

# CESGO! Business models for CESCO's



**SUREAL**  
SUSTAINABILITY EXPERTS

**UHASSELT**  
KNOWLEDGE IN ACTION

**Embuild**  
VLAANDEREN

**VLAANDEREN  
CIRCULAIR**

# Inhoudsopgave

<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
Context.....	4
Doel van deze toolbox.....	4
Voor wie?.....	4
De projectpartners .....	5
SuReal .....	5
Universiteit Hasselt.....	5
Embuilid Vlaanderen.....	5
Stuurgroep.....	6
Leeswijzer.....	7
<b>Waarom CESCO's?</b>	<b>9</b>
<b>Werkpakket 1: Informatie verzamelen door interviews en literatuurstudie</b>	<b>14</b>
Wat is de definitie van een CESCO? .....	14
Een overzicht van actoren met interesse in circulaire businessmodellen en concrete ervaringen .....	17
DOX .....	17
ETAP .....	18
Interalu .....	19
IVC .....	20
JUUNOO.....	21
UNILIN.....	22
51N4E.....	23
B2Ai .....	25
CONIX RBDM .....	26
KBC.....	27
STADIM.....	27
D'leteren Immo.....	28
CMB-Reslea.....	29
BENEENS.....	29
CFE.....	29
VANHOUT.....	29
Van Roey.....	31
Vandersanden.....	31
Zoontjens .....	32
Altez.....	32
Hooyberghs.....	33
MARIMAR.....	34
Conclusie voorbeeldprojecten .....	35
Struikelblokken voor de uitrol van CESCO's op basis van literatuur en ervaringen van stuurgroepleden.....	36

<b>Werkpakket 2: Analyse marktsegmenten</b>	<b>39</b>
Welke marktsegmenten zijn interessant voor CESCO's? .....	39
Welke bouwelementen zijn geschikt om as-a-Service aan te bieden? .....	41
<b>Werkpakket 3 en 5: Milieutechnische en economische analyse van casestudies</b>	<b>44</b>
Economische en milieutechnische analyse .....	45
Total Cost of Ownership .....	45
Life Cycle Assessment .....	45
Casestudies .....	46
Ceilings-as-a-Service .....	46
Walls-as-a-Service .....	51
Vergelijking met bestaande businesscase: Floors-as-a-Service .....	56
Volgende stappen op basis van economische en milieutechnische analyses .....	57
Restwaarde .....	57
Call for action – verplichtingen en stimulansen vanuit het beleid .....	66
<b>Extra casestudy: Water-as-a-Service</b>	<b>68</b>
CESCo versus WASCo versus ESCo .....	73
<b>Literatuurstudie circulair bouwen</b>	<b>75</b>
Over bruggen bouwen .....	75
Voorbeelden van circulaire gebouwen .....	78
De Nieuwe Dokken Gent – DuCoop .....	78
Kantoor – CONIX RDBM .....	81
't Centrum – Kamp C .....	84
Tijdelijke Rechtbank Amsterdam .....	87
Mobilis – D'leteren Immo .....	90
Conclusie .....	91
<b>Literatuurstudie circulariteit kwantificeren</b>	<b>92</b>
Building Circularity Index (BCI) – Alba Concepts .....	92
C-CalC – Cenergie .....	99
Overzicht circulariteit kwantificeren .....	100
<b>Werkpakket 4: Juridische Analyse</b>	<b>103</b>
Inleidend .....	103
Essentiële bepalingen waarover partijen standpunt zullen moeten innemen .....	104
A. Outputspecificaties .....	104
B. Periodieke beschikbaarheidsvergoeding .....	105
C. Zorgplicht gebruiker .....	105
D. Circulair karakter garanderen .....	106
De eigendomskwestie .....	106
Bijkomende op te vangen risico's .....	108
Voorbeeldcontracten .....	108
<b>Executive summary</b>	<b>109</b>

---

# Inleiding

---

## Context

### Doel van deze toolbox

SuReal heeft samen met haar partners Embuild Vlaanderen en de Universiteit van Hasselt en een stuurgroep gedurende twee jaar een traject doorlopen om in het kader van de Gerichte call circulaire bouweconomie van Vlaanderen Circulair het speelveld voor CESCO's voor te bereiden.

**CESCO** staat voor **Circulair Economy Service Company**. Het is een partij waaraan de eigenaar of gebruiker van een gebouw het beheer van een onderdeel ervan uitbesteedt. Hierdoor wordt de consument een gebruiker van een dienst. Wanneer de gebruiker het product niet meer nodig heeft, neemt de CESCO het terug om elders te gebruiken of te recyclen.

De oorspronkelijke bedoeling bestond erin om CESCO's op de markt uit te rollen en om op basis daarvan 'lessons learned' te delen. Een conclusie die we al snel konden trekken is dat het uitrollen van CESCO's heel nauw verweven is met andere uitdagingen in de bouwsector en dat er nood is aan kennisdeling vooraleer CESCO's effectief uitgerold kunnen worden. Daarom is de doelstelling van het traject geëvolueerd naar deze toolbox met informatie en handvaten voor spelers in de bouwsector die op de één of andere manier in aanraking komen met CESCO's.

### Voor wie?

De **toolbox** is in de eerste plaats bedoeld voor **fabrikanten van bouwmaterialen en bouwheren**. Bij uitbereiding is het document interessant voor iedereen die op de één of andere manier betrokken is bij en interesse heeft voor CESCO's en circulair bouwen in het algemeen: aannemers, architecten, banken, financiële experts,...

De **executive summary** is gericht aan **beleidsmakers**. Deze geeft inzicht in de ondersteuning die nodig is voor de verdere marktuitrol van CESCO's en de valkuilen die erbij komen kijken.

---

## De projectpartners

### SuReal



SuReal is een bedrijf dat gespecialiseerd is in adviesverlening en detailstudies op het gebied van geïntegreerde duurzaamheid voor grootschalige vastgoedprojecten. SuReal was de algemene coördinator voor het project en voor de samenstelling van dit dossier en trad op als expert voor het financiële en milieutechnische luik. De meerwaarde van SuReal als private projectpartner ligt bovendien ook bij de link met de dagelijkse praktijk.

### Universiteit Hasselt



Universiteit Hasselt is een jonge universiteit, een dynamisch centrum van onderwijs, onderzoek en dienstverlening. De universiteit gaat graag samenwerkingen aan, in dit geval met een beroepsvereniging (Embuild Vlaanderen) en een private partij (SuReal). Zowel de faculteit voor milieurecht als de faculteit bedrijfseconomie van de Universiteit Hasselt participeerden aan het onderzoeksproject. Beide faculteiten hebben een sterke specialisatie in hun vakgebied.

### Embuild Vlaanderen



Embuild Vlaanderen is de nieuwe naam voor de Vlaamse Confederatie Bouw. Deze instantie helpt bij het versterken van bedrijven actief in de bouwsector in Vlaanderen. Ze vertegenwoordigen meer dan 10.000 bedrijven, waaronder zowel grote bouwbedrijven als KMO's en zelfstandigen, en zijn daarmee de voornaamste spreekbuis voor de bouwsector in Vlaanderen.

---

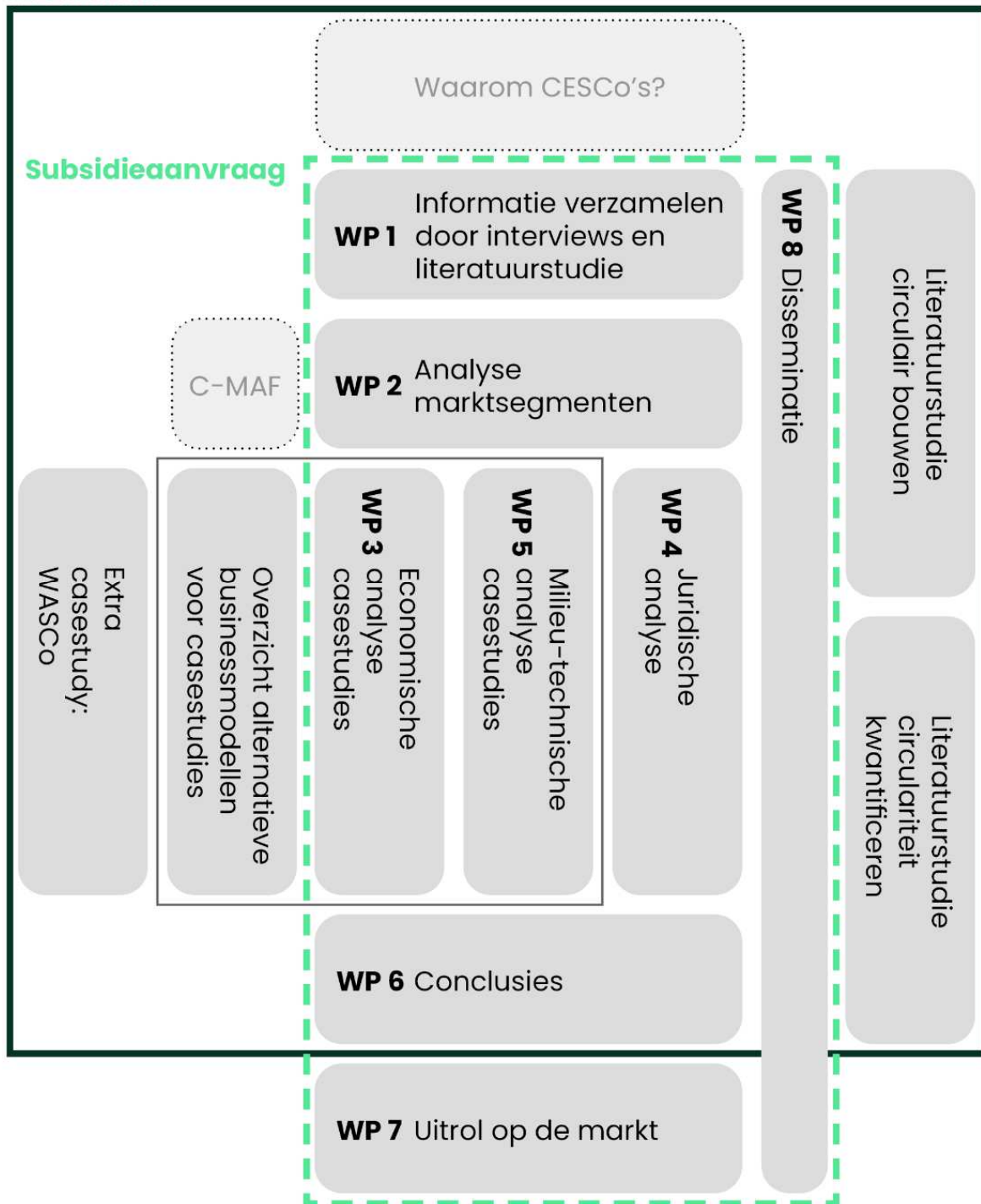
## Stuurgroep

De grote en diverse stuurgroep die onderdeel uitmaakt van dit project bestaat uit 4 groepen.

- **Fabrikanten en leveranciers die hun producten als circulaire dienstverlening willen aanbieden:**  
De oorspronkelijke leden van de stuurgroep zijn Dox, Etap, Interalu, IVC, JUUNOO en Unilin. Vandersanden en Zoontjens sloten later aan.
- **Experts actief in de bouwsector met een rechtstreeks belang bij CESCO's: banken, architecten, etc.:**  
De leden van de stuurgroep zijn 51N4E, B2ai, Conix RBDM, KBC en Stadim.
- **Bouwheren en ontwikkelaars die interesse hebben in het opteren voor circulaire oplossingen in hun bouwprojecten via circulaire dienstverlening:**  
De leden van de stuurgroep zijn D'leteren en Reslea.
- **Aannemers:**  
De oorspronkelijk leden van de stuurgroep zijn Beneens, CFE, Vanhout en Van Roey. Altez, Hooyberghs en Marimar sloten later aan.

## Leeswijzer

### Resultaten



Figuur 1: Leeswijzer © SuReal

Elk hoofdstuk is een op zichzelf staand geheel dat apart gelezen kan worden en een antwoord geeft op onderzoeksvragen. In de **'executive summary'** komen de bevindingen van alle onderdelen samen en worden ze vertaald naar beleidsaanbevelingen.

Het inleidend onderdeel **'waarom CESCO's?'** kadert as-a-service businessmodellen in de uitdaging om de bouwsector te verduurzamen.

Het onderdeel **'informatie verzamelen door interviews en literatuurstudie'** start met de definitie van 'CESCO'. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van de ervaringen van de stuurgroepleden met as-a-Service businessmodellen, hergebruik en/of demonteerbaarheid. Het resultaat is een overzicht van negen struikelblokken voor de uitrol van CESCO's en mogelijk acties om die op te lossen.

Het onderdeel **'analyse marktsegmenten'** geeft inzicht in welke producten en marktsegmenten interessant zijn voor CESCO's. Het resultaat is een checklist om te bepalen of een specifiek product interessant is om as-a-Service aan te bieden. De link met het project 'C-MAF' wordt gemaakt om te duiden welke andere businessmodellen er bestaan voor producten die minder geschikt zijn om as-a-Service aan te bieden.

Het onderdeel **'casestudies'** onderzoekt een demonteerbare binnenwand van JUUNOO en een klimaatplafond van Interalu als potentiële producten om as-a-Service aan te bieden. Dit wordt gedaan aan de hand van een milieutechnische analyse en een financiële analyse. Daarnaast geeft het onderdeel een overzicht van alternatieve businessmodellen voor deze producten die bijdragen aan de circulaire economie. De analyses resulteren in een verkennend onderzoek van twee belangrijke te nemen stappen alvorens de producten in lijn met het 'Niet Meer Dan Anders principe' as-a-Service aangeboden kunnen worden: meer inzicht in de restwaarde van bouwelementen en een verplichting vanuit het beleid.

De **'extra casestudy: WASCO'** is dezelfde analyse voor het aanbieden van Water-as-a-Service. Het resultaat is een overzicht van gelijkenissen en verschillen tussen het uitrollen van een CESCO en een WASCO en de ondersteuning die daarvoor nodig is.

Het uitrollen van CESCO's is één actie in de weg naar 'circulair bouwen'. In zo goed als elk gesprek in het kader van dit project kwam daarom de vraag 'wat is circulair bouwen?' terug. De onderdelen **'Literatuurstudie Circulair Bouwen'** en **'Literatuurstudie Circulariteit kwantificeren'** gaat daarom aan de hand van casestudies op zoek naar een definitie en een manier om te meten hoe circulair een gebouw is.

Het onderdeel **'juridische analyse'** gaat in op de juridische uitdagingen van een CESCO.



## Waarom CESCO's?

Doorheen het volledige traject hebben we gemerkt dat het 'waarom' achter dit dossier nog niet voor iedereen duidelijk is.

### “Waarom moeten we anders omgaan met bouwmaterialen?”

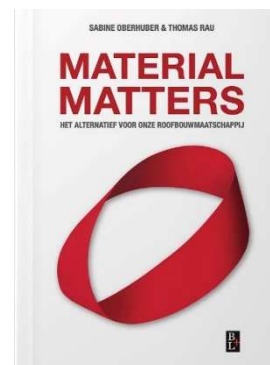
Kan een shift in de bouwsector echt een wezenlijk verschil maken op Europees en zelfs globaal niveau? Is de impact van materialen niet verwaarloosbaar ten opzichte van alle energie die gebouwen verbruiken?

### “Waarom kunnen alternatieve businessmodellen één van de oplossingen zijn voor de grote milieu-impact die de bouwsector heeft?”

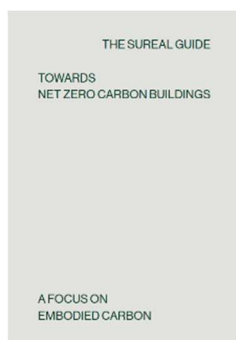
Waarom is het aankopen van iets soms problematisch? Waarom kunnen we niet gewoon inzetten op onderzoek naar alternatieve productiemethodes van de bouwmaterialen en voor de rest verder doen zoals we bezig zijn?

Er is al heel wat geschreven over bovenstaande vragen en we verwijzen graag bij wijze van inleiding tot dit dossier naar twee bestaande documenten die samen de urgentie van het thema CESCO's goed duiden.

Thomas Rau brengt in zijn boek 'Material Matters' op een bevattelijke manier waarom de overgang van 'eigenaar' naar 'gebruiker' hét alternatief kan zijn voor de huidige lineaire manier van consumeren.<sup>1</sup> Het boek gaat niet specifiek over de bouwsector, maar over materialen en consumptie in het algemeen. Volgens Thomas Rau zal een materiaal of een product nooit afval worden als het een identiteit heeft. Een CESCO kan een manier zijn om (bouw)materialen en elementen een identiteit te geven.



Figuur 2: Boek Thomas Rau



SuReal bracht begin 2022 een boek uit met de titel 'The SuReal guide towards net zero carbon buildings, a focus on embodied carbon'. Het boek heeft twee focuspunten. Enerzijds gaat het in op wat de milieu-impact van bouwmaterialen is en hoe het zich verhoudt ten opzichte van de globale CO<sub>2</sub>-uitstoot. Anderzijds legt het de focus op de CO<sub>2</sub>-uitstoot van een gebouw en op hoe die milieu-impact verlaagd kan worden. In wat volgt is een vertaalde versie van enkele pagina's uit het boek overgenomen.<sup>2</sup>

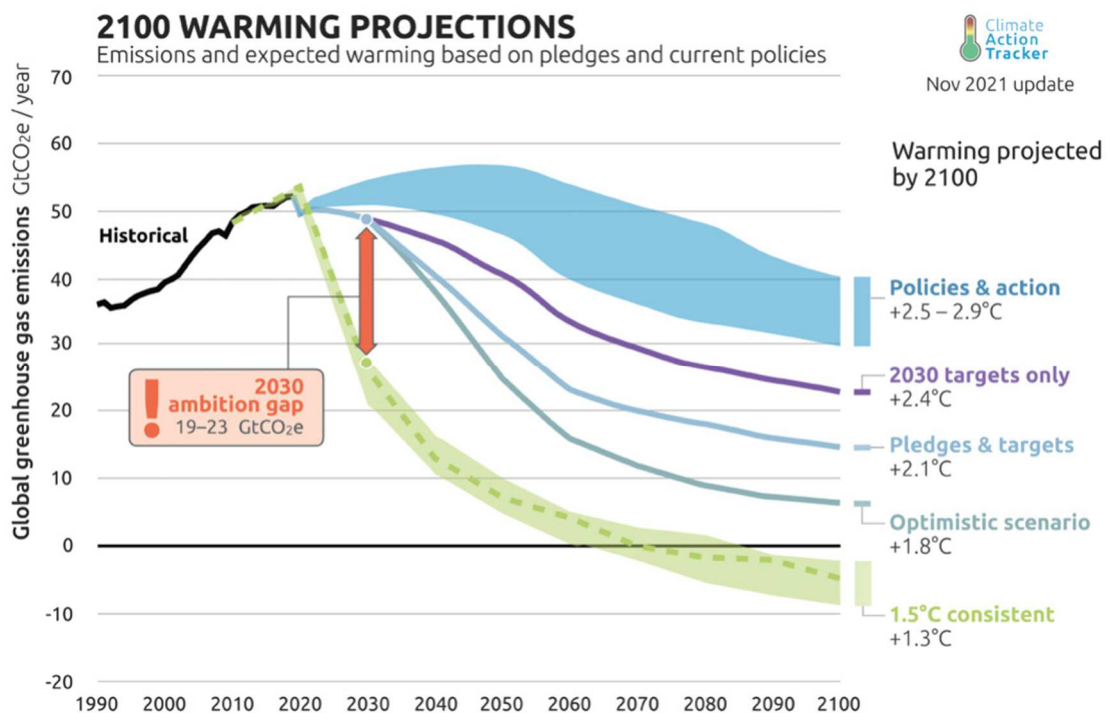
Figuur 3: Boek SuReal

<sup>1</sup> Rau, T. & Oberhuber, S. (2019). *Material matters: het alternatief voor onze roofbouwmaatschappij*.

<sup>2</sup> SuReal. (2022). *The SuReal guide towards net zero carbon buildings, a focus on embodied carbon*.

# CO<sub>2</sub>: EEN WERELDWIJDE UITDAGING

De opwarming van de aarde is de grootste uitdaging waarmee de wereld vandaag wordt geconfronteerd. Uit nieuwe analyses<sup>3</sup> blijkt dat we afstevenen op een opwarming van de aarde met 2,4°C, wat veel meer is dan de limiet van 1,5°C waartoe landen zich hebben verbonden bij de goedkeuring van het Akkoord van Parijs in 2015. De opwarming van de aarde is een rechtstreeks gevolg van de uitstoot van broeikasgassen. Klimaatverandering beperken of terugdringen houdt in dat broeikasgassen in de atmosfeer worden vermeden en verminderd. De uitstoot van broeikasgassen wordt vaak aangeduid als de koolstofvoetafdruk of CO<sub>2</sub>-equivalent (CO<sub>2</sub>-eq).



Figuur 4: Klimaatopwarming in 2100 voor verschillende scenario's. © Climate Analytics & New Climate Institute<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Rannard, G. (2021, November 9). *COP26: World headed for 2.4C warming despite climate summit – report*. BBC News. <https://www.bbc.com/news/science-environment-59220687>.

<sup>4</sup> Climate Analytics & New Climate Institute. (2021, November). *Glasgow's 2030 credibility gap: net zero's lip service to climate action – wave of net zero emission goals not matched by action on the ground*.

Momenteel zijn gebouwen verantwoordelijk voor 36% van de broeikasgasemissies in Europa<sup>5</sup> en is de bouwsector verantwoordelijk voor 35% van de totale afvalproductie in Europa<sup>6</sup>. Dit betekent dat als de bouwsector zijn koolstofvoetafdruk weet te verkleinen, de uitstoot van broeikasgassen in Europa drastisch zou verminderen.

In december 2019 bracht Europa de Europese Green Deal uit: een actieplan met de ambitie om Europa tegen 2050 het eerste klimaatneutrale continent te maken. De drie missies van de Green Deal worden als volgt geformuleerd<sup>7</sup>.

- Geen netto uitstoot van broeikasgassen tegen 2050
- Economische groei losgekoppeld van het gebruik van bronnen
- Niemand achterlaten

Na de Green Deal is in maart 2020 een Actieplan Circulaire Economie geïntroduceerd. In tegenstelling tot het huidige lineaire model wordt een circulaire economie gezien als dé oplossing om de uitstoot van broeikasgassen drastisch te verminderen. In het actieplan wordt de bouwsector beschreven als een van de sectoren die de meeste grondstoffen gebruiken en tegelijkertijd een groot potentieel voor circulariteit hebben.

# CO<sub>2</sub> in gebouwen: Operational and embodied carbon

## HOE KAN DE BOUWSECTOR ZO'N GROTE CO<sub>2</sub>-VOETAFDRUK HEBBEN? HOE ZIJN DE CO<sub>2</sub>-EMISSIONS VERDEELD OVER DE LEVENSDUUR VAN EEN GEBOUW? WAAR KUNNEN DE GROOTSTE VERBETERINGEN PLAATSVINDEN?

De totale milieu-impact van een gebouw kan onderverdeeld worden in 'embodied carbon' en 'operational carbon'. 'Embodied carbon' staat voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot die verband houdt met de bouwmaterialen en -elementen. Deze emissies zijn voornamelijk van belang tijdens de bouw- en eindfase van een gebouw.

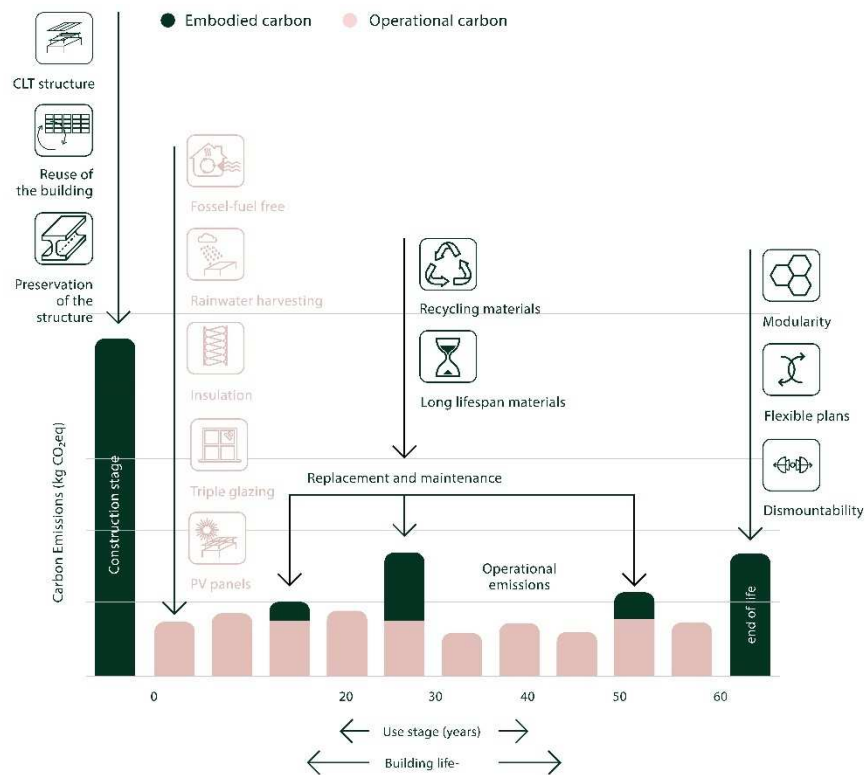
---

<sup>5</sup> European Commission. (2020 February 17). *In focus: Energy Efficiency in buildings*.

<sup>6</sup> European Commission. (2020 March 11). *A new Circular Economy Action Plan. Based on Eurostat data for 2016*.

<sup>7</sup> European Commission. (2019). *The European Green Deal*.

'Operational carbon' daarentegen is vooral van belang tijdens de gebruiksfase en houdt meestal verband met het energie- en waterverbruik van een gebouw. Een weergave van de CO<sub>2</sub>-uitstoot over de levensduur van een gebouw is te vinden op onderstaande figuur.

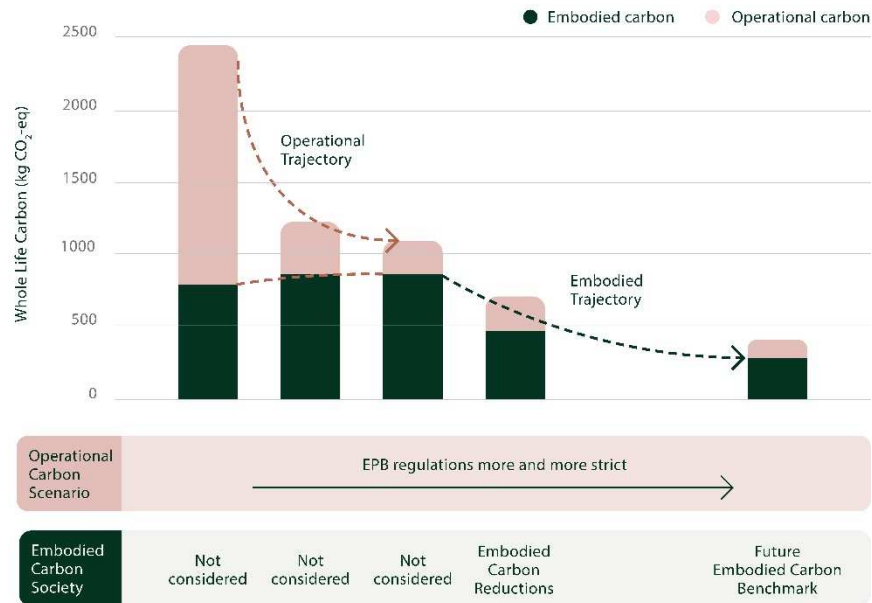


Figuur 5: Embodied and Operational Carbon verdeeld over de levensduur van een gebouw. © SuReal, gebaseerd op LETI<sup>8</sup>

Onze aanpak is om altijd zowel naar 'operational carbon' als 'embodied carbon' te kijken. Zo ontstaan gebouwen met een lage CO<sub>2</sub>-uitstoot over de volledige levensduur en niet enkel energiezuinige gebouwen. Vooral bij renovatieprojecten - waarbij voor elk gebouwonderdeel de afweging wordt gemaakt tussen behoud, renovatie en nieuwbouw - is een berekening van de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot gedurende de levensduur van een gebouw nuttig.

<sup>8</sup> LETI. (2020). *Emission breakdown of a building's life cycle* [Graph]. LETI Embodied Carbon Primer (p.18).

In de afgelopen decennia is het energieverbruik van nieuwe of gerenoveerde gebouwen drastisch verminderd, voornamelijk dankzij de strenge internationale en nationale regelgeving. De focus op energiewetgeving is een logische keuze, aangezien het energieverbruik vroeger het grootste deel van de CO<sub>2</sub>-uitstoot van een gebouw vormde. Zoals uit onderstaande grafiek blijkt, is de 'embodied carbon' beetje bij beetje toegenomen als gevolg van toegevoegde materialen (zoals isolatie). De volgende uitdaging is dan ook om de 'embodied carbon' emissies van gebouwen verder terug te dringen.



Figuur 6: Traject vermindering van operationele en embodied carbon. © SuReal, based on LETI

---

# Werkpakket 1: Informatie verzamelen door interviews en literatuurstudie

“Wat is een CESCO en wat is het verband met circulair bouwen?”

“Welke voorbeelden bestaan er al?”

“Welke partijen hebben ervaring met en/of zijn geïnteresseerd om met een as-a-Service model te werken?”

“Welke struikelblokken duiken steeds op en hoe kan daar een antwoord op geboden worden?”

---

## Wat is de definitie van een CESCO?

CESCO staat voor Circular Economy Service Company. De naam is gebaseerd op het bekendere ESCo (Energy Service Company) en het principe is ook heel vergelijkbaar. Ook om een definitie van een CESCO te geven is het nuttig om te vetrekken van de definitie van een ESCo.

Een **Energy Service Company of ESCo** is een bedrijf dat energiediensten levert. De ESCo voert een energieproject uit in een gebouw en financiert dat project ook zelf. Met een gedeelte van de besparing die het gedaalde energieverbruik oplevert, betaalt de eigenaar van het gebouw die investering terug. Tegelijkertijd wordt de eigenaar ook ‘ontzorgd’, want de ESCo neemt met zijn technische en juridische knowhow het volledige project op zich. De gemaakte afspraken worden vastgelegd in een EPC, een energieprestatiecontract. Zo’n EPC is altijd een resultaatsverbintenis. Zijn er geen winsten op vlak van energieverbruik? Dan staat de gebouweigenaar ook niet in het krijt bij het energiebedrijf.<sup>9</sup> Hetzelfde principe voor water in plaats van energie is een **Water Service Company of WaSCo**. De WaSCo draagt in dat geval de investeringskosten van de installatie voor de opvang, de zuivering en het hergebruik van regenwater en/of grijswater. De WaSCo staat ook in voor de exploitatie, de kosten en het beheer. De inkomsten van de WaSCo komen uit de verkoop van het water. Dat gebeurt bijvoorbeeld aan dezelfde eenheidsprijzen als de standaard integrale kraanwaterprijs. Daarmee wordt de investering afgeschreven.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> Koutsis, A. (2015, April 2). *ESCOs: Wat houdt ze tegen in Vlaanderen?* Energy Saving Pioneers. <https://www.energysavingpioneers.be/artikel/escos-wat-houdt-ze-tegen-vlaanderen>.

<sup>10</sup> *Wasco - Industrierrein levert kraanwater voor nieuwe wijk.* (z.d.). Vlaamse Milieumaatschappij. <https://www.vmm.be/water/projecten/proeftuinen-droogte/wasco-industrierrein-levert-drinkwater-voor-nieuwe-wijk>.

Een **Circular Economy Service Company of CESCO** is een partij waaraan de eigenaar of gebruiker van een gebouw het beheer van een onderdeel van het gebouw uitbesteedt. Door gebruik te maken van een CESCO, kan de uitbestedende partij een gebouw verduurzamen zonder grote investeringskosten. Door middel van een prestatiecontract wordt vastgelegd welke prestatie de CESCO levert en tegen welke periodieke vergoeding. De partijen stellen hierbij een bepaald resultaat voorop dat de gebruiker wenst te verkrijgen, waarna de aanbieder vrij is om de middelen te kiezen om dit resultaat te bereiken. Het prestatiecontract kan bijvoorbeeld gaan over 'geluidsarm, flexibel en ergonomisch werken en vergaderen voor x aantal personen'<sup>11</sup>.

Producten-as-a-Service aanbieden is niet enkel relevant in de bouwsector. In andere sectoren kunnen er al verschillende voorbeelden van gevonden worden:

- Vervoer: voor een vast bedrag per maand kan je een auto of fiets gebruiken, inclusief onderhoud, verzekering... Een voorbeeld hiervan is Swapfiets.
- Mode: voor een vast bedrag per maand gebruik je een jeansbroek, maar de fabrikant blijft eigenaar van de grondstoffen. Een voorbeeld hiervan is MUD jeans.
- Printers: voor een maandelijks bedrag kan je gebruik maken van een printer.

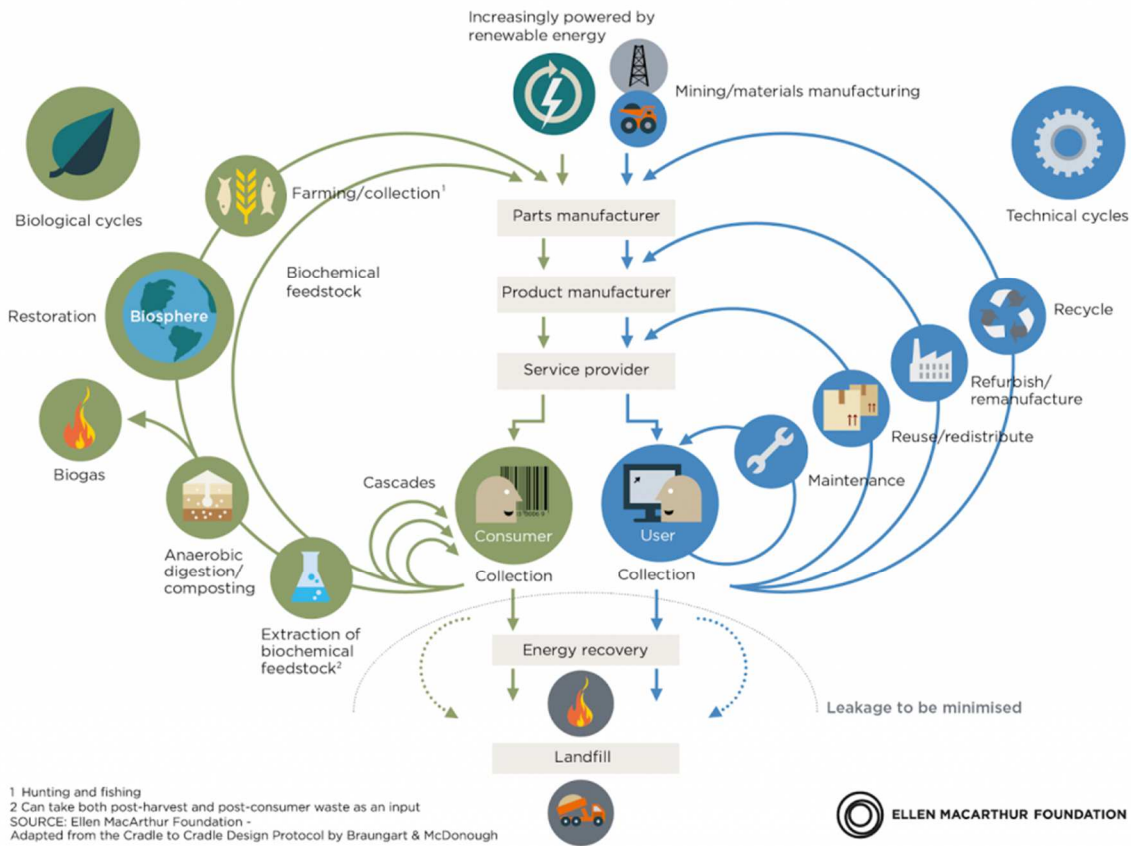
Hoewel het interessant is om de vergelijking met bovenstaande voorbeelden te maken om te begrijpen wat een CESCO inhoudt, zijn de uitdagingen verbonden aan CESCO's in de bouwsector specifiek. De rest van dit document focust dan ook enkel op Product-as-a-Service businessmodellen voor bouwelementen.

Er is een belangrijke link tussen CESCO's en circulaire economie. Een circulaire economie wordt vaak gevisualiseerd aan de hand van het zogenoemde 'vlinderdiagram'. Dat vlinderdiagram bestaat uit twee cyclussen: de technische en de biologische. In de technische cyclus blijven materialen en elementen in de cirkel door hergebruik, herstelling, recyclage... In de biologische cyclus worden hernieuwbare en degradeerbare materialen gebruikt die teruggegeven worden aan de natuur. CESCO's maken deel uit van de technische cyclus. Doordat de producten in eigendom van de CESCO partij blijven, zal deze zich waarschijnlijk richten op producten die gemakkelijk te onderhouden en hergebruiken zijn en de meest gunstige Total Cost of Ownership hebben.

---

<sup>11</sup> *Verduurzamen van gebouwen tegen beheersbare kosten.* (2015, Juli 31). KplusV.

<https://www.binnenlandsbestuur.nl/bestuur-en-organisatie/kplusv/de-cesco-het-circulaire-antwoord-op-duurzame-vragen>.



Figuur 7: Vlinderdiagram ©Ellen MacArthur Foundation

Toch verzekert een CESCO nog niet dat het product een zo klein mogelijk cirkel van het vlinderdiagram volgt. Door in het prestatiecontract een beding op te nemen waarin de dienstverlener garandeert dat de producent of een derde partij (een overeengekomen percentage van) de producten op een hoogwaardige manier zal hergebruiken of recyclen, kan dit wel gegarandeerd worden. Hier wordt verder op ingegaan in het gedeelte 'juridische analyse'.



## Een overzicht van actoren met interesse in circulaire businessmodellen en concrete ervaringen

**DOX**



*DOX Group biedt al veertig jaar effectieve oplossingen aan voor ruimteakoestiek, bouwakoestiek en industriële lawaaibestrijding.*

Dox Acoustics biedt akoestische producten aan in de vorm van 'Acoustics-as-a-Service'. Er wordt eerst een akoestische meting en een akoestische simulatie gedaan op basis waarvan een voorstel uitgewerkt wordt waarbij de klant een jaarlijks bedrag betaalt. Het contract duurt 5 jaar. Daarna zijn er drie mogelijkheden. Het contract wordt verder gezet tegen een lagere prijs, de producten worden gedemonteerd en teruggenomen of de klant koopt de producten over aan de restwaarde.

### **CASE: Elisabethzaal Antwerpen<sup>12</sup>**

*Akoestische panelen*

*Acoustics-as-a-Service (ACaaS)*



*Figuur 8: Elisabethzaal Antwerpen © antwerpsymphonyorchestra*

De Koningin Elisabethzaal in Antwerpen betaalt een jaarlijkse vergoeding voor een periode van 5 jaar aan Dox Acoustics. Dox Acoustics blijft eigenaar van de producten en staat ook in voor de montage en een jaarlijkse evaluatie en onderhoud. Op het einde van de contractduur worden de producten teruggenomen en verkocht of in een nieuw Acoustics-as-a-Service project gebruikt.

<sup>12</sup> Polspoel, W. (2021, Augustus, 21). *ACaaS bij Antwerp Symphony Orchestra*. Circubuild.

<https://www.circubuild.be/nl/nieuws/video-acaas-van-dox-acoustics-bij-antwerp-symphony-orchestra>.

## ETAP



ETAP bestaat al meer dan 70 jaar en biedt verlichtingsoplossingen in professionele omgevingen aan: kantoren, scholen, ziekenhuizen, winkels, magazijnen en industrieën. De producten worden ontwikkeld en geproduceerd in de hoofdzetel in Malle, maar internationaal verkocht vanuit verschillende Europese vestigingen.

ETAP biedt 'Circulair-Light-as-a-Service' (C-LaaS) aan. ETAP staat daarbij in voor het ontwerp, de financiering, de installatie en het onderhoud van de verlichtingsinstallatie voor een vaste maandelijkse kost en blijft eigenaar. Het contract vraagt een engagement voor tien jaar waarop de investering volledige afgeschreven wordt. Nadien kan het contract verlengd worden of neemt ETAP het product terug.

### CASE: Astor Geel<sup>13</sup>

#### Verlichting

#### Circulair Light as a Service (C-LaaS)



Figuur 9: tijdslijn C-LaaS ©ETAP

ETAP Services zal gedurende 20 jaar instaan voor het onderhoud en het goed functioneren van de verlichting én noodverlichting voor ASTOR Geel VZW. Het betreft de lichtinstallatie voor een woonzorgcentrum met 168 woonegelegenheden in drie verschillende gebouwen nabij het stadscentrum. In het voorjaar van 2020 wordt de site in gebruik genomen. ASTOR is een zorginitiatief met een lokaal en sociaal karakter, waar de bewoners zelfstandig maar ook samen leven, en zorg kan worden voorzien op vraag en naar keuze van de bewoners. Het project is een ontwerp van OSAR architecten uit Antwerpen.

<sup>13</sup> Light As A Service voor ASTOR Geel. (z.d.). ETAP Lighting. <https://www.etaplighting.com/nl/news/light-as-a-service-voor-astor-geel>.

## Interalu



*Interalu is een familiebedrijf dat werd opgericht in 1971 en uitgegroeid is tot marktleider in de productie en plaatsing van klimaatplafonds. Naast een hoofdkantoor en productiehal in Wilrijk heeft Interalu ook kantoren in Luxemburg, Rotterdam en Parijs en een partner in Italië.*

De bekendste producten van Interalu zijn twee types klimaatplafonds: Easy-KlimaPlus en SAPPceiling. Interalu heeft nog geen concrete ervaring met CESCO's, maar een klimaatplafond is wel interessant om te onderzoeken als CESCO. Het is relatief eenvoudig te demonteren én het wordt vooral toegepast in de kantorenmarkt, waar wel al verschuivingen merkbaar zijn en interesse is. Een belangrijke voorwaarde blijft het budgettaire verhaal.

### CASE: Regent 47

#### *Klimaatplafonds*

#### *In-situ hergebruik*



*Figuur 10: Bestaand klimaatplafond Regent 47 ©SuReal*

In het Brusselse project Regent 47 van Whitewood is een bestaand klimaatplafond aanwezig dat bij een renovatie in de jaren 2000 geplaatst werd. De bouwheren overwogen om dit te behouden. Een belangrijke voorwaarde daarbij is of Interalu de kwaliteit bestaande plafonds opnieuw wil garanderen. Hiervoor worden in nauwe samenwerking met Interalu testen uitgevoerd.

## IVC



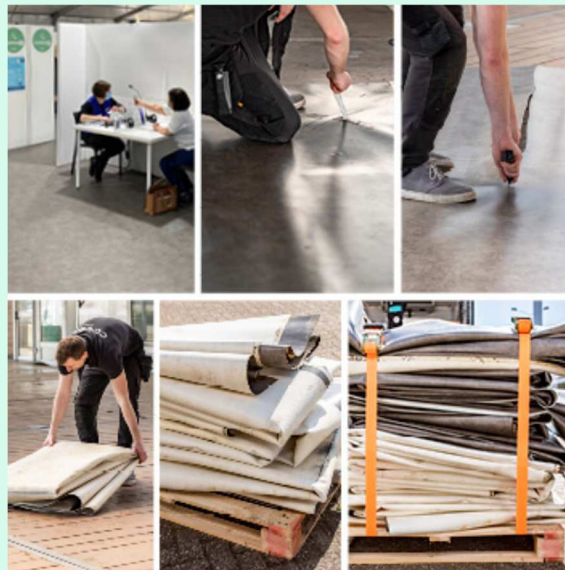
*IVC Group is opgericht in 1997 en is momenteel de grootste Europese producent van luxevinyltegels (LVT), vinyl op rol en tapijttegels. Net als Unilin Group maakt IVC Group onderdeel uit van Mohawk Industries. IVC Group telt 10 productie-eenheden verspreid over België, Luxemburg, Rusland en de VS.*

De tapijttegels van IVC zijn gemakkelijk te verwijderen en dus gemakkelijk herbruikbaar. In de praktijk is er maar een kleine markt die daarvoor openstaat en is recyclage meestal de finale oplossing. Dit gebeurt onder andere met het ReCover recycling- en hergebruikprogramma voor vloeren dat snijafval en oudere vloeren inzamelt. Door het product as-a-service aan te bieden zou het aandeel tapijttegels dat meerdere levens krijgt dus verhoogd kunnen worden.

### CASE: Vaccinatiecentrum Brugge<sup>14</sup>

#### Vinyl

#### Tijdelijk los gelegd en achteraf gerecycleerd



*Figuur 11: Tijdelijke plaatsing en recyclage vinyl ©IVC*

In een openbaar gebouw van 2.000m<sup>2</sup> werd in Brugge een tijdelijk vaccinatiecentrum opgericht. Om de vloer te beschermen werd er losliggende vinyl van IVC op geplaatst. Achteraf kan de vinyl gemakkelijk verwijderd en gerecycleerd worden.

<sup>14</sup> ReCover recycling programma voor vloeren. (z.d.). Ivc-Commercial. <https://www.ivic-commercial.com/nl-be/recover-recycling-programma-voor-vloeren>.

## JUUNOO



*JUUNOO werd in 2016 opgericht door Chris Van de Voorde met als doel een circulair alternatief aan te bieden voor de klassieke lichte binnenwand. JUUNOO is fabrikant van demonteerbare en herbruikbare binnenwanden, glazen wanden, telefooncellen en vergaderboxen.*

Door het kliksysteem dat in de hoogte verstelbaar is kunnen de wanden gemakkelijk gedemonteerd en hergebruikt worden. Dat is een belangrijke voorwaarde om een product als CESCO te kunnen aanbieden. Momenteel worden de wanden niet 'as-a-Service' aangeboden, maar wel verkocht met een buy-back garantie. JUUNOO heeft al verschillende pogingen ondernomen om hun product 'as-a-Service' aan te bieden, maar er is thans nog geen écht werkend voorbeeld uit voortgekomen.

### CASE: Deloitte Luik<sup>15</sup>

*Verplaatsbare binnenwanden*

*Verkoop met buy-back garantie*

In het nieuwe kantoor van Deloitte in Luik was circulariteit prioritair bij het ontwerp. In samenwerking met JUUNOO kregen drie verdiepingen een circulaire indeling. Door de keuze voor de wanden van JUUNOO kunnen de verdiepingen heel gemakkelijk heringedeeld worden wanneer de functie verandert. De akoestiek speelde ook een belangrijke rol bij het ontwerp. Om aan de normen te voldoen werd voor de JUUNOO AcouClick-wanden gekozen.



*Figuur 12: JUUNOO AcouClick wanden ©JUUNOO*

<sup>15</sup> *Deloitte Luik.* (z.d.). JUUNOO. <https://www.juunoo.com/blog/cases/deloitte-luik/>  
[https://www.juunoo.com/blog/cases/deloitte-luik.](https://www.juunoo.com/blog/cases/deloitte-luik/)

## UNILIN



*Unilin Group werd in 1960 opgericht in Zuid-West-Vlaanderen en is uitgegroeid tot een internationale referentie voor interieurdesign en bouwoplossingen. Unilin Group bestaat uit vijf divisies met elk hun eigen expertise: Unilin Flooring, Unilin Panels (productie van houten panelen), Unilin Insulation, Unilin Technologies en Godfrey Hirst (tapijten).*

Een innovatief product van Unilin zijn de ClicWall panelen. De panelen zijn gemaakt van MDF en voorzien van een klikprofiel. Hierdoor kunnen de panelen snel in elkaar geklikt worden en is er geen bijkomende afwerking nodig. De ClicWall panelen van Unilin Panels worden ook gebruikt voor de afwerking van JUUNOO wanden.

### CASE: Modulaire woning Oudenaarde

#### *Wandafwerking*

#### *Traditionele verkoop*

De modulaire wandpanelen werden binnen gebruikt als wandbekleding bij de realisatie van een modulaire woning van be.Pods. De panelen werden op een traditionele manier verkocht, maar hebben wel potentieel om as-a-Service aangeboden te worden, zeker in combinatie met de modulaire pods.



*Figuur 13: Modulaire woning Oudenaarde ©UNILIN*

## 51N4E

## 51N4E

*51N4E is een Brussels architectenbureau dat werd opgericht in 1998 door drie partners: Johan Anrys, Freek Persyn en Peter Swinnen.*

### CASE: Recypark Anderlecht<sup>16</sup>

*Structuur industriële hal*

*Hergebruik door het over te kopen van de eigenaar*

In 2016 schreef het agentschap 'Net Brussel' een architectuurwedstrijd uit om een nieuw Recypark te ontwerpen op een stuk grond langs het kanaal in Anderlecht. 51N4E, Witteveen+Bos en Rotor sloegen de handen in elkaar en wonnen de wedstrijd. Het project werd mogelijk gemaakt dankzij een EFRO<sup>17</sup>-subsidie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest. Het ambitieuze voorstel bestond uit het hergebruiken van een bestaande structuur als hal die de gebruikers van het containerpark zou beschermen. Na een onderzoeksfase om een geschikte structuur te vinden, werd een voormalige manege in Luik geïdentificeerd. De hal werd teruggekocht van de eigenaar en vervolgens zorgvuldig gedemonteerd tijdens de sloopwerkzaamheden. Een bestaande industriële hal verplaatsen en hergebruiken is niet vanzelfsprekend en stelt de huidige manier van ontwerpen en aanbesteden in een publiek project in vraag: de volledige procedure moet heruitgevonden worden.



*Figuur 14: Visualisatie render 51N4E © 51N4E*

<sup>16</sup> <https://www.51n4e.com/projects/recypark>

<sup>17</sup> Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling.

## CASE: ZIN Brussel<sup>18</sup>

### Lift

#### Lift-as-a-Service (Mitsubishi)

ZIN is een project van Befimmo en betreft de ombouw van de Torens 1 & 2 van het WTC-complex in de Brusselse Noordwijk. De bestaande torens worden met elkaar verbonden door een nieuw volume. Wonen, werken en leven wordt in het project samengebracht. De liften voor het project werden niet aangekocht, maar worden as-a-Service in gebruik genomen tegen een vast bedrag per maand. De methode die gehanteerd wordt door Mitsubishi is gebaseerd op basis van het aantal liftbewegingen. Dit aantal bepaalt het bedrag dat maandelijks betaald moet worden. Hoe meer ritten de lift maakt, hoe meer je als consument zal betalen. De liftleverancier blijft dus eigenaar van de lift en is verantwoordelijk voor het goed functioneren ervan. Dit kan gaan over vervangingen en reparaties van kleine en grote liftonderdelen, zoals een besturingssysteem of de liftdeuren. Het voordeel als consument is dat je een nieuwe lift krijgt, zonder dat je de grote investering ervan hoeft te doen. Als klant word je volledig ontzorgd.<sup>20</sup>



Figuur 15: Visualisatie ZIN project ©Befimmo

<sup>18</sup> Zin. (z.d.) Befimmo. <https://zin.brussels/nl>.

<sup>20</sup> Lift leasen. (2020, 3 juni). Mitsubishi Liften. <https://www.mitsubishi-liften.nl/lift-leasen>.



## B2Ai



*B2Ai is een architectenbureau met ervaring en referenties in gezondheidszorg, scholen, sporthallen, publieke zwembaden, bedrijven, kantoren en residentiële projecten. Het bureau werkt op architecturaal niveau, interieurniveau, ingenieursniveau en stedelijk niveau.*

### CASE: Durmebad Lokeren<sup>21</sup>

*Structuur en gevelbekleding*

*Hernieuwbaar en demonteerbaar*

B2Ai stond samen met VenhoevenCS in voor het ontwerp van Durmebad in Lokeren. Er werd maximaal ingezet op hernieuwbare materialen en demonteerbaarheid. Zowel de constructie als de gevelbekleding zijn in hout en bestaan voor het grootste deel uit 'droge verbindingen'.



*Figuur 16: Visualisaties Durmebad Lokeren © B2ai*

<sup>21</sup> *Circulair ontwerp voor nieuw zwembad Lokeren.* (z.d.). <https://www.circubuild.be/nl/nieuws/circulair-ontwerp-voor-nieuw-zwembad-lokeren-b2ai-architects-en-venhoevencs>.

## CONIX RBDM

*CONIX RBDM is een architectenbureau opgericht door drie architecten. Het bureau telt ondertussen 65 medewerkers die opereren vanuit kantoren in Antwerpen, Brussel, Rotterdam en Terneuzen. CONIX richt zich voor hun projecten op zowel nieuwbouw, verbouwingen en renovaties van woonprojecten, zorgcentra, overheidsprojecten, scholen, culturele projecten, commerciële gebouwen, kantoren, banken, industriële projecten, vastgoedontwikkelingen, masterplanning, interieurontwerp en productontwerp.*

## CASE: Campus Antwerpen Management School

***AV-as-a-Service (Coriotech en RUIM – AVaaS) (audiovisuele oplossingen)***

***Lift-as-a-Service (Mitsubishi)***

***Schoolinrichting as-a-Service (DOX)***

***Light-as-a-Service (Signify, Philips)***

Geert Vyncke is de huidige adviseur circulariteit van Conix RBDM. In zijn vorige functie als Managing Director van de Antwerp Management school realiseerde hij de renovatie en uitbreiding van het historisch erfgoed in Mechelen waarin de school zich bevindt. Sinds 2018 kan de school zijn studenten een schitterende atmosfeer aanbieden: het bestaande pand werd gerenoveerd en aangevuld met nieuwbouw, waarbij het historisch erfgoed gerespecteerd werd. Er werd sterk ingezet op prestatiebestekken. Een prestatiebestek geeft alleen de prestatie-eisen weer en legt niet vast met welke materialen en bouwtechnieken er gewerkt moet worden. Prestatie-eisen zijn de kwantificeerbare kenmerken en kwaliteiten waaraan de levering moet voldoen.<sup>22</sup> Audiovisuele oplossingen, liften, meubilair en verlichting werden as-a-Service voorzien.



Figuur 17: Campus AMS in werking © AMS

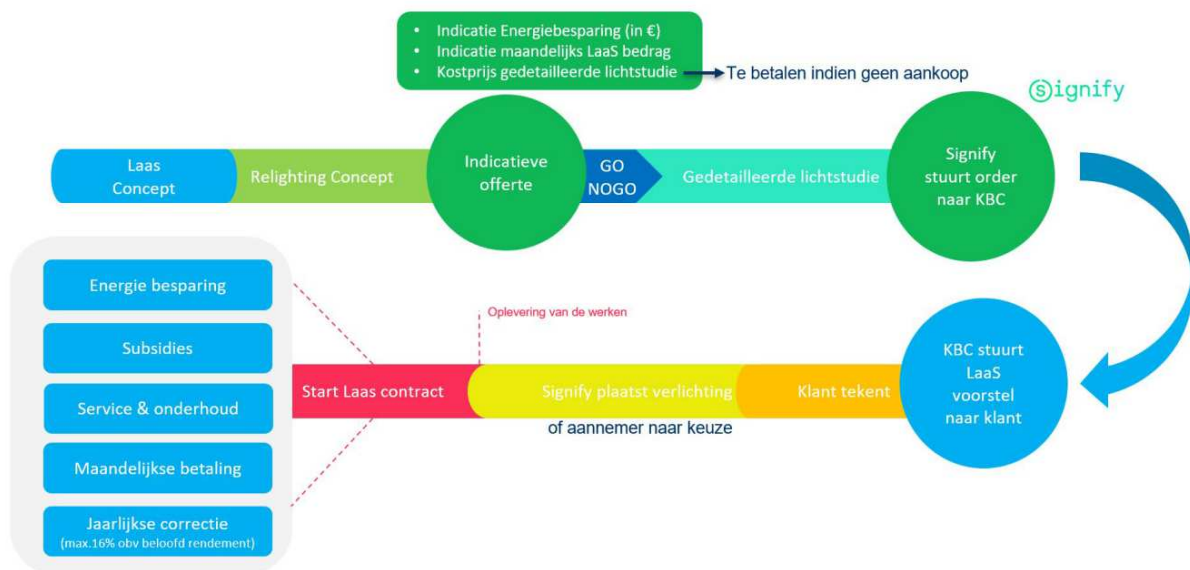
<sup>22</sup> Bellens, S. (2013). Werken met een prestatiebestek. *Dimension*, 28, 16–22. [https://conixrdbm.com/wp-content/uploads/PUB/9000A\\_PROJ\\_ARTICLE\\_01.pdf](https://conixrdbm.com/wp-content/uploads/PUB/9000A_PROJ_ARTICLE_01.pdf).

## KBC



De bank KBC heeft zijn hoofdzetel in België en werd opgericht in 1998. Ze zijn verder ook actief in Oost-Europa. KBC is naast een bank ook verzekeraar.

KBC kan als financierder circulaire businessconcepten ondersteunen. Een voorbeeld daarvan is het Light-as-a-Service project van Signify, waarbij KBC haar financiële kennis en financiering inzet en garant staat voor het rendement.



Figuur 18: Light-as-a-Service © Signify

## STADIM



Stadim is een onafhankelijk vastgoedadviesbureau. Stadim analyseert, waardeert en adviseert over alle types van vastgoed in de Benelux en dat in elke fase van de vastgoedcyclus.

## D'leteren Immo



*D'leteren Immo neemt als vastgoedtak van de D'leteren-groep in België het beheer van het vastgoedpatrimonium van de groep op zich. Dit gaat om kantoren, werkateliers, concessies, logistieke centra en parkings.*

D'leteren Immo positioneert zich als een verantwoordelijke vastgoedonderneming die op economische, maatschappelijke en milieu-veranderingen anticipeert en heeft de ambitie om in dit domein op de Belgische markt een voortrekkersrol te spelen.

### CASE: Circularium Anderlecht

*Leegstaande site*

*Tijdelijke invulling om de beste toekomstige functie te onderzoeken*

Circularium is de transformatie van een voormalig autocomplex om van meer dan 20.000m<sup>2</sup> industriële oppervlakte een groot centrum voor innovatie en circulaire productie – gewijd aan de stad – te ontwikkelen. Circularium werd in maart 2020 opgestart voor een duur van minstens 5 jaar en kan worden verlengd in functie van de evolutie van het project. Makett analyseerde de bestaande gebouwen en de ligging en kwam tot een herbestemmingsplan waar amper aanpassingen en kosten aan verbonden waren.



*Figuur 19: Circularium Anderlecht © Circularium*

## CMB-Reslea



*CMB is de Belgische Scheepvaartmaatschappij of Compagnie Maritime Belge. Reslea is de vastgoedvennootschap van CMB.*

CMB is de initiatiefnemer voor het realiseren van de Maritieme Campus Antwerpen om samen met andere bedrijven uit de maritieme sector voldoende schaal te creëren om zo de huidige positie van de Europese Maritieme sector te behouden, te versterken en verder uit te bouwen.

## BENEENS



*Beneens is een interieur- en bouwbedrijf dat werd opgericht in 1935. Het bedrijf telt drie generaties later 150 werknemers. Meer specifiek doet het bedrijf aan (ver)bouwprojecten, buitenschrijnwerk, interieurprojecten en CLT-houtbouw.*

## CFE



*CFE is een multidisciplinaire bouwgroep die actief is in vier kernactiviteiten. Deze activiteiten bestaan uit vastgoedontwikkeling, multitechnieken, bouw & renovatie en investeringen.*

## VANHOUT



*Vanhout is een aannemersbedrijf dat 94 jaar bestaat. Het Kempens bouwbedrijf is actief in zorgprojecten, kantoorgebouwen, residentiële projecten, zwembaden en industriële productie-eenheden. Sinds 1986 is Vanhout onderdeel van de BESIX Group, de grootste Belgische bouwgroep met meer dan 15.000 medewerkers wereldwijd.*

De Tuilerie in Diest is het eerste project van Vanhout waar gewerkt wordt met een ESCO, maar de bedoeling is om hier verder op in te zetten. Met CESCO's heeft Vanhout nog geen concrete ervaring, maar daar kan in de toekomst verandering in komen.

## CASE: De Tuilerie Diest<sup>23</sup>

*Verwarming en koeling via een BEO-veld en zonnepanelen  
ESCO via ComTIS Energy*

Voor het residentieel project met 80 bewoners neemt ComTisEnergy de investeringskost van het BEO-veld<sup>24</sup> en de zonnepanelen op zich. Bewoners betalen een maandelijkse bijdrage volgens hun verbruik. Na afloop van het contract (15 jaar) wordt de gebruiker eigenaar.



*Figuur 20: Render 'De Tuilerie' Diest © CORES*

<sup>23</sup> <https://www.comtis.be/nl/energy/projecten/test>.

<sup>24</sup> Boorgat Energie Opslag (gesloten geothermisch systeem)

## Van Roey



*Van Roey is een bouwbedrijf dat al 275 jaar bestaat. Het familiebedrijf is actief in de volgende sectoren: cultuur, hotels, industrie, kantoren, onderwijs, parkinggebouwen, retail, sportinfrastructuur, wonen, zorgsector en lokale besturen. Binnen de groep is er ook Van Roey Services, dat zich bezighoudt met het onderhoudsbeheer van gebouwen en installaties.*

### Case: Molens van Orshoven Leuven

*Tijdelijke invulling van de hele site, gevels, binnenwanden*

*Idee om met CESCO te werken, maar finaal klassiek aanbesteed*

De Molens van Orshoven en de bijhorende silo's werden met de steun van Vlaanderen Circulair voor een periode van 10 jaar ingericht als 'maakleerplek', waarna de tijdelijke invulling zal stoppen en een definitieve herprogrammering plaats zal vinden. De materialen werden gekozen rekening houdend met hun bestemming op het einde van de 10-jarige invulling (bv. demonteerbare binnenwanden van JUUNOO en een demonteerbaar gevelsysteem van Jansen by ODS).



*Figuur 21: Collagebeeld 'Molens van Orshoven' © POLO Architects*

## Vandersanden



*Het familiebedrijf Vandersanden is één van de grootste baksteen-producerende bedrijven in Europa. Ze maken gevelstenen, straatstenen en steenstrippen, en bieden gevel- en straatoplossingen aan. De waarden van het bedrijf zijn vakmanschap, co-creatie, innovatie en duurzaamheid.*

## Zoontjens



*Zoontjens is een dakspecialist met een ruim assortiment aan systemen en producten.*

De dakbestratingsystemen van Zoontjens zijn demonteerbaar, waardoor het interessante producten zijn om op een circulaire manier in te zetten.

## Altez



*Altez Construction Group is een bouwbedrijf dat een allround ervaring garandeert. Hun projecten beperken zich niet tot het bouwen van loodsen of kantoorgebouwen, maar strekken zich uit over een brede waaier van industriële, agro-industriële en hippische gebouwen.*





## Hooyberghs

*Hooyberghs is een algemeen bouwbedrijf met projecten over heel België. Ze zijn actief in verschillende sectoren: openbare gebouwen, commerciële woonprojecten, sociale woonprojecten en zorginstellingen.*

De afgelopen decennia ontwikkelde het bedrijf een grote specialisatie in bouwstudie, conceptontwikkeling, constructiemethodes en materiaalkeuze. Ze hebben al meerdere realisaties in CLT (cross laminated timber) die hiervan een goed voorbeeld vormen.

### Case: Ter Heide Aarschot

*Tijdelijke invulling van de hele site, gevels, binnenwanden*

*Idee om met CESCO te werken, maar finaal klassiek aanbesteed*

In het kader van een groter project, realiseerde Hooyberghs in Aarschot een groepswooningbouwproject met zes wooneenheden. Hierbij werd sterk ingezet op duurzame materialen en technieken. SuReal werd in dit project betrokken voor een intensieve voorstudie, voorafgaand aan de bouwwerken. Alle grondstoffen werden in kaart gebracht en hun mogelijke impact op het milieu werd berekend. Verschillende energieconcepten werden geanalyseerd wat betreft investerings- en exploitatiekosten, alsook de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Er werd gekozen voor een CLT-structuur, glasschuimgranulaat voor de isolatie op volle grond, kalkmortel en kalkhennep als uitvullaag voor de verdiepingsvloer. Voor verwarming en koeling werd er een geothermisch systeem en zonnepanelen voorzien.



*Figuur 22: Ruwbouwfase met zichtbare CLT elementen © Hooyberghs*

## MARIMAR

MARIMAR

*Marimar is een aannemersbedrijf dat gespecialiseerd is in zowel totaalrenovatie als nieuwbouw. Ze bieden zowel ontwerp, opvolging en uitvoering aan.*

Marimar werkt vooral voor particuliere klanten. Daar merken ze momenteel heel zelden de vraag naar meer circulaire bouwmethodes.

---

## Conclusie voorbeeldprojecten

Op basis van de diversiteit aan voorbeeldprojecten kunnen de volgende voorzichtige conclusies getrokken worden:

- De meerderheid van de echte as-a-Service contracten komen voor bij producten waar **veel technische knowhow** achter zit: akoestische panelen, warmteopwekking, verlichting, audiovisuele oplossingen, liften...
- Er worden al stappen gezet richting hergebruik van bestaande materialen, maar het blijft een uitzondering op de regel en is niet vanzelfsprekend. In sommige gevallen wordt de **producent rechtstreeks betrokken** bij het hergebruikproces. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de klimaatplafonds van Interalu.
- De type gebouwen waar as-a-Service contracten voor gebruikt worden, zijn **kantoren**, een **woonzorgcentrum** en een **school**.
- In **residentiële projecten** wordt geëxperimenteerd met demonteerbare materialen en materialen met een lagere milieu-impact, maar is er **weinig sprake van as-a-Service contracten**.

## Struikelblokken voor de uitrol van CESCo's op basis van literatuur en ervaringen van stuurgroepleden

Op basis van bestaande literatuur en uitgebreide interviews met de verschillende stuurgroepleden werden de negen belangrijkste huidige struikelblokken voor de uitrol van CESCo's gedestilleerd, gekoppeld aan mogelijke acties. Die leerlessen zijn negen typische 'struikelblokken' waar verschillende actoren op stoten om een CESCo van de grond te krijgen. De struikelblokken kunnen onderverdeeld worden in vier domeinen: beleid, kennis, bouwtraditie en juridisch kader.



Figuur 23: Leerlessen die een struikelblok vormen bij het van de grond krijgen van CESCo © SuReal

### 1. Een belangrijke kanttekening bij het uitrollen van CESCo's is dat een as-a-Service businessmodel geen rechtstreekse garantie biedt op een lagere milieu-impact van de producten.

De CESCo's moeten leiden tot het verlagen van de milieu-impact van de bebouwde omgeving enerzijds en een hogere kwaliteit van de bebouwde omgeving anderzijds. Het as-a-Service businessmodel wordt daarbij gezien als een waardevolle facilitator, maar is geen garantie voor deze doelstelling. Zo is ESCo's oprichten die energie opwekken met een gasketel ook geen duurzame oplossing. Wel kunnen CESCo's een waardevolle rol als facilitator opnemen, omdat in dit businessmodel producenten er baat bij hebben dat producten een lange levensduur hebben en van hoge kwaliteit zijn. Dit in tegenstelling tot een traditioneel businessmodel waarbij meer nieuwe producten verkopen gelijk staat aan meer winst. Een duidelijke definitie van wat een CESCo precies is, is hierbij van belang. De producent - die een impact kan hebben op de manier waarop het product gemaakt wordt en verwerkt wordt bij het einde van de levensduur - moet als partij op de één of andere manier betrokken zijn.

## **2. Verplichtingen of stimulansen vanuit de overheid om CESCO's uit te rollen ontbreken volledig.**

Terwijl (vanuit de richtlijn van Europa) heel wat verplichtingen gelden wat betreft energieverbruik van een gebouw (EPB-regelgeving), is er voor materialen geen enkele reden voor de bouwheer om te kiezen voor alternatieve materialen of alternatieve businessmodellen. Hierin is deels ook de verklaring te vinden waarom ESCO's wel van de grond komen. Het zou kunnen dat CESCO's pas écht van de grond gaan komen als materiaalimpact en circulariteit een verplichting worden (M-peil), net als het E-peil. De Green Deal en EU Taxonomy zijn eerste stappen in de goede richting, maar leggen voorlopig geen concrete eisen op. In het buitenland zijn er wel al voorbeelden die als aanzet kunnen dienen.

## **3. Er zijn goede voorbeelden nodig om het vertrouwen van de markt te winnen.**

Overheden kunnen een voorbeeldrol opnemen. Ze kunnen het bijvoorbeeld standaard opnemen in hun aanbestedingen en zo helpen om CESCO's uit de niche te halen en meer mainstream te maken.

## **4. Er is nog heel weinig kennis over CESCO's en bij uitbreiding over circulair bouwen.**

Dit bevestigt dat CESCO's nog in de pioniersfase zitten en dat er écht nood is aan werkende businessmodellen en voorbeelden voor de verdere uitrol ervan. Niet iedereen in de bouwsector is overtuigd dat het een interessant businessmodel is. We moeten blijven inzetten op kennisdelen en het samenbrengen van actoren.

## **5. Er heerst nog veel onwetendheid over de rol van de bouwsector in de problematieken rond milieu en klimaat. De sense-of-urgency ontbreekt.**

Men is niet op de hoogte van de negatieve gevolgen van business-as-usual materiaalgebruik, in tegenstelling tot energieverbruik, waarbij ondertussen iedereen het belang inziet van de reductie ervan. Dit veranderen vraagt een verandering in mindset, waarvoor sensibilisatie, heldere communicatie en wervende marketing nodig zijn.

## **6. Het is moeilijk om een investeerder te vinden voor een CESCO, omdat de oogstwaarde van het product een grote onbekende is.**

In een lineaire economie wordt ervan uitgegaan dat een product op het einde van zijn economische levensduur afgeschreven is en de waarde ervan verwaarloosbaar.<sup>25</sup> Met het Product-as-a-Service model daarentegen is het de bedoeling dat producten wanneer ze

---

<sup>25</sup> Coalition Circular Accounting. (2020). The circular facade: Building a sustainable financial reality with Facade-as-a-Service. [https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5f587b00b19689334986c5ca\\_20200908%20-%20CCA%20-%20Faas%20-%20report%20EN.pdf](https://assets.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/5f587b00b19689334986c5ca_20200908%20-%20CCA%20-%20Faas%20-%20report%20EN.pdf)

teruggenomen worden door de CESCO partij een nog zo hoog mogelijke waarde hebben. In die context is de term 'oogstwaarde' meer geschikt dan de term 'restwaarde'. Doordat we het niet gewend zijn om met de 'oogstwaarde' van een product rekening te houden, is het heel moeilijk om ze juist in te schatten. Daardoor moet de investeerder veel risico's nemen, wat resulteert in een erg dure financiering. Een onderbouwde manier om de oogstwaarde van een materiaal te bepalen en dit mee op te nemen in het businessmodel kan hierbij helpen.

### **7. De meeste traditionele bouwmethoden zijn niet geschikt om direct als CESCO in te zetten.**

De producten moeten demonteerbaar en herbruikbaar zijn. Dit is niet bij alle productcategorieën even evident, maar levert wel een duidelijke milieuwinst op. Circulaire businessmodellen en circulaire bouwmethodes kunnen niet los van elkaar gezien worden.

### **8. Circulaire businessmodellen werken niet als iedereen vanop zijn eigen eiland opereert.**

Co-creatie en samenwerking is cruciaal. Alle actoren die betrokken zijn bij een CESCO project, moeten vanaf het begin mee aan tafel zitten (eindgebruikers, ontwerpers, aannemers, investeerders, eigenaars, aanbieders...). Door vanaf het beginstadium samen te werken, kan men ook van elkaar leren.

### **9. Er zijn heel wat juridische obstakels die het gevolg zijn van de wetgeving rond eigendom en onroerend goed.**

Daardoor zou bij bv. een Facade-as-a-Service de gevel onroerend goed worden en de eigenaar van het gebouw ook automatisch eigenaar van de gevel worden. Hoe kan je iets terugnemen wat onroerend goed is en wie is wanneer eigenaar van het project? Door de juridische obstakels gaat alles vaak ook heel traag, terwijl snelheid vaak net een belangrijk aspect is in de bouwsector (waar ook financiële consequenties aan verbonden zijn). Voorbeeldcontracten of een checklist van op te nemen onderwerpen in een dergelijk contract worden als zeer waardevol gezien. Er zullen echter nog steeds problemen opduiken die niet met een contract op te lossen vallen.

---

## Werkpakket 2: Analyse marktsegmenten

“Welke marktsegmenten zijn het interessantst voor CESCO's?”

“Hoe kan ik nagaan of een bepaald product interessant is om een as-a-Service businessmodel voor te ontwikkelen?”

---

### Welke marktsegmenten zijn interessant voor CESCO's?

Op basis van bestaande literatuur en interviews van de stuurgroepleden werden de volgende conclusies getrokken met betrekking tot de verschillende marktsegmenten en CESCO's.

- Residentiële projecten zijn moeilijk. Er zijn veel juridische obstakels en de markt staat er nog niet voor open. Een mogelijke uitzondering daarop zijn residentiële projecten voor kort verblijf, bijvoorbeeld voor expats.
- In een kantoorgebouw worden typisch om de 2 tot 7 jaar aanpassingen gedaan. Dat is veel sneller dan de technische levensduur van de elementen. Hierdoor is er veel potentieel voor CESCO's en is er ook een grote milieuwinst te boeken. Zo is de vloerafwerking verantwoordelijk voor een groot deel van de milieu-impact van een kantoorgebouw, onder andere omdat ze heel vaak vervangen wordt. Voor bedrijven die een kantoor huren is ontzorging ook een belangrijke meerwaarde en is het interessant dat ze geen (of minder) investeringskosten hebben voor de inrichting van hun kantoor.
- Voor overheidsgebouwen en gebouwen die met overheidsgeld gefinancierd worden (scholen, ziekenhuizen...), kan 'as-a-Service' interessant zijn. Publieke partijen zitten immers vast aan strikte budgetten. Hierdoor is het interessant dat door een CESCO de investeringskost beperkt kan blijven en kan verschrijven naar de OPEX. De overheidsfinanciering moet dit wel toelaten en niet enkel investeringskosten vergoeden.
- B2B is gemakkelijker dan B2C. Klanten die de Totale Cost of Ownership op een rationele manier bekijken zijn gemakkelijker te overtuigen dan particulieren waarbij gevoelsmatige aspecten zoals 'de baksteen in de maag' sterk meespelen.

	Wand- panelen	Vloer- afwerking	Verhoogde vloeren	Klimaat- plafonds
<b>Kantoren voor verhuur</b>				
Kantoren in eigendom van bouwheer				
Kantoren voor co-working				
Kantoren voor overheidsinstelling				
Hotels				
Ziekenhuizen				
Kleinere zorginstellingen				
Scholen				
Cafés				
Retail				

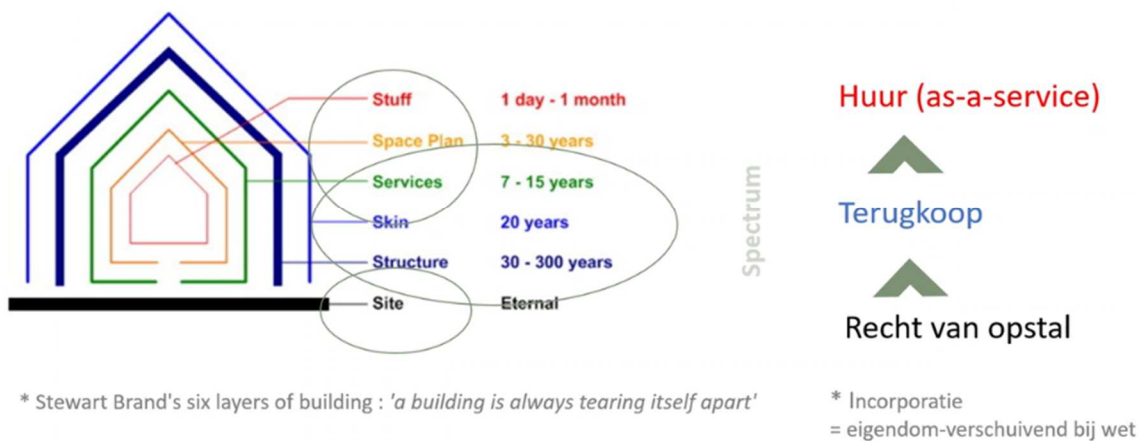
- Vaak geïnteresseerd in ontzorging
- Geen huurders betrokken (= juridisch gemakkelijker)
- Veel veranderingen

*Figuur 24: Mogelijkheden van CESCO in de markt - kantoren voor verhuur © SuReal*



## Welke bouwelementen zijn geschikt om as-a-Service aan te bieden?

In het kader van het project C-MAF – een ander project binnen de gerichte call van Vlaanderen Circulair – werd een interessante link gelegd tussen de levensduurlagen van een gebouw (gebaseerd op de theorie van Stewart Brand) en verschillende juridische stelsels waarmee de eigendom van een laag vastgelegd kan worden. Stewart Brand onderscheidt verschillende lagen in een gebouw die elk een eigen levensduur hebben. Afhankelijk van die levensduur is er een verschillend juridisch model van toepassing. Volgens de analyse in het project C-MAF is een as-a-Service model enkel interessant voor de onderdelen van een gebouw die een korte levensduur hebben of veel aangepast worden: meubels, binneninrichting en technieken.



Figuur 25: Stewart Brand's six layers of a building en link met eigendom. Bron: Sura-impact.

Het project C-MAF focust op het principe van 'terugkoop' en sluit daardoor goed aan bij dit dossier dat op 'as-a-Service' focust.

De volgende checklist kan helpen om te bepalen of een product interessant is om een 'as-a-Service' businessmodel te overwegen. De lijst is zeker niet allesomvattend maar kan een eerste indicatie geven. Hoe vaker het antwoord 'ja' is, hoe meer potentieel er is voor een 'as-a-Service' businessmodel.

- ✓ Worden er typisch veel aanpassingen en/of vervangingen gedaan?
- ✓ Is er zekerheid over de veranderingsfrequentie van het product (bv. omdat het vaak voor tijdelijke invullingen gebruikt wordt)?
- ✓ Is er veel onderhoud nodig en zijn er bijgevolg hoge onderhoudskosten aan het product verbonden?
- ✓ Kan het product gedemonteerd worden zonder schade?

- ✓ Is het product compatibel genoeg om na demontage in een ander project te gebruiken?
- ✓ Heeft het product een hoge waarde op de tweedehandsmarkt?
- ✓ Is de waarde van het product op de tweedehandsmarkt stabiel of is deze heel fluctuerend?
- ✓ Zijn er veel andere elementen die geïntegreerd moeten worden in het element (bv. stopcontacten of ventilatie)
- ✓ Wordt het product typisch in grote hoeveelheden aangekocht?
- ✓ Is de technische prestatie van het product belangrijk voor de gebruiker en is er technische knowhow aan het product verbonden?

De link met C-MAF, is hier interessant. Dit dossier focust op as-a-Service terwijl het project C-MAF op terugkoop focust. Voor sommige producten is dat veel interessanter. **C-MAF** staat voor **C**irculaire **M**aterialen **A**nders **F**inancierien. Onderstaande beschrijving werd overgenomen van de website van Vlaanderen Circulair.<sup>26</sup>

*JUUNOO maakt systeemwanden die je eindeloos kan plaatsen en herplaatsen. Een mooi circulair product dus, want door ruimtes makkelijk herindeelbaar te maken, kan je ze laten meegroeien met wijzigende behoeftes en functies. Toch wordt er in grote bouwprojecten nog te weinig gekozen voor JUUNOO en andere circulaire producten.*

*De reden? Circulaire producten zijn vaak nieuwer en/of duurder in aankoop. Verder ligt bij aanbestedingen de focus meestal op de investering (niet op de restwaarde) en op het gemak om bestaande methodes gewoon te copy-pasten. Om circulaire bouwmaterialen concurrentiëler te maken en ingang te doen vinden bij grotere (publieke en private) projecten, start JUUNOO een zoektocht naar alternatieve financieringsmodellen.*

*Door andere financieringsvormen dan klassieke verkoop voor te stellen, willen JUUNOO en zijn projectpartners de investeringsdrempel voor de bouwsector verlagen. De idee is om de restwaarde van een herbruikbaar product in rekening te brengen bij de aankoop, zodat er gewerkt worden kan worden aan een lagere Total Cost of Ownership (TCO) dan bij klassieke materialen. Bij demontage kan de aannemer die de circulaire bouwelementen afbreekt, immers veel meer elementen hergebruiken en valoriseren.*

---

<sup>26</sup> C-MAF: circulaire materialen anders financieren. Vlaanderen Circulair. <https://vlaanderen-circulair.be/nl/doeners-in-vlaanderen/detail-2/juunoo-4>.

*Heel concreet zullen de partners binnen het C-MAF-project drie zaken ondernemen:*

- 1. reeds bestaande modellen (wall-as-a-service, rent-a-wall, lease-as-a-service, buy-back-warranty, ...) vergelijken, zowel op financieel als juridisch vlak, en vanuit het perspectief van zowel de producent, de bouwheer als de aannemer.*
- 2. aannemers en andere beslissingsnemers een beter inzicht bieden in de customer journey, de juridische drempels, de doorlooptijd en het hergebruik van de wanden, op basis van grotere cases met alternatief gefinancierde JUUNOO wanden.*
- 3. ontwikkelen van een (aan TOTEM <sup>27</sup>gekoppelde) berekeningstool die de voordelen van alternatieve financiering kan simuleren.*

---

<sup>27</sup> TOTEM (Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials) is een tool die in het kader van een samenwerking tussen de drie Belgische regionale overheden ontwikkeld werd en het mogelijk maakt om de milieu-impact van gebouwen over hun volledige levenscyclus te beoordelen.

---

## Werkpakket 3 en 5: Milieutechnische en economische analyse van casestudies

“Is een bepaald product interessant voor een CESCO op milieutechnisch en financieel vlak en hoe kan dit nagegaan worden?”

“Welke andere businessmodellen dragen bij tot een circulaire economie en kunnen potentieel een alternatieve manier zijn om een product op een circulaire manier op de markt te brengen?”

“Wat betekent oogstwaarde?”

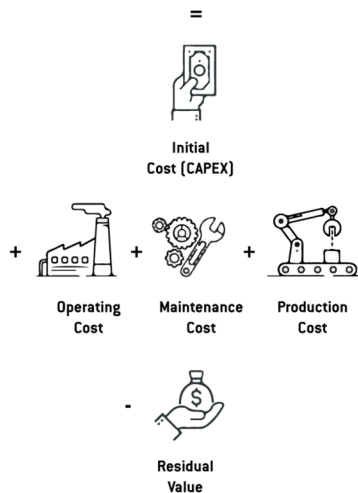
“Waarom is oogstwaarde zo belangrijk voor de haalbaarheid van CESCO?”

In dit werkpakket wordt het potentieel voor een as-a-Service businessmodel van twee bestaande producten onderzocht. Hierbij wordt zowel gekeken naar de haalbaarheid van een CESCO als competitief **businessmodel** als naar de meerwaarde van een as-a-Service businessmodel voor de totale **milieu-impact** van de producten. Naast het onderzoek van de haalbaarheid van een CESCO voor het product, wordt ook een overzicht gegeven van andere businessmodellen die bijdragen aan de circulaire economie en hun voor- en nadelen. Het werkpakket is het resultaat van een traject dat doorlopen werd met Interlu en JUUNOO om na te gaan of één van hun producten als CESCO in de markt gezet kan worden en als guideline gebruikt kan worden om voor elk ander bouwproduct een traject op te starten om alternatieve businessmodellen uit te rollen. De twee casestudies voor een CESCO worden vervolgens vergeleken met een bestaande case ‘Circular Carpet Lease’.

## Economische en milieutechnische analyse

De basis van de analyse van de producten is een Total Cost of Ownership (TCO) studie voor het economische luik en een Life Cycle Assessment (LCA) voor het milieutechnische luik.

### Total Cost of Ownership



Figuur 26: Schematische weergave TCO

© SuReal

Een TCO studie gaat na hoeveel iets gedurende zijn volledige (geschatte) levenscyclus zal kosten. Er wordt hiervoor gekeken naar de CAPEX (investeringskost) en de OPEX (onderhoudskost). Een TCO studie analyseert de kosten dus op lange termijn. Waar de investeringskost (CAPEX) een stuk hoger kan liggen in scenario A dan in scenario B, zou de Total Cost of Ownership toch hoger kunnen zijn bij scenario B.

### Life Cycle Assessment

Een Life Cycle Assessment of LCA is een methode om de milieu-impact van een product, element of gebouw gedurende de verschillende stadia van hun leven te kwantificeren. De levenscyclus van een product omvat de winning van grondstoffen, vervoer naar de fabriek, verwerking en productie, gebruik en onderhoud en de afvalverwerking aan het einde van de levensduur. Het kader voor de berekenmethode van een LCA-studie werd gedefinieerd door de Europese standaarden EN 15804+A2<sup>xv</sup> en EN 15978:2011<sup>xvi</sup>. Deze normen geven enkele richtlijnen voor de uitvoering van een LCA-studie, maar de toepassing ervan kan per land licht verschillen. In de norm EN 15804 worden vier modules gedefinieerd, die benoemd worden als module A, B, C en D. De vierde module wordt niet meegerekend bij het bepalen van de totale milieu-impact.

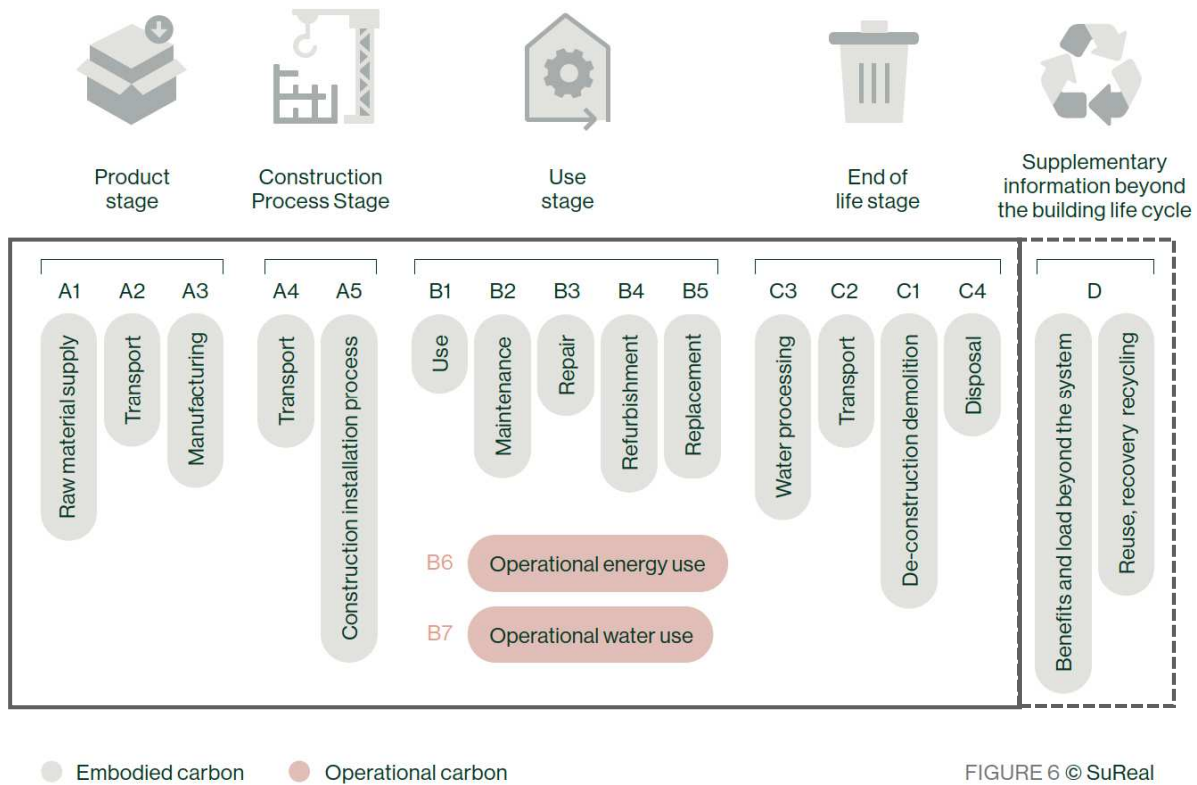


FIGURE 6 © SuReal

Figuur 27: Schematisch weergave Life Cycle Assessment © SuReal

## Casestudies

De klimaatplafonds van Interlu en de verplaatsbare binnenwanden van JUUNOO worden als casestudy geanalyseerd. Deze producten worden op dit moment niet as-a-Service aangeboden, maar zijn potentieel wel interessant. De haalbaarheid van de as-a-Service businesscase wordt onderzocht alsook de bijhorende milieu-impact.

### Ceilings-as-a-Service

#### *Klimaatplafond Interlu*

De eerste casestudy betreft klimaatplafonds in samenwerking met Interlu. Interlu bestaat sinds 1971 en is fabrikant van klimaatplafonds. Momenteel worden de klimaatplafonds die Interlu produceert volgens een klassiek businessmodel verkocht. Klimaatplafonds vallen echter binnen de categorieën ruimtelijk indeling en technische installaties en kunnen daardoor volgens de analyse in Werkpakket 2 potentieel interessant zijn om as-a-Service aan te bieden. Daarnaast zijn klimaatplafonds relatief gemakkelijk te demonteren.

Interalu biedt drie types klimaatplafonds aan. EASY-KLIMA is een gesloten plafond. SAPP en WEC zijn open plafonds met een open voeg. Ze hebben elk een verschillend type panelen. Voor deze studie wordt gefocust op het SAPP plafond, dat het makkelijkst te demonteren is.



Figuur 28: EASY-KLIMA plafond in The Beacon (links), SAPP plafond in Louis De Waele gebouw (midden) en WEC plafond (rechts) © Interalu

### Economische analyse

In de TCO-studie van het SAPP plafond werden vier scenario's vergeleken:

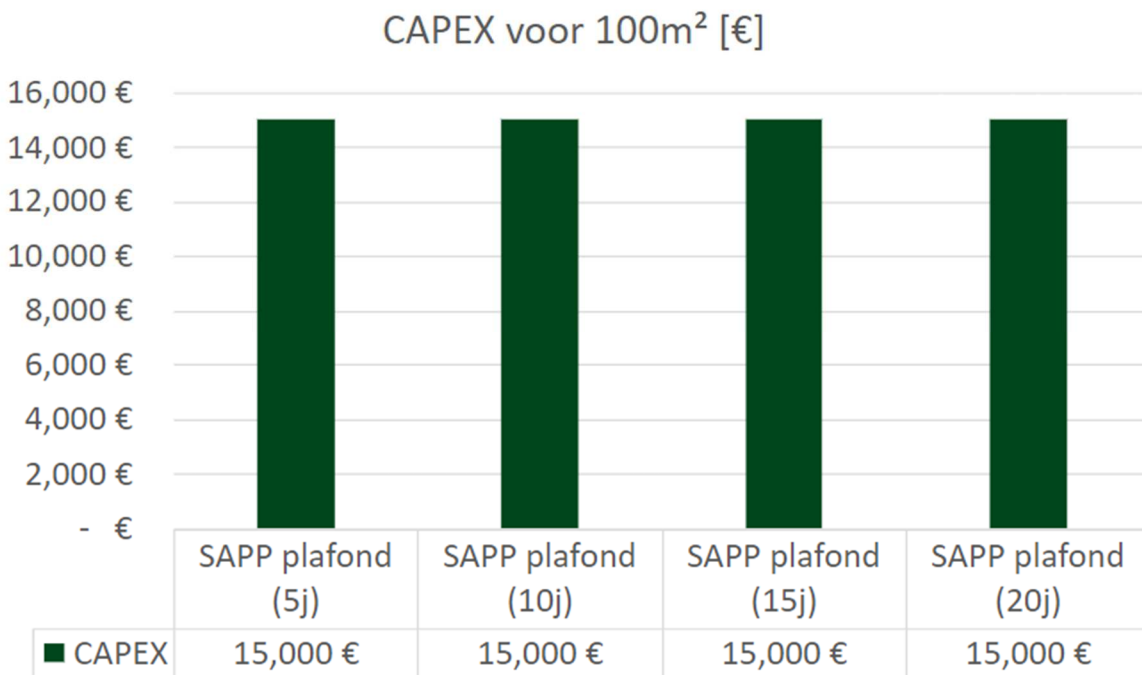
Het verschil tussen de scenario's is hoe vaak het plafond vervangen wordt. In deze analyse bedraagt de 'oogstwaarde' (of restwaarde) enkel de waarde van het oud ijzer.

Scenario 1 SAPP plafond (5j)	Scenario 2 SAPP plafond (10j)	Scenario 3 SAPP plafond (15j)	Scenario 4 SAPP plafond (20j)
Vervanging: Elke 5 jaar	Vervanging: elke 10 jaar	Vervanging: Elke 15 jaar	Vervanging: Elke 20 jaar
Geen cash back garantie	Geen cash back garantie	Geen cash back garantie	Geen cash back garantie
Oogstwaarde: 1,5 euro/m <sup>2</sup> (prijs oud ijzer)	Oogstwaarde: 1,5 euro/m <sup>2</sup> (prijs oud ijzer)	Oogstwaarde: 1,5 euro/m <sup>2</sup> (prijs oud ijzer)	Oogstwaarde: 1,5 euro/m <sup>2</sup> (prijs oud ijzer)
Analyse voor 100 m <sup>2</sup> plafond	Analyse voor 100 m <sup>2</sup> plafond	Analyse voor 100 m <sup>2</sup> plafond	Analyse voor 100 m <sup>2</sup> plafond

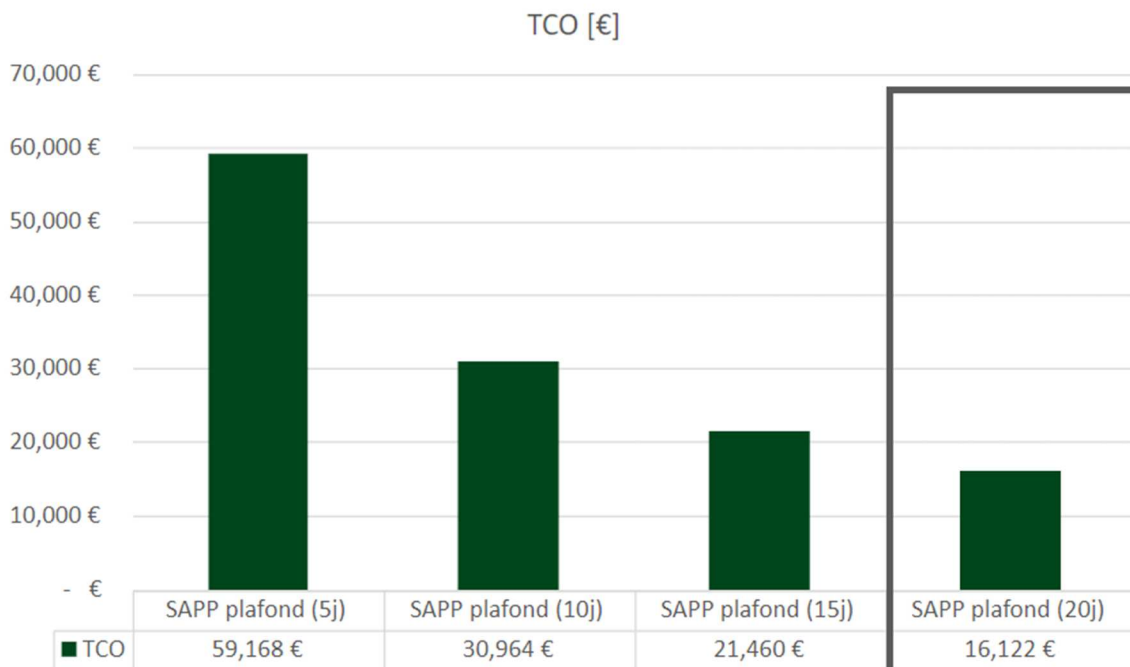
Figuur 29: Verschillende geanalyseerde scenario's SAPP plafond © SuReal

Doordat er enkel een verschil in vervangingsfrequentie is blijft de investeringskost (CAPEX) voor de vier scenario's dezelfde.

Figuur 30: CAPEX resultaten voor vergelijking van SAPP plafonds © SuReal



Zonder een 'oogstwaarde' die meer is dan de prijs van het oud ijzer is er geen business case mogelijk voor een circulair model.



*Figuur 31: TCO resultaten voor vergelijking van SAPPceilingen © SuReal*

Bovenstaande figuur toont de TCO over 20 jaar voor verschillende vervangingsfrequenties (weergegeven als levensduur in bovenstaande grafiek). Opgelet, met een vervanging bedoelen we niet een beperkte aanpassing van het interieur, maar wel degelijk een



volledige vervanging van het klimaatplafond bij bijvoorbeeld herbestemming. Bij elke vervanging wordt de sloopwaarde als opbrengst genomen. Maar deze is dermate klein (slechts 150EUR voor 100m<sup>2</sup>) dat deze niet opweegt tegen de arbeidskosten van de demontage. Uiteraard is de TCO lager als er slechts 1 maal per twintig jaar vervangen wordt. Er is dus een groot onontgonnen financieel potentieel wanneer de plafonds iedere 10 jaar vervangen worden. De sloopwaarde is een worst-case benadering die niet tot een werkbaar businessmodel leidt. Indien de oogstwaarde echter verhoogd kan worden naar een prijs die meer aanleunt tegen de materiaalprijs van een nieuw plafond, wordt het een heel ander verhaal. Maar daar zijn we nog niet aangezien de oogstwaarde vandaag de dag enkel het oud ijzer betreft. Om het potentieel van de oogstwaarde te verhogen, is het belangrijk dat het product zo veel mogelijk gestandaardiseerd is: geen boorgaten (voor bijvoorbeeld verlichting) in de lamellen en plafondeilanden met standaard afmetingen (tegenwoordig ook wel gekend bij de zogenaamde "brut chic" interieurs).

Het verhaal is helemaal anders als het over beperkte wijzigingen aan het interieur gaat. In dat geval zijn er slechts beperkte aanpassingen aan het plafond nodig en wordt in de huidige praktijk al maximaal aan herbruik gedaan. Deze cases vallen buiten de scope van het CESCO onderzoek omdat ze geen nieuw businessmodel behoeven.

Echter, overbodige aanpassingen dienen vermeden te worden. Zo wordt er in de promotiebouw reeds vaak al een volledig klimaatplafond voorzien zonder de gebouwgebruiker/huurder te kennen. Hierdoor wordt dan vaak een klimaatplafond dat slechts enkele maanden oud is (deels) gedemonteerd en aangepast om te voldoen aan de lay-out van de huurder. Dit kan vermeden worden door de installatie van het klimaatplafond zo lang mogelijk uit te stellen en maximaal te overleggen met de toekomstige gebouwgebruiker. Op deze wijze kunnen nodeloze kosten en energie vermeden worden.

### *Milieutechnische analyse*

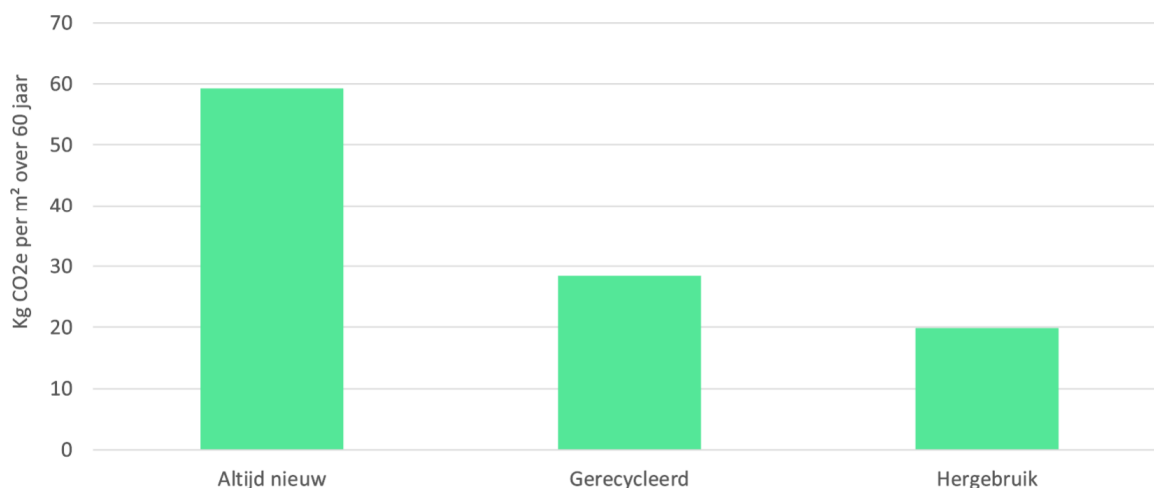
Om de milieu-impact van een product te analyseren is het interessant om een Environmental Product Declaration (EPD) van het product op te maken. Dat is een onafhankelijk gecontroleerd en geregistreerd document dat transparante en vergelijkbare informatie verstrekt over de milieu-impact van een product gedurende zijn levenscyclus.<sup>28</sup> Voor een SAPP plafond bestaat dergelijke EPD. De EPD houdt rekening met de plafondpanelen, de draagprofielen, isolatie en hulpmiddelen voor de installatie (zoals plafond ankers). De panelen bestaan uit gegalvaniseerd staal. Op onderstaande grafiek wordt op basis van de informatie in de EPD de milieu-impact van een SAPP plafond vergeleken voor drie scenario's. In het eerste scenario wordt er bij elke aanpassing een nieuw SAPP plafond geïnstalleerd, in het tweede scenario wordt er bij elke aanpassing een

---

<sup>28</sup> *What is an ... E ... P ... D ... (morse?)*. (z.d.). EPD International. <https://www.environdec.com/all-about-epds/the-epd>

nieuw plafond geïnstalleerd dat gemaakt is van gerecycleerd staal en in het derde scenario wordt telkens het volledige SAPP plafond hergebruikt. De analyse is voor elk van de drie scenario's gebeurd over 60 jaar en gaat ervan uit dat er elke twintig jaar aanpassingen nodig zijn. Door de materialen te recyclen kan de milieu-impact al gehalveerd worden. Het volledige plafond hergebruik verlaagt de milieu-impact nog verder.

### Embodied carbon scenario 20 jaar



Figuur 32: Vergelijking van de CO<sub>2</sub> uitstoot per m<sup>2</sup> over 60 jaar voor verschillende scenario's © SuReal

### *Andere circulaire businessmodellen voor klimaatplafonds*

Het SAPP klimaatplafond werd eind 2010 op de markt gebracht. Dat betekent dat er op dit moment al aanpassingen gebeuren bij de eerste gebouwen die een SAPP klimaatplafond hebben. De EASY-KLIMA klimaatplafonds bestaan al langer en er zijn reeds verschillende voorbeelden te vinden van gebouwen met een EASY-KLIMA klimaatplafond dat ondertussen aangepast en zelfs zwaar gerenoveerd wordt. Door een CESCO uit de rollen zou het end-of-life scenario van de nog te installeren klimaatplafond gegarandeerd kunnen worden, maar daarmee wordt op korte termijn de milieu-impact van de productie of de hoeveelheden afval van bestaande klimaatplafonds niet verlaagd. Interlu kan ook ontwerpteam en aannemers begeleiden bij het in-situ en ex-situ hergebruiken van klimaatplafonds als dienst in plaats van zelf eigenaar te blijven van de plafonds. Voor een technisch product zoals een klimaatplafond is de kennis van de producent niet alleen interessant bij de productie ervan, maar ook bij het hergebruiken ervan. Interlu wordt reeds betrokken bij verschillende projecten waarbij het hergebruik van bestaande klimaatplafonds bij zware renovaties onderzocht wordt (zoals het project Regent 47 dat besproken wordt in Werkpakket 1). Het wordt momenteel echter niet als vaste dienst aangeboden en er zit geen businessmodel achter.

## Walls-as-a-Service

### *Verplaatsbare binnenwand JUUNOO*

Als tweede casestudy worden de verplaatsbare binnenwanden van JUUNOO geanalyseerd. JUUNOO heeft een systeem bedacht dat het mogelijk maakt om binnenwanden gemakkelijk te demonteren en te hergebruiken. JUUNOO wanden worden momenteel (nog) niet as-a-Service aangeboden, maar er is wel een 'buy back garantie' voorzien. Dat houdt in dat het gegarandeerd wordt dat JUUNOO de verplaatsbare wand terugneemt en je hiervoor een vergoeding krijgt als je de wand niet meer nodig hebt.



*Figuur 33: Plaatsing JUUNOO wand @ JUUNOO*

Er worden twee verschillende systemen van JUUNOO onderzocht in deze analyse: JUUNOO BaseClick en Gyproc x JUUNOO. JUUNOO BaseClick bestaat uit een metalen frame dat verstelbaar is in de hoogte met daartussen 5 centimeter isolatie en dat wordt afgewerkt met MDF panelen die met JUUNOO Blue Tape of met schroeven aan het frame bevestigd worden. Zowel het metalen frame als de MDF panelen worden hergebruikt bij aanpassingen. Bij de Gyproc x JUUNOO wand wordt er een klassieke gipskartonplaat op het herbruikbare metalen frame bevestigd.

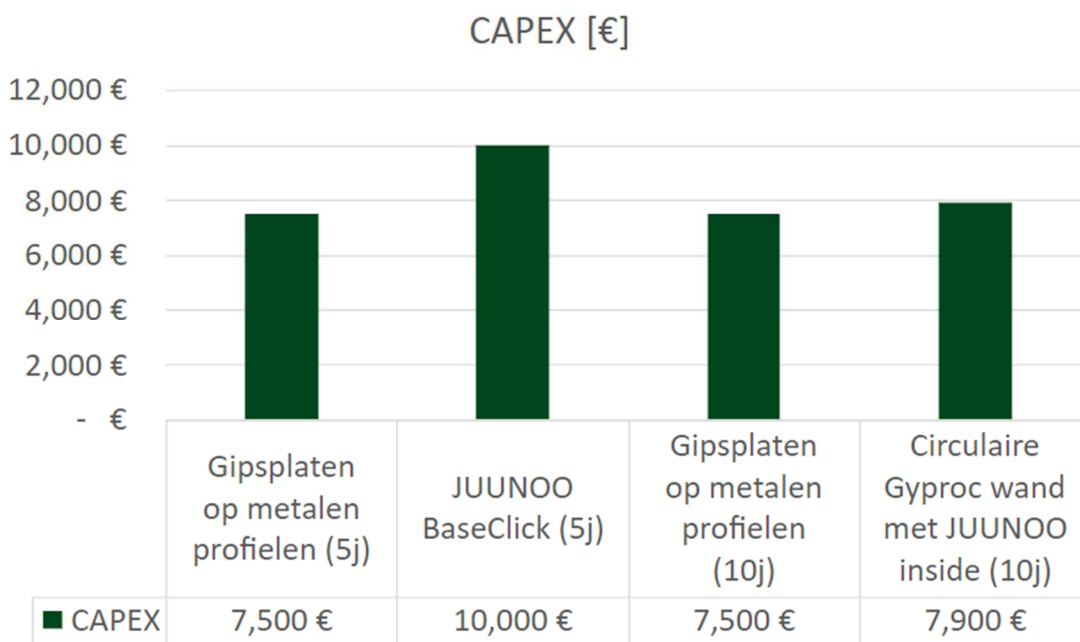
### *Economische analyse*

Alle vier de scenario's bestuderen dezelfde hoeveelheid oppervlakte wand. De JUUNOO wanden worden vergeleken met een klassieke gipskartonwand (gipsplaten op metalen profielen). Daarbij wordt er in scenario 1 en 2 vanuit gegaan dat de wand om de vijf jaar vervangen wordt terwijl in scenario 3 en 4 de wand om de 10 jaar vervangen wordt.

Scenario 1 Gipsplaten op metalen profielen	Scenario 2 JUUNOO BaseClick	Scenario 3 Gipsplaten op metalen profielen	Scenario 4 Gyproc x JUUNOO
Vervanging: Elke 5 jaar	Vervanging: Elke 5 jaar	Vervanging: Elke 10 jaar	Vervanging: Elke 10 jaar
	Cash back garantie: 20 euro/m <sup>2</sup>		Cash back garantie: 10 euro/m <sup>2</sup>
	Oogstwaarde: 50 euro/m <sup>2</sup>		Oogstwaarde: 35 euro/m <sup>2</sup>
Analyse voor 100 m <sup>2</sup> wand	Analyse voor 100 m <sup>2</sup> wand	Analyse voor 100 m <sup>2</sup> wand	Analyse voor 100 m <sup>2</sup> wand

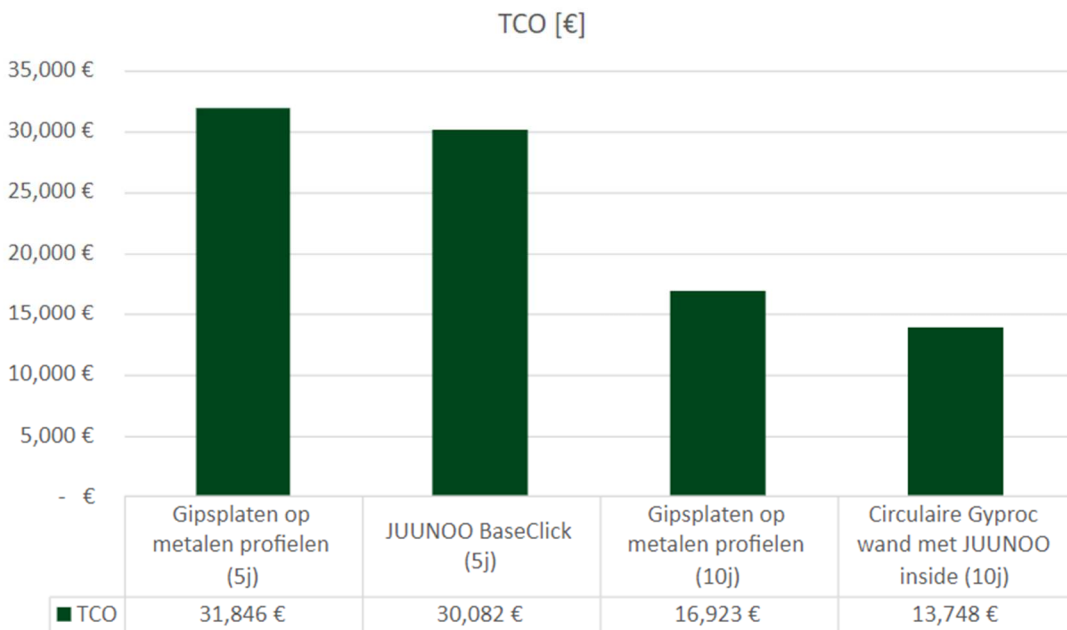
Figuur 34: Analyse verschillende scenario's JUUNOO Wanden © SuReal

De JUUNOO BaseClick is een derde duurder in aankoop dan een klassieke gipskartonwand. Gyproc x JUUNOO is een goedkoper alternatief op vlak van investeringskost door de combinatie met Gyproc.



Figuur 35: CAPEX resultaten voor vergelijking van JUUNOO Wanden © SuReal

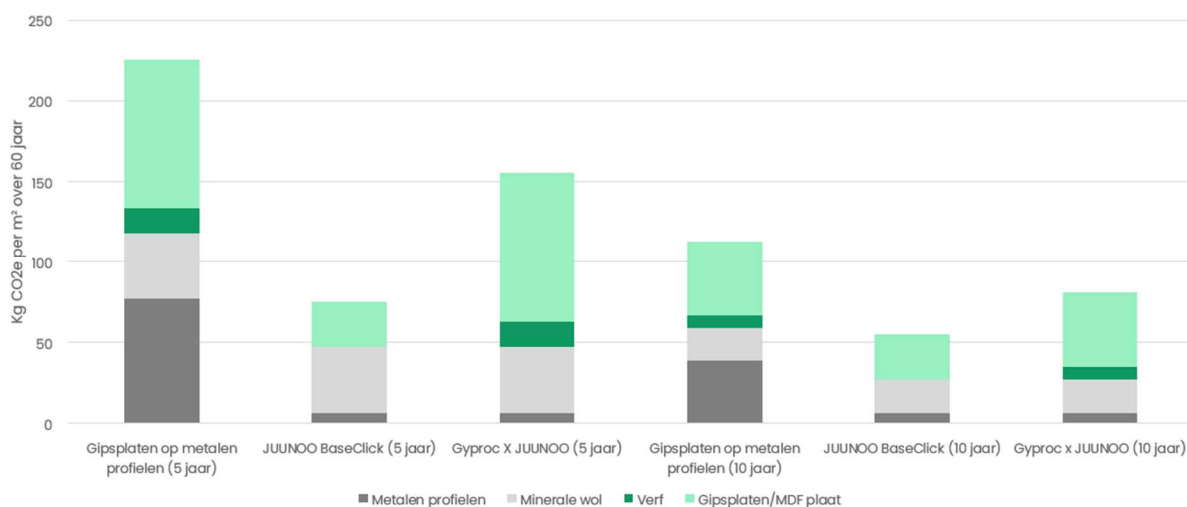
Bij de Total Cost of Ownership heeft de frequentie van vervanging het meest impact. Die is echter meestal niet vooraf gekend. De JUUNOO alternatieven kunnen echter onafhankelijk van de vervangingsfrequentie een lagere TCO voorleggen aan de eindklant. Dat betekent dat JUUNOO wanden een groot potentieel hebben om ze As-a-Service aan te bieden.



Figuur 36: TCO resultaten voor vergelijking van JUUNOO Wanden © SuReal

### Milieu-technische analyse

Er bestaat (nog) geen EPD voor JUUNOO wanden. Daarom is deze analyse gebaseerd op aannames op basis van de materialen waaruit de producten bestaan. Het belangrijkste verschil tussen een klassieke gipskartonwand en een JUUNOO wand is dat de JUUNOO wanden bij vervangingen of aanpassingen integraal opnieuw gebruikt kunnen worden, terwijl het bij klassieke gipskartonwanden noodzakelijk is dat er nieuwe materialen geproduceerd worden. De JUUNOO BaseClick en Gyproc x JUUNOO worden vergeleken met een klassieke gipskartonwand. De drie types wanden werden over een periode van 60 jaar vergeleken, zowel bij een aanpassingsfrequentie van 5 jaar als een aanpassingsfrequentie van 10 jaar. De JUUNOO wanden hebben telkens een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot tot gevolg.



Figuur 37: Vergelijking van de CO<sub>2</sub> uitstoot per m<sup>2</sup> over 60 jaar voor verschillende scenario's © SuReal

## *Andere circulaire systeemwanden*

### **Andere circulaire businessmodellen voor JUUNOO**

Hoewel de JUUNOO wanden een groot potentieel hebben voor as-a-Service businessmodellen, zijn er ook andere mogelijkheden. Zo ziet JUUNOO op langere termijn een systeem ontstaan waarbij JUUNOO een platform aanbiedt waar gebruikers wanden aan elkaar kunnen verkopen, waarbij een klein percentage voor JUUNOO is. Dit is een totaal ander business model als een CESCO, want JUUNOO blijft geen eigenaar.

In het onderzoeksproject C-MAF wordt specifiek onderzoek gedaan naar een alternatief terugkoopmodel voor de JUUNOO wand.

### **Hybride circulair wandstelsel Knauf<sup>29</sup>**

Knauf biedt een 'hybride circulair wandstelsel' aan in Nederland. Hiervoor werkt Knauf samen met New Horizon. New Horizon treedt o.a. op als aannemer voor de ontmanteling van gebouwen met als bedoeling materialen te 'oogsten'. Oude gipsplaten die geoogst worden, worden uitvoerig getest en vervolgens gezaagd om als horizontale stroken te bevestigen op de metalen stalen van een nieuwe wand. Daar komt een tweede laag nieuwe gipskarton op. De circulaire hybride wand is niet duurder dan een klassieke wand.



---

<sup>29</sup> *Knauf Circulaire Bouwsystemen*. (z.d.). Knauf. <https://knauf.nl/knauf-circulaire-bouwsystemen>.

### Beddeleem Circulair gamma<sup>30</sup>



Beddeleem heeft sinds november 2021 een afzonderlijke opslaglocatie voor systeemwanden en -deuren die al een leven achter de rug hebben en via urban mining geogst werden uit renovatie- of afbraakwerken. De elementen kunnen als geheel opnieuw ingezet worden (profielen, afwerking, ramen, deuren,...) of de elementen kunnen onderling uitgewisseld worden of ze kunnen aangevuld worden met nieuwe

elementen uit de collectie.

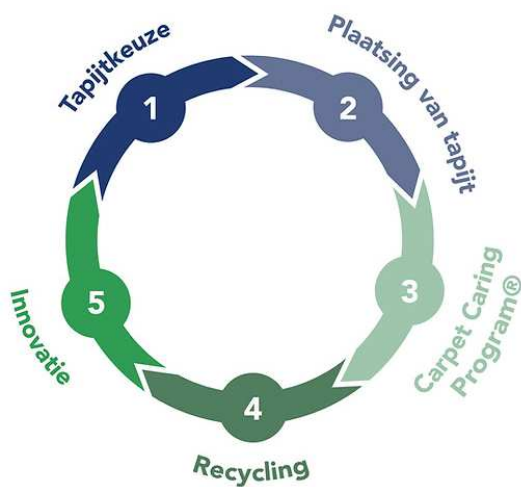
---

<sup>30</sup> *Beddeleem Circulair*. (z.d.). Beddeleem. <https://www.beddeleem.be/beddeleem-circulair>.

## Vergelijking met bestaande businesscase: Floors-as-a-Service

Een afwerkingsmateriaal voor kantoren dat al as-a-Service aangeboden wordt, zijn tapijttegels.

Een partij die Carpet-as-a-Service aanbiedt is Composil, onder de naam Circular Carpet Lease. De core-business van Composil is het onderhoud van tapijttegels. Ze zijn dus geen fabrikant van tapijttegels en hebben bijgevolg ook geen impact op het productieproces en/of de recycleerbaarheid van de producten.



Bij het Circular Carpet Lease concept van Composil bedraagt de contractduur 3 tot 10 jaar. Er worden nieuwe tapijttegels geplaatst. Vervolgens staat Composil in voor het onderhoud van de tapijttegels. Op het einde van de levensduur gaan de tapijttegels naar een recyclagefabriek waar de vezels van de backing gescheiden worden. Composil werkt samen met tapijtfabrikanten en treedt daarbij op als CESCO partij die instaat voor het onderhoud en de terugname voor recyclage. Doordat er geen

sprake is van hergebruik is de vermindering van de milieu-impact als gevolg van het as-a-Service model beperkt. De enige milieuwinst die geboekt wordt, komt door het beter onderhoud, waardoor de tapijttegels langer meegaan en de garantie dat de tapijttegels op het einde van hun levensduur gerecycleerd worden.

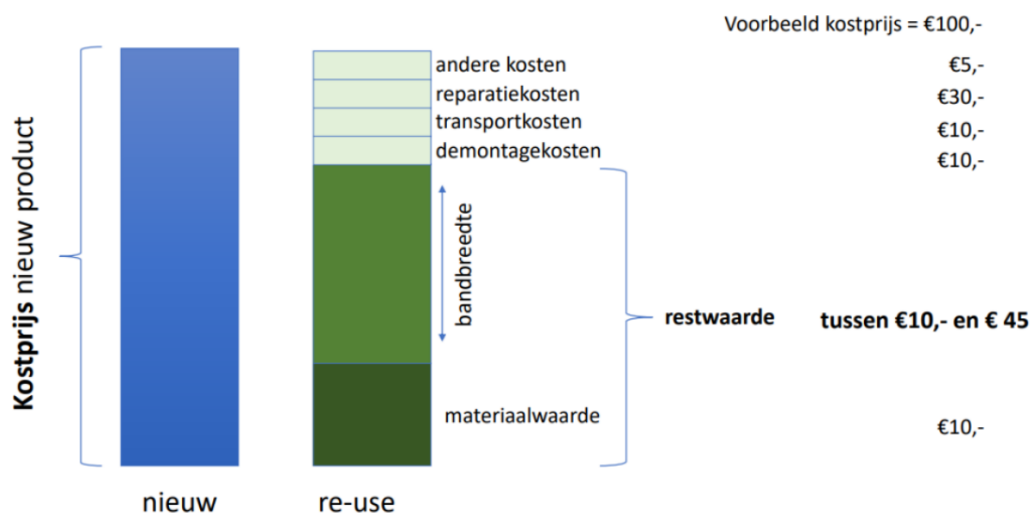


## Volgende stappen op basis van economische en milieutechnische analyses

### Restwaarde

Uit de TCO analyses blijkt dat een hoge restwaarde cruciaal is voor een werkend businessmodel voor CESCO's. Typisch gaat hier in een TCO analyse niet veel aandacht naar en is er ook weinig informatie over beschikbaar. De restwaarde is nochtans het cruciale element bij de omschakeling naar as-a-Service businessmodellen en bij uitbreiding de volledige omschakeling naar een circulaire bouwpraktijk. BuildWise voerde in het kader van dit project een verkennende studie uit over restwaardes.

#### *Het begrip 'restwaarde/oogstwaarde'*



Figuur 38 Basisgedachte restwaarde - Bron: C2C Expo lab en TNO

Het basisidee van een restwaarde is dat de waarde van de materialen slechts een beperkt deel uitmaken van de kostprijs van een nieuw product. In elke stap van het productieproces wordt er extra waarde aan toegevoegd. Wanneer een product gerecycleerd wordt, blijft opnieuw enkel het materiaal over waardoor een groot deel van de waarde van het product verlopen gaat. Door een product (deels) te hergebruiken kan een deel van de waarde die aan het product toegevoegd is, behouden blijven.

## Interessante leerlessen vanuit de literatuur

Er is nog geen algemene methode om de restwaarde/oogstwaarde te bepalen. Wel is er in de literatuur al onderzoek gedaan naar 'restwaarde' waaruit een aantal theoretische manieren naar voorkomen om de restwaarde te bepalen:

- Restwaarde op productniveau via lineaire depreciatie
- De actuele marktwaarde van dezelfde elementen vandaag op de markt
- De intrinsieke materiaalwaarde (sloopwaarde)

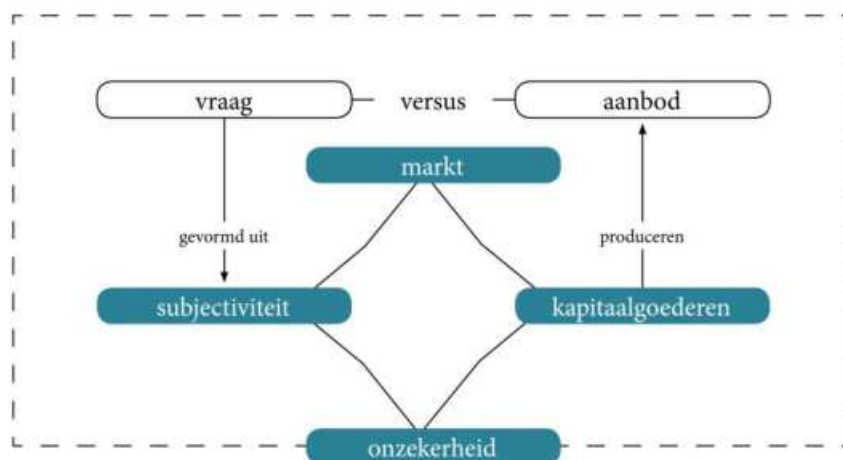
In de praktijk maakt de lange levensduur van gebouwen en bouwproducten 'correcte' inschattingen moeilijk. Werken met scenario's lijkt daarom aangewezen.

**Ruben van de Pijl maakte voor de Technische Universiteit Delft de master thesis "Circulaire restwaarde: Een exploratief onderzoek naar de waardebegrippen die bepalend zijn voor de economische restwaarde" (2017)**

(...)

**Welke factoren bepalen de economische (rest)waarde van een object, dat is geproduceerd aan de hand van het concept van de circulaire economie?**

Gebaseerd op de literatuurstudie kan worden geconcludeerd dat het noodzakelijk is om een object te analyseren aan de hand van de waardefactoren van de Oostenrijkse School, om de herkomst van de waarde van een object te begrijpen. Door middel van de casusanalyses kan geconcludeerd worden dat in de praktijk vier waardefactoren de meeste invloed hebben op de economische restwaarde, als er wordt gekeken naar ondernemingen die actief circulaire strategieën inzetten, namelijk **subjectiviteit, onzekerheid, kapitaalgoed en markt**. Onderstaande figuur laat de relatie zien tussen de vier hoofdfactoren en op welke manier deze met elkaar zijn verbonden.



Figuur 39: Bepalende factoren voor circulaire restwaarde. Bron; Ruben der der Pijl

*Subjectiviteit is een essentiële factor, welke de uiterlijke karakteristieken van het product beschrijft. Hiermee worden de kenmerken en specificaties van een product bekend gemaakt, wat overeenkomt met de vraag vanuit de markt, oftewel, de wens vanuit de afnemende partij. In principe vallen alle uiterlijke kenmerken onder subjectiviteit, welke per individu (of die van een onderneming als zijnde afnemende partij) kan verschillen naar smaak en wens.*

*Ten tweede speelt het waardebegrip kapitaalgoed op verschillende manieren een rol. Voor de productie van de geanalyseerde producten zijn kapitaalintensieve goederen vereist, zoals productielijnen, gebouwen en machines. Dit aspect kan belemmerend werken op het beoogde verdienmodel van een onderneming, dat wellicht circulaire strategieën probeert toe te passen. Hierbij kan het zo zijn dat er keuzes gemaakt moeten worden over de kapitaalgoederen die ingezet worden, waardoor andere scenario's niet verwerkt kunnen worden en er (circulaire) strategieën niet ter sprake komen. Dit is tegelijkertijd de reden dat deze factor zo duidelijk naar voren komt binnen dit onderzoek. Er zouden geen kapitaalgoederen benodigd zijn voor het laten circuleren van producten, wanneer het concept van de circulaire economie geen rol zou spelen. Daarnaast zijn deze kapitaalgoederen benodigd voor de productie van het aanbod.*

*De relatie tussen subjectiviteit en vraag samen met de wisselwerking tussen kapitaalgoederen en aanbod beschrijft de derde hoofdfactor, namelijk de markt, welke een grote invloed heeft op economische (rest)waarde, immers: als niemand een product wilt kopen (er dus geen vraag naar is) kent het product simpelweg geen waarde. Het gehele economische proces, dat bestaat uit transacties en handelingen tussen verschillende actoren, is niet mogelijk zonder markt. Dit komt ook aan het licht binnen de casusonderzoeken. In sommige gevallen is het technisch mogelijk om objecten te laten circuleren, oftewel om circulaire strategieën toe te passen, maar is er geen vraag vanuit de markt voor deze producten. Hierdoor wordt een technische mogelijkheid belemmerd door het afwezig blijven van afnemende partijen.*

*Ten slotte kan er nog een vierde hoofdfactor worden benoemd, namelijk onzekerheid. Deze factor vormt het kader waarbinnen (rest)waarde wordt gevormd, in de zin dat deze factor altijd aanwezig is en invloed heeft op alle andere factoren. Dit komt doordat onzekerheid het geheel aan variabelen omvat waaraan een subject onderhevig is. Verscheidene 'onzekerheden' verminderen naar verloop van tijd, maar daar zullen andere variabelen of onzekerheden voor in de plaats komen.*

## Alba Concepts publiceerde de "Case study refurbishment en remanufacturing van schrijnwerk" (2021)

### **Schaalniveau recycling = materiaalwaarde**

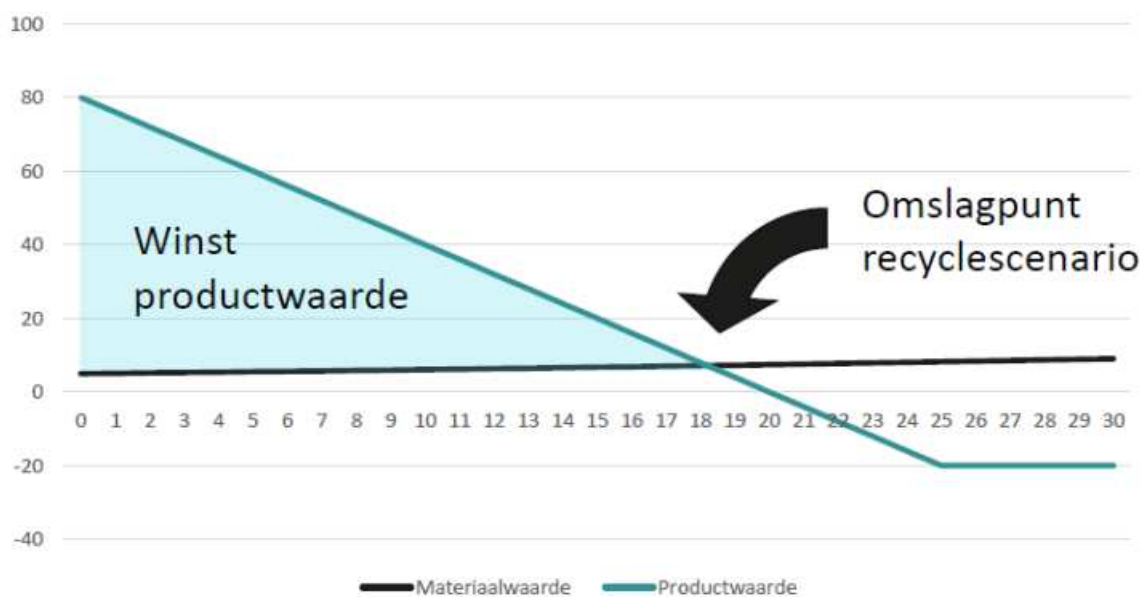
De materiaalwaarde is de laagste waarde die je kan krijgen voor een product. Om de materiaalwaarde te bepalen worden historische prijsreeksen per materiaal gecorrigeerd met inflatie en evt. wisselkoers, zo wordt de netto prijsstijging of -daling zichtbaar. Vervolgens wordt er een lineaire trendlijn doorheen getrokken met een regressieanalyse (Least-squares method). Het punt van de lineaire trendlijn op vandaag de dag, is de beginwaarde van de prijsgrafiek naar de toekomst toe. Deze wordt gecorrigeerd met meerdere factoren.

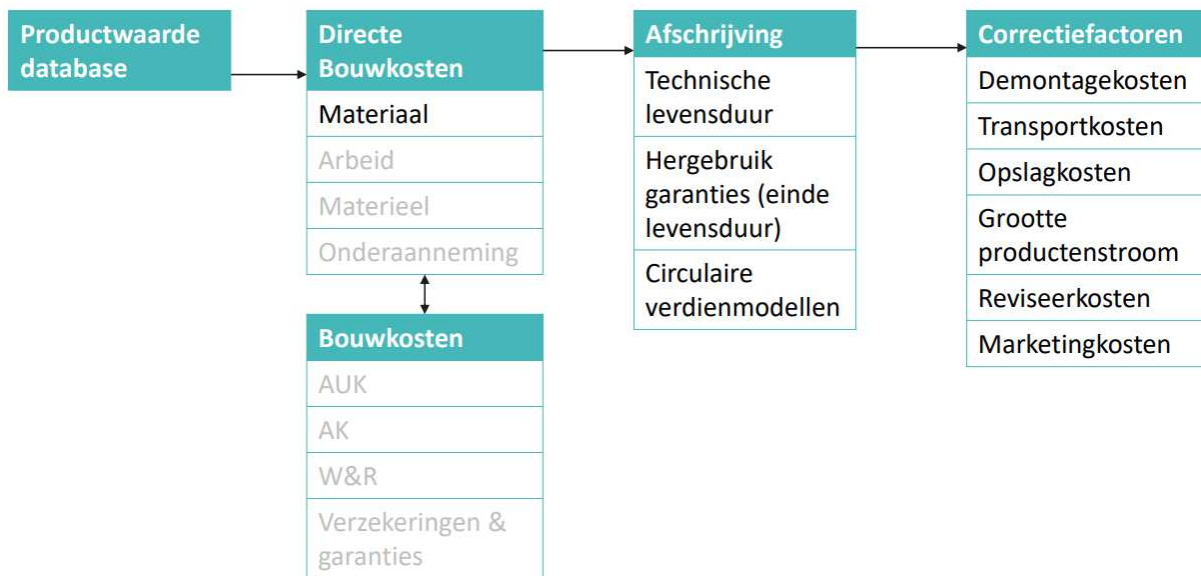
### **Schaalniveau hergebruik = productwaarde**

Naast de materiaalwaarde is er ook een hergebruikwaarde. Dit is de productwaarde. Die is hoger dan de materiaalwaarde en is gelijk aan de waarde op een tweedehandsbouwmarkt.

### **Product-materiaalwaarde**

Er is steeds een kwaliteitsverlies van een product in de tijd omdat het degradeert: mindere prestaties, smaak verandert, slijtage... Zo ontstaat er een omslagpunt waarbij recyclage meer waard is dan het product zelf.





**Het Europees gesubsidieerde project Circular Bio-based Construction Industry (CBCI) en het CoE Centre of Expertise Biobased Economy (CoE BBE) hebben een tool ontwikkelt om de waarde van materialen in een gebouw op het einde van hun functionele levensduur in te schatten.**

De tool kan geraadpleegd worden via de website van CoE BBE (Centre of Expertise Biobased Economy - [www.coebbe.nl](http://www.coebbe.nl))

# End of life Circular Value Calculator



This **Circular Value Calculator** helps you explore the value of the materials in a building at the end of its functional life-time. Be aware that it is an estimate that can help to make informed decisions and that "not everything that counts can be counted" - Albert Einstein.

Fill in and adjust these values



General	Value	Benchmark	Source
Number of square meters of the redeemable building	50 m <sup>2</sup>	50 y	Van Oort, et al, 2008
Expected or planned lifetime of the building	25 y	25%	CBCI workshops
Percentage bypassed materials used in the building - volume based estimate, such as m <sup>3</sup> .	2.5 %	2.5%	CBS
Expected material- & labor cost increases per year - inflation of building cost	1.1 %	1.1%	CBCI workshops
Interest rate of financing the building - note that building sustainably can make you qualify for lower interest rates			

Investment	Value	Benchmark	Source
Total budget for the circular building	€	See dropdown	CBCI Living Labs
Percentage of total budget invested in remountability - divide % by two if the same investment also results in end-of-life value	€ 0		
End-of-life investment	€ 0		

Value	Value	Benchmark	Source
Material costs as a percentage of total investment	40 %	40%	<a href="#">Click here</a>
Material input costs and value of the materials	0 €		
Percentage of the building that is redeemable	75 %	75%	CBCI workshops
Percentage of redeemable elements that can be reused at a similar function	70 %	70%	CBCI workshops
Expected relative sales price of the useful redeemable parts - relative percentage compared to new	90 %	90%	CBCI workshops
Demolition costs - selected in the dropdown menu what applies	35 ▼ € / m <sup>2</sup>	See dropdown	<a href="#">Click here</a>
Prevented regular demolition costs - including incineration and landfill	0 €		
Compositing cost reduction for bypassed materials per m <sup>2</sup> - This is yet not possible in 2022, set value to €0 and be safe	45 € / m <sup>2</sup>	€45 / m <sup>2</sup>	Comp. EA0/T, dam. E150T
Total compositing cost reduction for bypassed materials	0 €		
Supplier deposit value that is already agreed to by the supplier - leave empty if not applicable	€ 0		
End-of-life value - chance adjusted	€ 0		

Costs	Value	Benchmark	Source
Demounting costs per m <sup>2</sup>	55 € / m <sup>2</sup>	€65 / m <sup>2</sup>	CBCI workshops
Costs for storage (6 months) and additional transport at end-of-life - if its not applicable adjust to €0	17 € / m <sup>2</sup>	€17 / m <sup>2</sup>	CBCI workshops
Cost for demounting of demountable part of the building	0 €		
Total cost estimate for storage including transport	0 €		
End-of-life costs - chance adjusted	€ 0		

**Circular value End of life**

Circular value: € -

Circular value per m<sup>2</sup>: € -

Circular value as a percentage of total material input costs: n.a.

Monthly Circular Value over the construction's lifetime: € -

Circular Value per m<sup>2</sup> per Year: € -

**Present circular value (NPV) End of life**

Present circular value (Circular NPV): € -

Present circular value per m<sup>2</sup> (NPV): € -

Break Even Point for Remountability: n.a.

Minimum Avoided replacement investment / Sales value: € -

Maximum Life time end of the case: € -

Return on investment in % / Internal rate of return: € -

Monthly value of the NPV Business case over the lifetime: € -

**Scenario calculations - relative %**

Optimistic: Circular Value € -

Pessimistic: Circular Value € -

Benchmark: 30% Source: CBCI workshops

30 %

These scenarios show you what would happen if the investment, value and costs are increased and/or reduced by the relative % you select. For the optimistic scenario the value is increased, while the investment and costs are reduced. For the pessimistic scenario the opposite is done.



## **Copper8 in opdracht van Cirkelstad de green paper "Circulair Waarderen" (2021)**

*Hoewel er veel initiatieven zijn om de economische waarde van circulariteit inzichtelijk te maken, is er nog geen gemeenschappelijke methodiek om die waarde toe te kennen. In veel gevallen is de toekenning van de waarde vrij conservatief en is het met name gekoppeld aan de zogenaamde 'restwaarde' van de materialen, producten of schillen. Deze restwaarde weerspiegelt nog te weinig de potentiële economie van functioneel hergebruik, noch de toekomstige risico's van het alternatief (nieuw delven en produceren van de producten).*

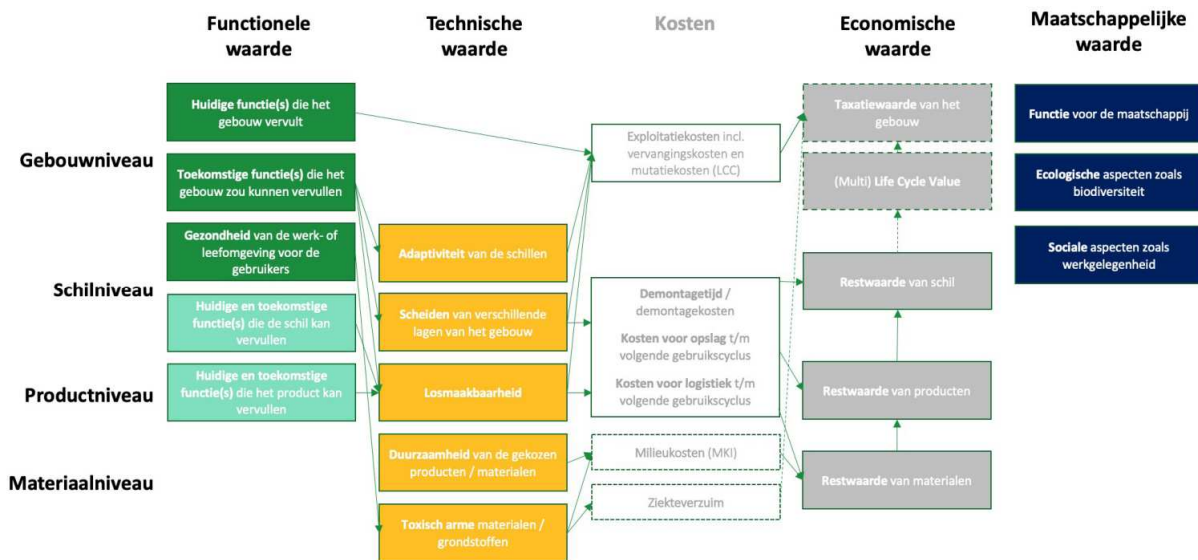
*Onderstaand gaan wij in op de belangrijkste begrippen in het economisch waarderen van circulariteit:*

- **Restwaarde van materialen**
- **Restwaarde van producten:** net als bij de materialen wordt voor de restwaarde van producten gekeken naar de milieukosten (MKI<sup>31</sup>) maar ook naar de kosten die gemoeid zijn met het opnieuw gereed maken van de producten voor een volgende cyclus. Demontagetijd, de kosten voor opslag en de logistieke kosten zijn hierin bepalende factoren, maar óók de vraag naar deze producten. De vraag is mede een gevolg van de algemene volwassenheid van de markt naar secundaire producten, maar weerspiegelt óók de functionaliteit die een product kan vervullen in een tweede levenscyclus. Zo is het denkbaar dat een hergebruikte deur van 201.5 cm niet kan worden toegepast in een nieuwbouwproject en daarmee minder waarde vertegenwoordigt dan een hergebruikte deur van 231.5 cm die voldoet aan het bouwbesluit.
- **Restwaarde van een schil**
- **Life cycle value (LCV):** volgens de NEN-2699 vallen onder de LCV o.a. de verkoop- en huuropbrengsten, maar ook de end-of-life baten en baten na vervanging. De restwaarde mag dus al meegenomen worden in de LCV, alleen laat de praktijk zien dat dit nu nog nauwelijks gebeurt. Ook de waarde van meervoudige gebruikscycli wordt nog maar beperkt meegenomen.
- **Taxatiewaarde:** de taxatiewaarde zou de waarde van het gebouw als geheel moeten weerspiegelen, waarbij veel partijen aangeven dat het noodzakelijk is dat circulariteit een betere plek krijgt in deze waardering omdat het zou helpen met het écht op gang brengen van de circulaire bouweconomie.

(...)

---

<sup>31</sup> milieukostenindicator



Figuur 40: Functionele, technische en economische waarde van circulariteit in de B&U (Copper8)






### De waarde van circulariteit is meer dan de opstelsom van restwaarde

Waar voorheen de economische waarde van een object vaak gerelateerd was aan de immateriële zaken zoals locatie, huurinkomsten en beleving, maken we in de circulaire bouweconomie de sprong naar het waarderen van materiële zaken. Echter zien we dat het waarderen van deze materiële zaken vaak op een laag niveau (bijv. materiaalniveau) gebeurt, terwijl de waarde van een circulair object meer is dan de opstelsom van de (rest)waarde van de materialen. Immers heeft een circulair object óók een functionele waarde. Het is dus van belang om het materiële en immateriële waarde met elkaar te verbinden.

**Een samenwerkingsproject in twee fasen geleid door Arup en de Ellen MacArthur Foundation heeft tot doel om de principes van een circulaire economie te vertalen naar de dagelijkse praktijk. Dit leidde tot "From principles to practices: realising the value of circular economy in real estate"**

Verloren waarde en markttrends presenteren zich als zakelijke kansen. Dit project stelt vijf nieuwe bedrijfsmodellen voor die elke bron van verloren waarde vangen en inspelen op de markttrends met behulp van de principes van de circulaire economie.



Circular real estate business model					
	Flexible Spaces	Adaptable Assets	Relocatable Buildings	Residual Value	Performance Procurement
Financial returns	18% reduction in net present cost over 12 years	3% increase in internal rate of return over 50 years	26% increase in internal rate of return over 11 years	5% reduction in net present cost over 10 years	3% increase in internal rate of return over 30 years
Description	Additional tenants occupy underutilised space in buildings	Buildings that can adapt to alternative uses over time	Buildings that can be reused multiple times across multiple sites	Tradable futures contracts related to value of recoverable materials at deconstruction	Extension of the product-as-a-service model to the whole building level
Lost value captured	Underutilised space	Premature demolition	Vacant land	Depreciated materials	Underperforming components
Testbed location	Milan	Aarhus	Amsterdam	Berlin	London
Testbed project	Tenanted commercial	Tenanted residential	Tenanted mixed-use	Tenanted retail	Build-to-rent residential
Readiness	Now			New	Next

## Call for action – verplichtingen en stimulansen vanuit het beleid

Een milieutechnische analyse en een economische analyse van casestudies voor een CESCO zijn op dit moment twee los van elkaar staande gegevens. Uit de milieutechnische analyses op basis van LCA studies blijkt dat circulaire businessmodellen vaak tot een verlaging van de milieu-impact leiden, maar er is geen mogelijkheid om die lagere milieu-impact aan het businessmodel te koppelen. Noch een fabrikant, noch een bouwheer heeft er een rechtstreeks voordeel bij dat de milieu-impact verlaagt. Er mist een incentive. Bij ESCo's is die incentive er wel. Er zijn vanuit het beleid verplichtingen in verband met het energieverbruik van gebouwen, zoals een maximum E-peil. Een ESCo garandeert een bepaalde prestatie met een energieprestatiecontract, wat een belangrijke incentive is om voor een ESCo te kiezen. Bij een CESCO daarentegen zou het contractueel vastleggen van de milieu-impact geen incentive zijn. Als er vanuit het beleid verplichtingen komen in verband met de milieu-impact van bouwmaterialen, zou die incentive er wel zijn.

Wetgeving in verband met de maximale milieu-impact van bouwmaterialen als aanvulling op het maximum energieverbruik, kan de uitrol van CESCO's versnellen. Daarbij gelden de volgende aanbevelingen:

- Door de **berekening van de milieu-impact** van de materialen te **vereenvoudigen** kan vermeden worden dat de bouwheer en de architect de connectie ermee verliezen. Mogelijke vereenvoudigingen zijn de milieu-impact van elementen die behouden blijven en elementen die in hun oorspronkelijk functie hergebruikt worden gelijk te stellen aan 0.
- De **databank** van de milieu-impact van bouwmaterialen die in België gebruikt worden, moet **voldoende uitgebreid** zijn om er een verplichting aan te kunnen koppelen.
- Voor innovatieve start-ups wegen de **kosten** voor het opmaken van een **EPD** of het behalen van een certificaat zwaar door. Een verplichting in verband met de milieu-impact van bouwmaterialen mag niet in de hand werken dat grote spelers bevoordeeld worden..
- As-a-Service businessmodellen kunnen **gestimuleerd worden door in TOTEM** een lagere milieu-impact voor de module afvalverwerking toe te kennen aan materialen die op het einde van de levensduur worden teruggenomen en vervolgens hergebruikt en/of gerecycleerd worden.

Naast een verplichting voor alle gebouwen kan het beleid een grote invloed hebben gebouwen die rechtstreeks of onrechtstreeks afhankelijk zijn van overheidsgeld. Vaak worden er enkel subsidies gegeven voor investeringskosten. Bij as-a-Service

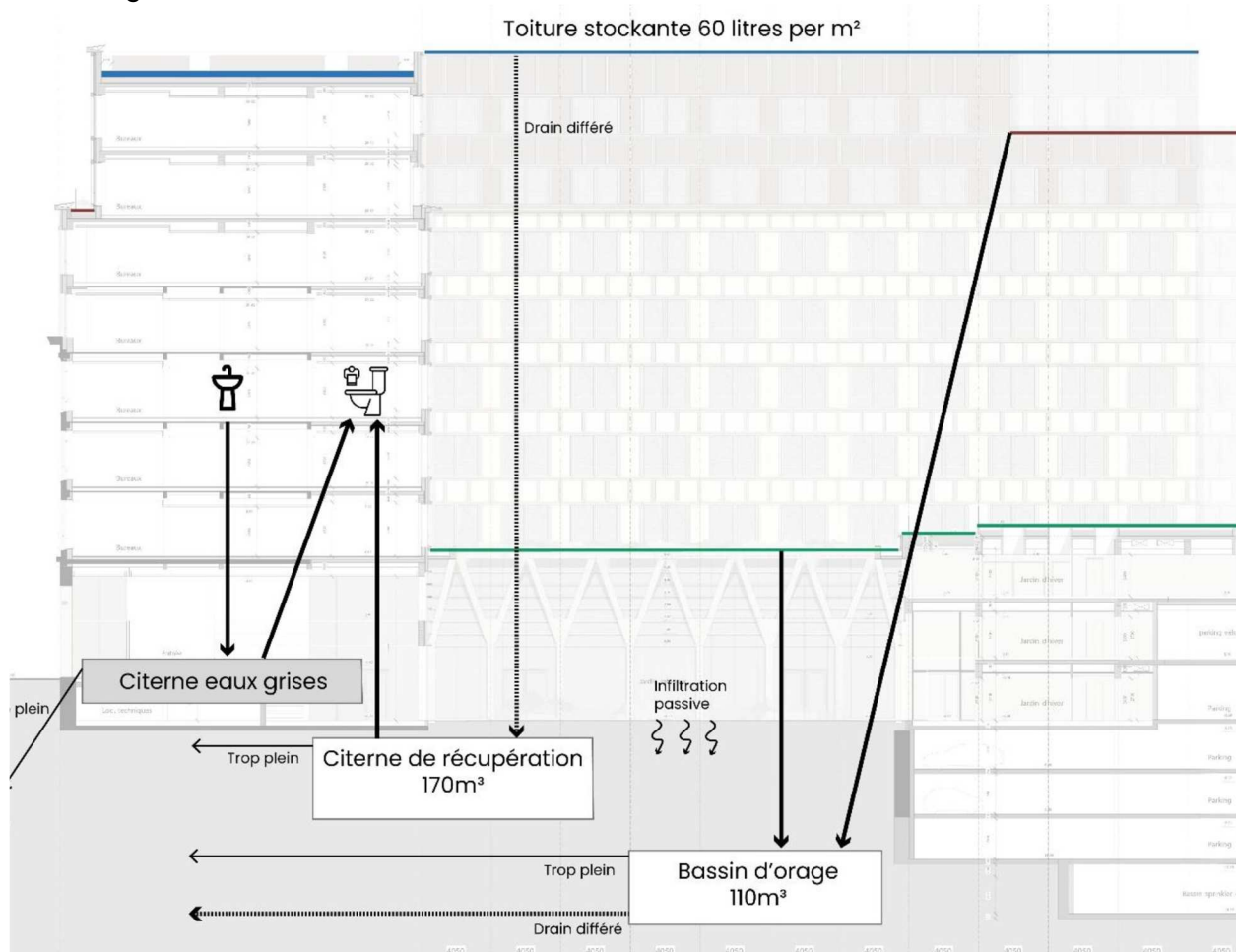
businessmodellen wordt de investeringskost kleiner, maar de operationele kost groter. De **huidige manier van subsidies toekennen**, maakt het **soms onmogelijk om voor een as-a-Service oplossing** te kiezen.

## Extra casestudy: Water-as-a-Service

“Wat zijn de verschillen en gelijkenissen tussen CESCO's, ESCo's en WASCo's?”

Terwijl er nog een groot gebrek is aan goede voorbeelden van CESCO's, zijn er van ESCo's (Energy Service Companies) en WASCo's (Water Service Companies) wel al verschillende voorbeelden te vinden. Om een vergelijking te kunnen maken tussen beiden werd de economische en milieutechnische analyse ook op een WASCo toegepast.

De casestudy betreft de renovatie van een kantoorgebouw. In de meest verregaande scenario's wordt zowel regenwater als grijswater gerecupereerd volgens onderstaande schematische voorstelling. Het regenwater dat op de daken valt wordt opgeslagen in een regenwatertank dat vervolgens gebruikt wordt voor het doorspoelen van de toiletten. Omdat de watervraag voor het doorspoelen van toiletten in een kantoorgebouw groot is en de dakoppervlakte relatief klein, kan hiermee slechts voorzien worden in een deel van de watervraag voor de toiletten. Bijkomend wordt ook het water van de lavabo's hergebruikt. Dit grijswater wordt apart opgevangen en gezuiverd alvorens het voor het spoelen van de toiletten gebruikt wordt.



Figuur 41: Schematische voorstelling regenwater- en grijswaterrecuperatie in kantoorgebouw

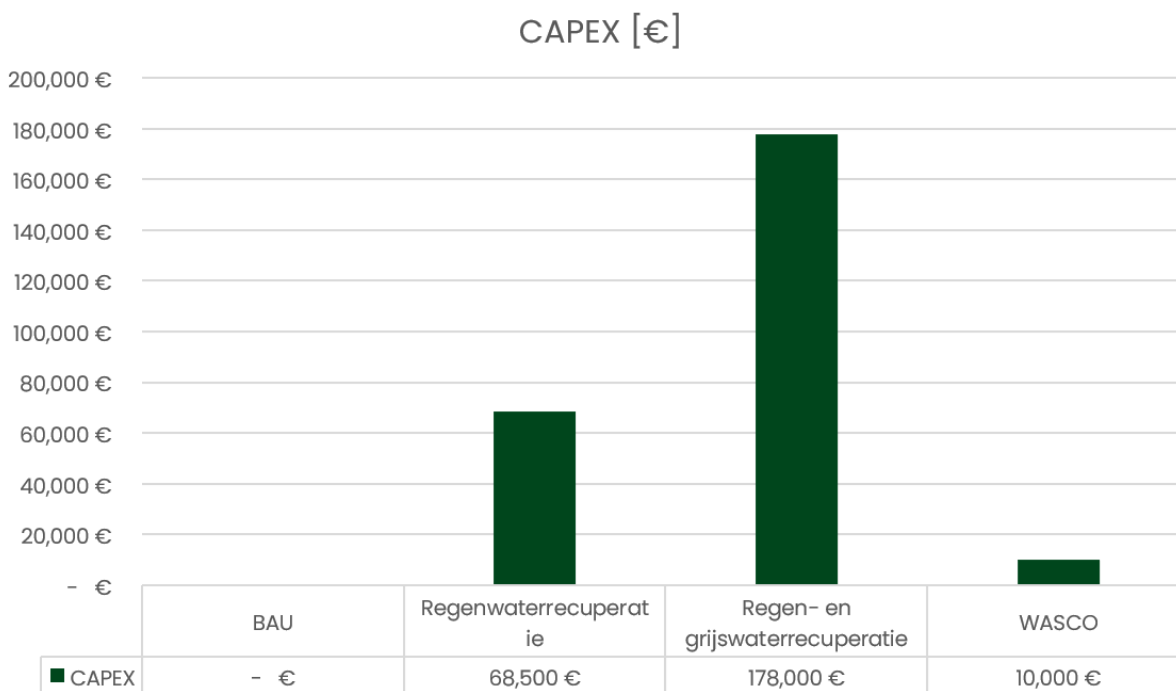
## Economische analyse

De volgende scenario's worden met elkaar vergeleken.

Scenario 1 Enkel leidingwater	Scenario 2 Regenwaterrecuperatie	Scenario 3 Regen- en grijswaterrecuperatie	Scenario 4 WASCO
Totale watervraag: 4262 m <sup>3</sup> /j	Totale watervraag: 4262 m <sup>3</sup> /j	Totale watervraag: 4262 m <sup>3</sup> /j	Totale watervraag: 4262 m <sup>3</sup> /j
Gedekt door regenwater: 0 m <sup>3</sup> /j	Gedekt door regenwater: 1123 m <sup>3</sup> /j	Gedekt door regenwater: 1123 m <sup>3</sup> /j	Gedekt door regenwater: 1123 m <sup>3</sup> /j
Gedekt door grijswater: 0 m <sup>3</sup> /j	Gedekt door grijswater: 0 m <sup>3</sup> /j	Gedekt door grijswater: 1033 m <sup>3</sup> /j	Gedekt door grijswater: 1033 m <sup>3</sup> /j
Prijs stadswater: 6.98€/m <sup>3</sup>	Prijs stadswater: 6.98€/m <sup>3</sup>	Prijs stadswater: 6.98€/m <sup>3</sup>	Prijs stadswater: 6.98€/m <sup>3</sup> Prijs recupwater: 6.7€/m <sup>3</sup>

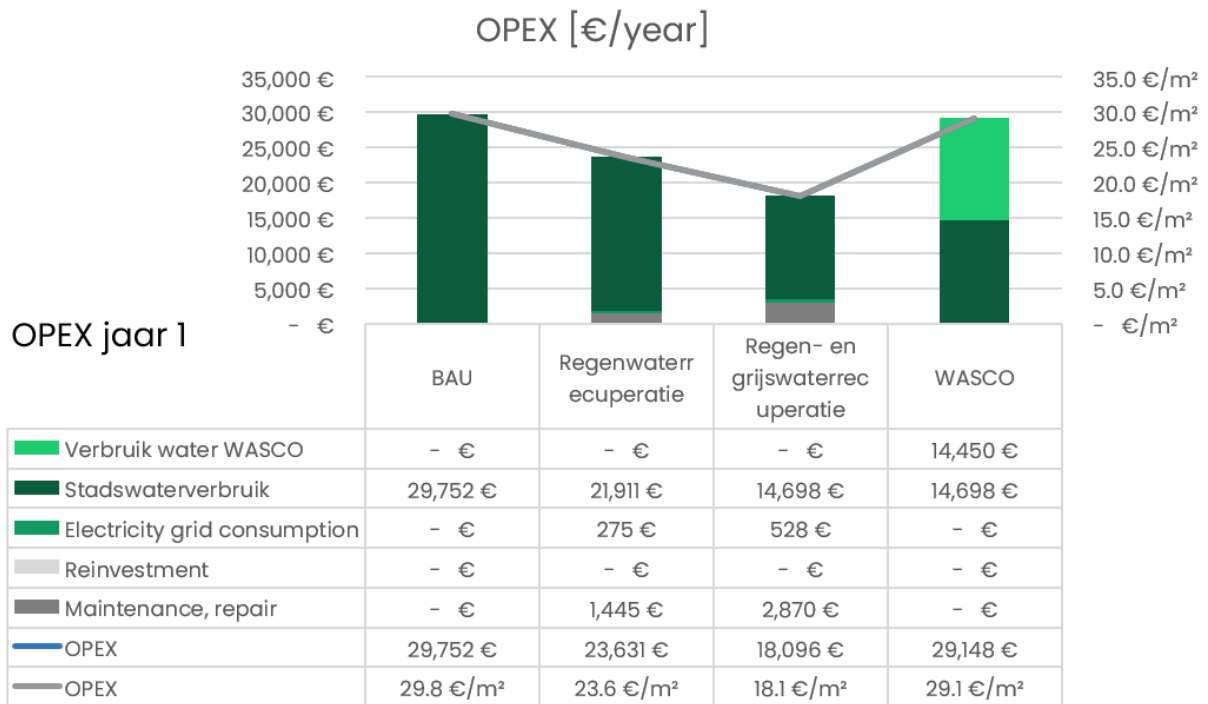
Alle prijzen in de volgende grafieken zijn excl. BTW. De focus ligt op de verschillen tussen de scenario's. De totale CAPEX kan dus niet beschouwd worden als de totale kost voor de technieken. Elementen die in alle scenario's hetzelfde zijn, zijn niet mee opgenomen.

De voorgestelde prijzen zijn voor kantoorgebouwen en betreffen inschattingen op basis van ramingen en offertes uit andere projecten. Deze prijzen zijn echter onderhevig aan marktfluctuaties.



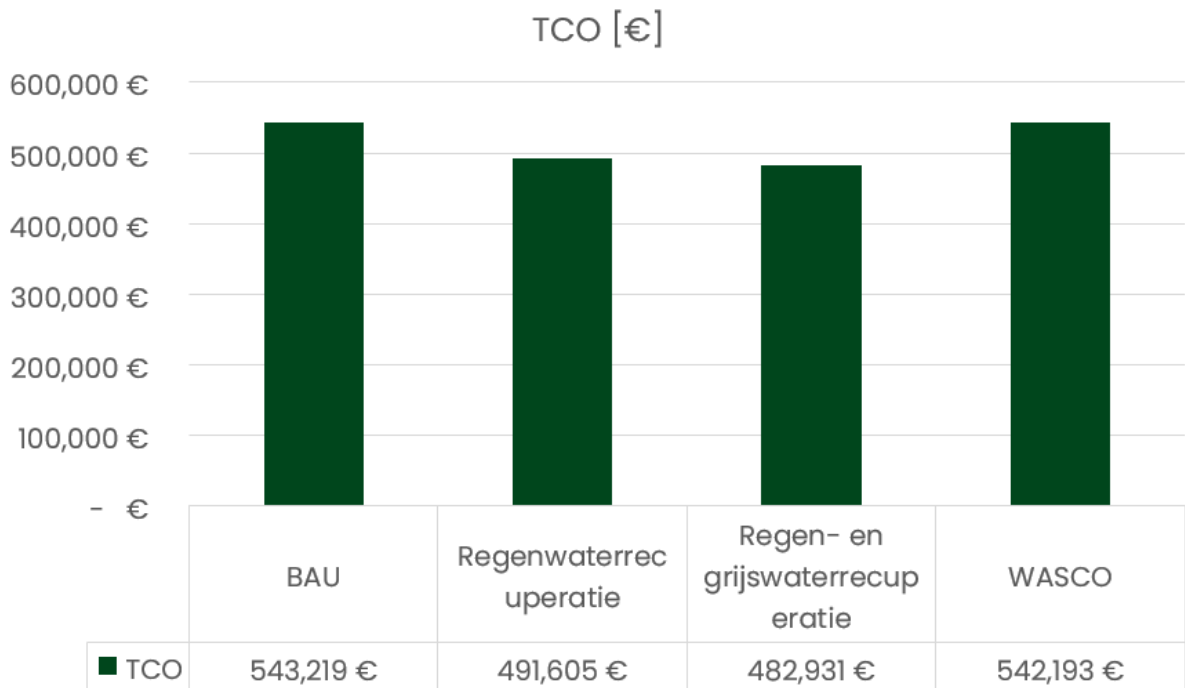
Figuur 42 CAPEX scenario's water

Het building-as-usual (BAU) scenario heeft geen CAPEX. De grootste CAPEX komt voor bij de combinatie van regen- en grijswaterrecuperatie, onder andere omwille van het vele leidingwerk. Voor het WASCo scenario wordt een aansluitbijdrage van 10.000 euro in rekening gebracht.



Figuur 43: OPEX scenario's water

Bij het bepalen van de operationele kost wordt er rekening gehouden met een bijkomend elektriciteitsverbruik voor de pompen bij de scenario's met regenwater- en grijswaterrecuperatie. Voor het WASCo model werd gerekend met een all-in prijs die afgestemd werd op de building-as-usual waterprijs. Het verschil in OPEX tussen de WASCO en het zelf uitbaten van de regen- en grijswaterrecuperatie is gelijk aan het potentieel om hier een service businessmodel voor uit te werken.



*Figuur 44: TCO scenario's water*

De Total Cost of Ownership is berekend over 20 jaar, inclusief herinvesteringen en restwaarde. Zelf regenwater en grijswater recupereren is +/- 60.000 euro goedkoper dan het WASCO-model. De waterprijs voor leidingwater is (te) laag om een significante payback te genereren van investeringen in recuperatie. De waterprijs van de WASCO is daarbij afgestemd op dezelfde TCO als BAU (business as usual).

## Milieutechnische analyse

De voornaamste reden om regenwater en grijswater te hergebruiken is het lagere gebruik van kostbaar drinkwater. In het scenario met regenwaterrecuperatie wordt er jaarlijks 1.123 m<sup>3</sup> minder drinkwater gebruikt en in het scenario met ook grijswaterrecuperatie wordt er jaarlijks 2.156 m<sup>3</sup> minder drinkwater gebruikt. Om de link te leggen met de vorige analyses zijn de scenario's ook met elkaar vergeleken op vlak van CO<sub>2</sub>-uitstoot. Hiervoor werd zowel gekeken naar het energieverbruik als het materiaalverbruik van de systemen.



Opmerkingen bij deze analyse:

- De 'Operational carbon' uitstoot als gevolg van het regenwaterhergebruik en grijswater hergebruik kan verlaagd worden door hernieuwbare energie te gebruiken.
- De levensduur van een regenwaterput is doorgaans langer dan 20 jaar.
- Hoe groter de schaal van het systeem, hoe interessanter het wordt.

Wil dit nu zeggen dat grijswater en regenwater herbruik een negatieve impact heeft op het milieu? Verre van, enkel CO<sub>2</sub> beschouwen is op vlak van water een veel te enge benadering. Aspecten zoals verlaging van het grondwater, overstromingsrisico's en uitputting van zoetwaterbronnen worden hier niet mee in beschouwing genomen. En laat dat nu eigenlijk de reden zijn waarom dergelijke systemen wel degelijk een positieve milieu-impact hebben.



## CESCO versus WASCo versus ESCo

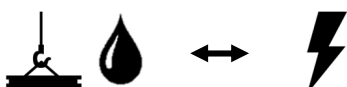
CESCO's, WASCo's en ESCo's hebben veel gemeenschappelijk, maar er zijn ook enkele belangrijke verschillen. In onderstaand overzicht worden enkele daarvan uitgelicht.



- Voor het energieverbruik en waterverbruik is er regelgeving van toepassing. Elke project moet voldoen aan EPB en aan de hemelwaterverordening. Dit zorgt voor een eerste incentive.
- Bij bijvoorbeeld een grijswaterrecuperatiesysteem of een geothermisch systeem komt heel wat technische knowhow kijken. Ontzorging is in het geval van een WASCo of ESCo daardoor meer van toepassing dan bij een CESCO.
- Aan bouwmaterialen wordt emotionele waarde gehecht. Belgen hebben een 'baksteen in de maag' en willen zelf eigenaar zijn. Bij WASCo's en ESCo's speelt dat iets minder. Vooral voor de mogelijkheden in de residentiële sector maakt dit een verschil.



- Veel (internationale) doelstellingen zijn gebaseerd op de urgentie om de CO<sub>2</sub>-uitstoot te verlagen. Een CESCO en ESCo kunnen daarop inspelen. Het terugdringen van het waterverbruik van gebouwen wordt minder als urgentie naar voor gebracht in huidige wetgeving.



- Het energieverbruik van een gebouw is typisch een heel grote kostenpost in de operationele fase van een gebouw. Door in zee te gaan met een ESCo partij is er meer duidelijkheid over de operationele kost. Voor materialen en water geldt dit argument minder. Materialen moeten wel onderhouden en soms vervangen worden, maar de grootste kost blijft de investering. Water is minder duur, waardoor de kost voor het waterverbruik van een gebouw minder een risico vormt.



- Het drukken van de investeringskost is dan weer bij alle drie de gevallen een belangrijk argument. Zowel bij materialen als bij water en energie hebben systemen met een lagere impact op het milieu typisch een hogere investeringskost tot gevolg. Een geothermisch systeem heeft een hogere investeringskost dan een gasketel, een systeem voor grijswaterrecuperatie heeft een hogere investeringskost dan een aansluiting op leidingwater en een demonteerbare binnenwand heeft een hogere investeringskost dan een klassieke gipskartonwand. Het is dus voor alle drie de gevallen interessant om voor een as-a-Service systeem te kiezen om de hoge investeringskosten te drukken.

---

## Literatuurstudie circulair bouwen

**“Bestaat er een definitie van circulair bouwen?”**

**“Wat is de link tussen circulair bouwen en de kansen voor as-a-service business-modellen?”**

**“Welke inzichten komen naar boven door met zoveel verschillende actoren aan tafel te zitten?”**

---

## Over bruggen bouwen

*“Als iedereen dit vanaf zijn eigen eiland moet doen, gaat het niet werken.” – Antony Schrauwen, Interalu*

*“Networking in dergelijke consortia is waardevol. Het zou goed zijn als dit meermaals voorzien wordt én er dan ook voldoende tijd voorzien wordt tussen de presentaties door om te netwerken. Op die manier hebben de mensen de keuze niet om direct te vertrekken, maar zal er meer gebabbeld worden. Evenzeer aandacht besteden aan ‘bouwen in 2030 betekent CO2-neutraal bouwen.’” – Chris Van de Voorde, JUUNOO*

*“Voor goede CESCO projecten zijn er partnerships nodig.” – Michael Joris, ETAP*

*“Er is transparantie en structurele coöperatie nodig.” – Rudolph De Jong, IVC*

*“In de toekomst zullen we als architect met andere partijen moeten gaan werken, ook met partijen die stukken van gebouwen onderhouden.” – Jan Op De Kamp, 51N4E*

Na het interviewen van verschillende actoren in de bouwsector over de transitie naar circulaire businessmodellen zoals het ‘as-a-Service’ model, blijkt dat er een heel grote nood is aan bruggen. De circulaire transitie zal niet gebeuren als iedereen ze vanop zijn eigen eiland benadert. **We willen daarom iedereen die een stap wil zetten richting circulaire businessmodellen aanmoedigen om geen enkele kans te laten liggen om in dialoog te treden met andere actoren of om zelf een actieve rol op te nemen in het samenbrengen van actoren.**

Als onderdeel van dit onderzoeksproject werd een ‘lerend netwerk’ over circulaire businessmodellen opgezet. Kennisverspreiding in de vorm van presentaties van externen bleek daarbij interessant, maar nog veel boeiender waren de discussies die ontstonden tussen de verschillende deelnemers onderling. Dat was ook telkens de feedback van de

deelnemers. Zo nodigden we steeds minder externe sprekers uit en werd steeds meer tijd voorzien voor kennisdeling onderling totdat de laatste sessie enkel nog hieruit bestond. Het is duidelijk dat we dit vaker moeten doen en dat hier tijd en geld voor vrijgemaakt moet worden. In Werkpakket 1 wordt voor alle partijen beschreven hoe zij op de één of andere manier ervaring hebben met circulair bouwen en circulaire businessmodellen. Aarzel niet om deze partijen te contacteren als je denkt iets te kunnen leren van hun ervaringen. Zo worden niet telkens opnieuw dezelfde fouten gemaakt en kan de transitie écht versneld worden.

Niet alleen kunnen de actoren in de bouwsector niet onafhankelijk van elkaar opereren in de transitie naar circulaire businessmodellen, ook die circulaire businessmodellen zelf moeten bekeken worden in relatie tot alle andere aspecten van circulair bouwen. Circulaire businessmodellen zijn een middel en geen doel. Al in de eerste sessie van het lerend netwerk dook dan ook regelmatig de vraag op wat dan wél het doel is. Is het doel 'circulair bouwen'? Eigenlijk niet. Ook 'circulair bouwen' is een middel. Wat is daar dan het doel van? Een deel van de definitie van 'circulaire economie' volgens de Allen Mac Arthur Foundation is:

*"The circular economy is a systems solution framework that tackles global challenges like climate change, biodiversity loss, waste, and pollution." – Allen Mac Arthur Foundation*

Dit mogen we niet uit het oog verliezen. Circulaire businessmodellen zijn samen met nog vele andere 'tools' een middel om uiteindelijk klimaatverandering, verlies van biodiversiteit, afvalproductie en vervuiling tegen te gaan. Het bleek tijdens het lerend netwerk, maar ook bij het literatuuronderzoek onmogelijk om het te hebben over 'circulaire businessmodellen' zonder de vraag te stellen wat 'circulair bouwen' nu eigenlijk is.

Dit werkpakket kan daarom gezien worden als tegelijk een studie over 'circulair bouwen' en een verderzetting van de interviews uit werkpakket 1 met als methodologie een 'lerend netwerk' waarin diverse actoren uit de bouwsector onderling kennisdelen, aangevuld met externe experts die inzicht geven in specifieke onderwerpen zoals het M-peil of de juridische aspecten van circulaire businessmodellen.



*Figuur 45: Lerend netwerk in samenwerking met Embuild © SuReal*

## Voorbeelden van circulaire gebouwen

Het is opvallend hoe verschillende actoren in de bouwsector een eigen kijk hebben op wat een 'circulair gebouw' is. Interessant is dat toen ze de vraag kregen tijdens het lerend netwerk, elke actor vooral focuste op wat zijn eigen bijdrage kan zijn.

Een fabrikant van bouwmaterialen zei dat een circulair gebouw een gebouw is dat bestaat uit gerecycleerde materialen of demonteerbare materialen. Een architect benoemde een circulair gebouw als een goed ontworpen gebouw dat elke mogelijke functie kan aannemen zonder dat er veel aanpassingen nodig zijn.

**Circulair bouwen heeft dus veel gezichten en dat is goed. Wel zorgen deze vele gezichten ervoor dat het heel gemakkelijk is om een project als 'circulair' te bestempelen en daar moeten we waakzaam voor zijn wanneer we claimen dat een gebouw circulair is.**

Dit hoofdstuk bestaat uit een overzicht van casestudies die als 'circulair' beschouwd worden. Dat is een eerste stap in de zoektocht naar een definitie van 'circulair bouwen'. Het overzicht heeft niet als doel om allesomvattend te zijn, maar om te illustreren hoe divers 'circulair bouwen' kan zijn en om te zoeken naar de belangrijkste gelijkenissen en verschillen. Voor elke van de casestudies wordt besproken waarom het project wel of niet als circulair bestempeld kan worden en wordt de link gemaakt met CESCO's.

## De Nieuwe Dokken Gent – DuCoop



*Figuur 46: Overzichtsbeeld De Nieuwe Dokken © Schepperskaai Development*

De Nieuwe Dokken is een project van Schepperskaai Development (een consortium bestaande uit CAAAP en Van Roey Vastgoed). Het project maakt deel uit van de transformatie die het voormalig industriële stadsdeel de Oude Dokken ten noorden van

Gent ondergaat. De ontwikkeling bestaat uit 400 appartementen, kantoren en voorzieningen.

DuCoop cvba is een coöperatieve die werd opgericht om het project te voorzien van water, verwarming, afvalverwerking en elektrische mobiliteit. Elke bewoner is aandeelhouder.

Er werd gezocht naar projectspecifieke oplossingen op basis van wat beschikbaar is op en rond de site om zoveel mogelijk kringlopen te sluiten.

- **Circulair watergebruik**

Om de watervraag van het project te verminderen worden er vacuümtoiletten voorzien, die 1/5<sup>de</sup> verbruiken van een klassiek toilet. Het water van de toiletten wordt samen met het keukenafval verwerkt tot biogas en mest. Grijs water wordt opgevangen, gezuiverd en vervolgens gebruikt als proceswater bij het naburig bedrijf Christeyns. De warmte wordt gerecupereerd. De bewoners betalen voor het waterverbruik exact evenveel als op andere plaatsen in Gent.

- **Circulaire verwarming:**

Voor de verwarming van de woningen en het sanitair warm water wordt er restwarmte gebruikt afkomstig van het nabijgelegen bedrijf Christeyns. De bewoners betalen voor de verwarming een vaste jaarlijkse kost en daarnaast een maandelijks voorschot van het verbruik.

- **Elektrische deelmobiliteit**

DuCoop biedt de mogelijkheid om een elektrische auto te huren per uur. Daarnaast is de mogelijkheid voorzien om elektrische auto's en fietsen op te laden. De bewoners betalen hiervoor afhankelijk van hoe vaak ze opladen met een badge.

## *Circulair?*

### **+** Een circulair businessmodel én circulaire oplossingen

Circulariteit gaat om het sluiten van kringlopen. Dat is zeker het geval in dit project. Het sluiten van de kringlopen gaat ook echt samen met het circulaire businessmodel. DuCoop zou nooit rendabel zijn zonder innovatieve technologieën. Dat betekent dat in deze case het circulaire businessmodel ook echt een lagere milieu-impact tot gevolg heeft.

### **—** Circulair in operationele fase

De kringlopen die gesloten worden houden enkel rekening met de operationele fase (het gebruik). Ze zeggen niets over de circulariteit van de constructiefase (gebruik van hergebruikte, hernieuwbare of gerecycleerde materialen) en de einde levensduur fase

(demonteerbare, herbruikbare, recycleerbare of biologisch afbreekbare materialen en elementen). Hetzelfde geldt voor de impact van het gebouw op het milieu en het klimaat. De impact van de operationele fase is lager dan gemiddeld, maar dat geldt niet per definitie voor de impact als gevolg van het materiaalgebruik dat niet mee in rekening genomen wordt. Het is zinvol om een onderscheid te maken tussen de 'circulaire exploitatie' en 'circulaire constructie'.

### **+ - Circulaire nieuwbouw**

Er wordt een volledig nieuwe wijk uit de grond gestampt. Dat betekent dat er heel wat grondstoffen nodig zijn om het project te realiseren. De basis van circulariteit is gebruiken wat er al bestaat. Ook het opzetten van de circulaire systemen van DuCoop heeft extra materiaalverbruik tot gevolg.

Tegelijk bevindt het project zich op een plek waar vroeger havenindustrie plaatsvond en wordt deze reeds gebruikte ruimte dus opgewaardeerd.

### *Kansen voor CESCO?*

#### **- Residentieel project**

Het project valt onder het marktsegment 'residentieel', waarvoor het zoals besproken in Werkpakket 2 moeilijk is om elementen as-a-Service aan te bieden. In het vorig hoofdstuk 'Waar liggen de mogelijkheden in de markt?' werd aangetoond waarom dit moeilijk is.

#### **+ Coöperatieve DuCoop**

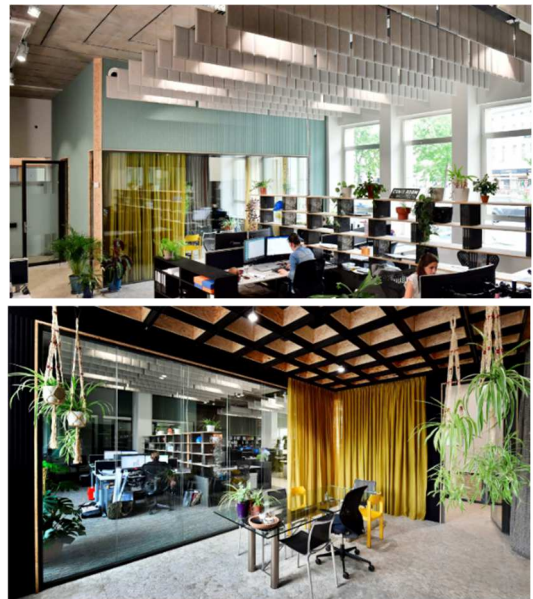
Het is een interessante piste om een CESCO te koppelen aan andere diensten. Als bewoners openstaan voor water, verwarming, afvalverwerking én mobiliteit as-a-Service is de stap kleiner naar (afwerkings)materialen as-a-Service, waarbij onderhoud en vervanging op collectieve schaal georganiseerd kan worden.



## Kantoor – CONIX RDBM

100% CIRCULAIR

14 feb 2022



*Figuur 47: Foto's kantoor © CONIX RDBM*

Conix RDBM Architects verhuisde in 2021 naar een nieuwe locatie in Antwerpen. Circulariteit en duurzaamheid waren voor de zaakvoerders de belangrijkste voorwaarde. Het kantoor bevindt zich op de gelijkvloerse verdieping van het voormalige gebouw van de Antwerpse Waterwerken.

De circulaire keuzes hebben vooral betrekking op het materiaalgebruik.

- **Behoud en in-situ hergebruik**

Het project bevindt zich in een bestaand gebouw. Daarnaast werden de vloeren, de lamparmaturen en de luchtgroep in-situ hergebruikt.

- **Hergebruikte materialen van elders**

De glazen wanden kwamen over uit Het Zandkasteel te Amsterdam en werden hergebruikt. De kasten en het tapijt werden meegenomen uit het vorige kantoor.

- **Demonteerbare materialen**

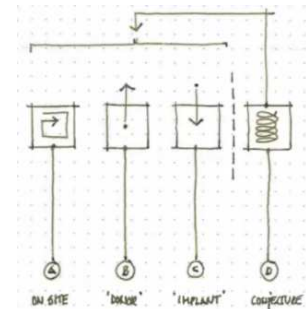
Er werd o.a. gekozen voor JUUNOO wanden, die perfect gedemonteerd kunnen worden en elders hergebruikt kunnen worden.

## Circulair?

### + Een combinatie van verschillende soorten circulair materiaalgebruik

In tegenstelling tot De Nieuwe Dokken wordt bij dit project 'circulariteit' opgevat als 'circulair materiaalgebruik'. Het gaat dus om 'circulaire constructie' en niet zozeer om 'circulaire exploitatie'. De focus ligt daarbij vooral op hergebruik.

Een schets van Conix RDBM zelf duidt de verschillende soorten 'hergebruik' aan: 'on site', 'donor', 'implant' en 'conjecture'. Dat laatste betekent hergebruik in de toekomst mogelijk maken. Enige voorzichtigheid is geboden bij dit benoemen als 'circulair', omdat we niet weten hoe de toekomst eruit ziet. Bij de casestudy worden drie soorten toegepast: 'on site' (bv. vloeren), 'implant' (bv. glazen wanden) en 'conjecture' (bv. demonteerbare wanden).



Figuur 48: Schets © CONIX RDBM

### + Circulaire locatie

Een bestaand gebouw krijgt een nieuwe invulling. Hergebruiken wat bestaat is de basis van 'circulariteit'. Dit volgt ook het principe van de levensduurlagen. De structuur en de schil hebben een lange levensduur, terwijl de indeling en binnenafwerking vaker aangepast moeten worden. Voor de lagen met een korte levensduur zijn er meer circulaire mogelijkheden.

### + - Circulariteit kwantificeren

Om de circulariteit te kwantificeren werd een Australische meetmethode (de 3DR methode) gebruikt. Het resultaat is een beoordeling a.d.h.v. drie wegingsfactoren: nodige tools bij demontage (geen, handtool of powertools), mankracht nodig bij demontage (1, 2 of 3 personen) en hoe vaak hergebruik mogelijk is (1, 2 of 3 keer). Het project haalt een score van 86%. Het nadeel van deze methode is dat enkel herbruikbaarheid beoordeeld wordt en niet bijvoorbeeld de herkomst van de materialen.

## Kansen voor CESCO's

### + Inrichting van een kantoor

Zoals besproken in Werkpakket 2, zijn kantoren het marktsegment met veel potentieel voor 'as-a-Service' businessmodellen.

### - Conix RDBM is eigenaar en gebruiker

Conix RDBM heeft het pand aangekocht. De gebruiker en de eigenaar zijn dus dezelfde en de kans is groot dat de veranderingsfrequentie relatief laag is. Er is meer potentieel voor

'as-a-Service' businessmodellen bij kantoren die voor kortere periodes verhuurd worden. Het voordeel van ontzorging is bij deze case ook minder van toepassing omdat Conix RDBM net zelf circulaire oplossingen wil kunnen testen.

## 't Centrum – Kamp C



Figuur 49: 't Centrum © Kamp C

Kamp C is een autonoom provinciebedrijf van de Provincie Antwerpen dat zich focust op duurzaamheid en innovatie in de bouw. Voor hun nieuw kantoorgebouw 't Centrum was de ambitie om een innovatief gebouw te realiseren dat een katalysator voor circulair bouwen in Vlaanderen en daarbuiten kan zijn. Circulair bouwen in al zijn vormen was het uitgangspunt voor 't Centrum.

- **Een flexibel vloerplan**

Het ontwerp bestaat uit een dets grid van 5 x 5 meter. Hierdoor zijn aanpassingen mogelijk zonder dat er veel extra energie en nieuwe materialen nodig zijn.

- **Demonteerbare verbindingen**

Het volledige gebouw kan uit elkaar gehaald worden.

- **Materialenpaspoort**

Het materialenpaspoort is gekoppeld aan BIM<sup>32</sup>. Het gebouw wordt daardoor een materialenbank.

- **Houten structuur**

Er zit geen beton of staal in de structuur, waardoor deze volledige hernieuwbaar is.

- **Gerecycleerde en hernieuwbare materialen**

Het gebouw is PUR-vrij en cementvrij. Er is gerecycleerde cellulaire glisolatie voorzien voor het dak, cellulose voor de gevel en schelpen voor de vloer.

- **Hergebruik van materialen**

Het hout van Hangar 26 (een voormalige evenementenlocatie) werd hergebruikt als gevelbekleding en enkele binnenwanden bestaan uit hergebruikt schrijnwerk.

- **Financiering gebaseerd op Total Cost of Ownership**

Kamp C betaalde een deel van het voorziene budget als het project af was en betaalt de rest gespreid over 20 jaar in ruil voor energie en onderhoud.

<sup>32</sup> Building Information Modeling.

- **Circulair businessmodel**  
De verlichting en de groene gevel is as-a-Service voorzien.
- **Doorgedreven gebouwbeheersysteem**

### Circulair?

#### + Een uitgebreide definitie van 'circulariteit'

≈ Kamp C heeft hiervoor een eigen definitie van 'circulariteit' gemaakt. Deze bestaat uit 7 pijlers.



De 7 pijlers focussen zowel op 'circulaire constructie' als op 'circulaire exploitatie'. Er is daarbij naast het fysieke gebouw een sterke focus op de aanpak van zowel de aanbestedingsfase, de constructie, het gebruik en het einde van de levensduur. Het is opvallend dat 'circulaire materialen' slechts één van de 7 pijlers is, terwijl dit vaak het enige aspect is waar rekening mee gehouden wordt als het gaat over 'circulair bouwen'.

#### ■ **Circulaire nieuwbouw**

Hoewel er veel aandacht gaat naar innovatieve materialen, blijft 't Centrum een nieuw kantoorgebouw. Er wordt grond ingenomen waar voordien water kon infiltreren en hoewel de volledige structuur hernieuwbaar is en de chape cementvrij, zou een bestaande structuur met klassieke chape een veel lagere milieu-impact hebben.

#### ■ **Locatie**

Er valt over te discussiëren in hoeverre dit deel uitmaakt van 'circulair bouwen', maar door de ligging van het 't Centrum is het heel moeilijk te bereiken met het openbaar vervoer. De bedoeling van 't Centrum is dat het als voorbeeld van circulair bouwen gebruikt wordt en bezoekers trekt. De onrechtstreekse milieu-impact van het gebouw kan daardoor oplopen. Er wordt ook niks over locatiebeleid gezegd in de definitie van circulair bouwen volgens Kamp C.

### *Kansen voor CESCO?*

#### +

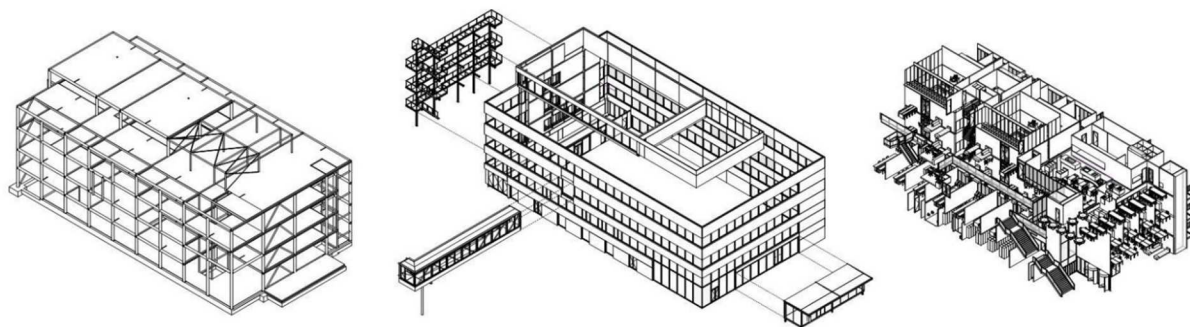
#### **Circulair businessmodel één van de aspecten van circulariteit**

Circulaire businessmodellen maken een integraal deel uit van de definitie van circulair bouwen. Ondanks dat is de toepassing ervan beperkt. De verwarming en koeling, verlichting en de groene gevel zijn as-a-Service voorzien. Dit zijn de elementen die het meeste onderhoud nodig hebben.

#### ■ **Slechts beperkt deel bestemd voor verhuur**

Net als bij het kantoorgebouw van Conix RDBM is Kamp C eigenaar én gebruiker en kan verwacht worden dat de veranderingsfrequentie relatief laag is.

## Tijdelijke Rechtbank Amsterdam



*Figuur 51: Impressie van de Tijdelijke rechtbank te Amsterdam © de Architect, 2016*

Het Rijksvastgoedbedrijf schreef een opdracht uit voor een tijdelijke nieuwbouw als onderkomen voor de rechtbank van Amsterdam in de vorm van een DBMR-contract (design, build, maintain, remove). De kwaliteit van het gebouw moest gelijk zijn aan die van een permanent gebouw. De beoordeling gebeurde op basis van de economisch meest voordelige inschrijving. Het hergebruik van materialen was hierdoor voor alle betrokkenen de meeste voordelige keuze. De opdrachtnemer droeg het risico op de restwaarde van de materialen. Het consortium dpcc kreeg de opdracht. In 2021 is de demontage van de tijdelijke rechtbank begonnen om het terug op te bouwen in Enschede.

- **Een volledig herbruikbaar gebouw**

Zowel de onderdelen apart als het volledige gebouw zijn herbruikbaar en indien gewenst ook in een andere configuratie. Zo is het gebouw losgekoppeld van de grond, is de structuur opgebouwd uit een demonteerbaar staalskelet en bestaat de karakteristieke gevelbekleding uit een polyester vezeldoek.

- **Implantmaterialen (= ex-situ hergebruik van materialen)**

Voor de realisatie van het vloersysteem werden kanaalplaten uit een sloopgebouw hergebruikt. Er werd een droog montagedetail ontwikkeld zodat ze ook demonteerbaar zijn.

## Circulair?

### + Een combinatie van verschillende soorten circulair materiaalgebruik

Circulariteit werd voor de beoordeling van de aangeboden ontwerpen beschreven als 'het vermijden van verspilling' op drie manieren.

- 1) 'Aan de voorkant' door elementen of bouwdelen uit een ander gebouw te gebruiken  
Dit komt overeen met 'implant' hergebruik volgens de opdeling van Conix. Ook gerecycleerde materialen vallen onder verspilling voorkomen 'aan de voorkant'.
- 2) 'Tijdens de bouw' door hernieuwbare materialen te gebruiken die kunnen teruggegeven worden aan de natuur.
- 3) 'Aan de achterkant' door materialen opnieuw te hergebruiken op een andere locatie  
Dit komt overeen met 'conjecture' hergebruik volgens de opdeling van Conix.

De tijdelijke rechtbank zet op alle drie deze elementen in. Het aandeel hernieuwbare materialen is evenwel beperkt. Net als bij het kantoor van Conix RDBM betekent 'circulariteit' vooral 'circulair materiaalgebruik'.

### + Meetbaar maken van circulariteit

Het Rijksvastgoedbedrijf, TU Delft en NIBE hebben samen een methodiek ontwikkeld om de ontwerpen, op basis van de drie manieren om verspilling te vermijden, te beoordelen. De tijdelijke rechtbank werd ook als casestudy gebruikt voor de meetmethodiek losmaakbaarheid van de Dutch Green Building Council. Het gebouw haalde hierop een score van 0,62 op 1. Aangezien de meetmethodiek nog nieuw is, is het moeilijk om het gebouw op basis van dit getal te beoordelen. Deze methodiek houdt ook enkel rekening met 'losmaakbaarheid', wat slechts een beperkt onderdeel is van circulariteit.

### + - Hergebruik achteraf gegarandeerd door DBMR-contract

De afbraak van het gebouw maakt deel uit van de opdracht. Eerder werd vermeld dat voorzichtigheid nodig is bij het benoemen van 'conjecture' (demonteerbaarheid) als 'circulair', omdat we niet weten hoe de toekomst eruit ziet. Dit gebouw is daar echter een uitzondering op omdat de afbraak en het hergebruik van de materialen een integraal deel uitmaken van de opdracht en de periode dat het gebouw er zal staan vooraf gekend is. Tegelijk kan de vraag gesteld worden of het wel te verantwoorden is om een volledig nieuw gebouw op te trekken voor slechts vijf jaar. Ook al zullen veel elementen hergebruikt worden, ze moeten nog steeds naar de werf getransporteerd worden en later naar hun nieuwe locatie. De basis van circulariteit is te gebruiken wat er is. De rechtbank had ook tijdelijk naar een bestaand gebouw kunnen verhuizen. De tijdelijke rechtbank moet dus als experiment gezien worden om te leren wat de mogelijkheden van demonteerbaar bouwen zijn en niet als inspiratie om gebouwen met een levensduur van slechts vijf jaar op te trekken.



## *Kansen voor CESCO?*

### **+** Zekerheid over aanpassingsfrequentie

In Werkpakket 2 'Analyse marktsegmenten' werd de link tussen de veranderingsfrequentie van een gebouwelement en het potentieel voor een CESCO gelegd. Daarbij zijn gebouwelementen die meer onderhoud nodig hebben en vaker aangepast worden interessanter. Aangezien in dit geval na vijf jaar alles gedemonteerd wordt, is in principe elk bouwelement, zelfs de structuur en de gevel, interessant. In dat geval zouden de materialen na de periode van vijf jaar gewoon kunnen teruggaan naar de producent om opnieuw verdeeld te worden. Dit moedigt de producent aan om een product te ontwikkelen dat na vijf jaar nog in perfecte staat is of makkelijk hersteld kan worden.

## Mobilis – D'leteren Immo



Figuur 52: Render project Mobilis © XDGA

Mobilis is een project van D'leteren Immo. Het gebouw is gelegen langs het kanaal in Anderlecht en werd ontworpen door Xaveer de Geyter Architecten. Het project bestaat uit commerciële functies, kantoren, productie en logistiek, urban farming en parking.

Het project zet sterk in op een energieneutraal energieconcept en flexibiliteit.

- **Circulair energieconcept**

Er wordt maximaal gebruik gemaakt van hernieuwbare energie: geothermie en zonnepanelen.

- **Circulair planontwerp**

*"The basic idea is not to create a building that can be infinitely adapted to new activities, but to propose a structure in which all types of activities are possible ..."*

-Xaveer De Geyter-

Om elk programma mogelijk te maken is de primaire structuur ontworpen volgens een vast raster en werd er rekening gehouden met een mobiele belasting tot 500 kg/m<sup>2</sup>.

### Circulair?

#### **+** Circulaire constructie en circulaire exploitatie

'Circulariteit' slaat zowel op het materiaalgebruik als het energiegebruik.

#### **-** Is flexibiliteit wel hetzelfde als circulariteit?

Er wordt vooral gesproken over de flexibiliteit van het gebouw. Het project is een staaltje indrukwekkende architectuur met weloverwogen ontwerpkeuzes die flexibiliteit in de hand werken. De vraag is of dat flexibel ontwerp ook betekent dat het gebouw circulair is. Er werd

geen speciale aandacht gegeven aan de keuze van de materialen. Het gebouw bestaat uit een betonstructuur die overgedimensioneerd is en dus een hoge milieu-impact heeft. Het gebouw is dan wel flexibel, maar dat is geen garantie dat er rekening gehouden wordt met alle eisen die op een later moment gesteld zullen worden. De vraag kan dus gesteld worden of het flexibel ontwerp voldoende verantwoording is voor het vele materiaalgebruik met een hoge milieu-impact.

### Kansen voor CESCO?

#### **+** Gebouw bestemd voor verhuur en gemengd gebruik

Voor de elementen die wél aangepast moeten worden bij een verandering van functie of huurder kan een CESCO het idee versterken dat het gebouw ontworpen is om zoveel mogelijk functies doorheen de tijd mogelijk te maken. Doordat de structuur zoveel verschillende functies toelaat zullen de elementen voor de indeling en afwerking misschien net vaker aangepast worden.

## Conclusie

Uit deze casestudies blijkt dat er voor elk van de projecten goede argumenten zijn om het project circulair te noemen. De projecten zijn niet vergelijkbaar op vlak van circulariteit. Er is nood aan een duidelijk kader en een manier om circulariteit te meten.

# Literatuurstudie circulariteit kwantificeren

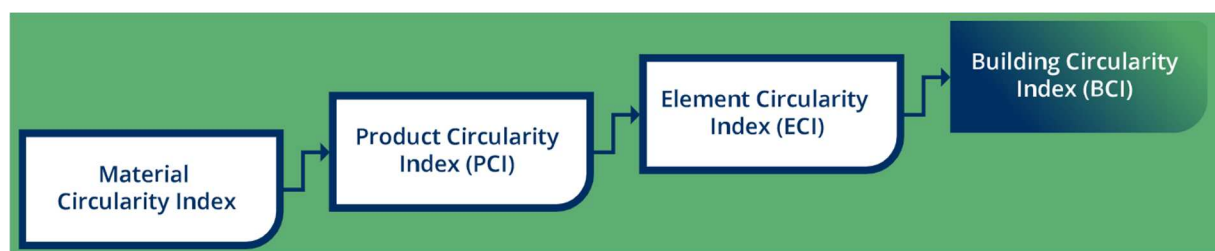
“Kan de circulariteit van een gebouw gekwantificeerd worden?”

“Wordt de circulariteit van een gebouw dan hoger wanneer er as-a-Service businessmodellen toegepast worden?”

Er bestaan reeds verschillende methodes om de circulariteit te meten. De methodes hebben overeenkomsten en verschillen. Er is geen wetenschappelijk onderbouwde of vanuit het beleid vastgelegde manier om vast te stellen welke methode beter is dan de andere. Ondanks de grote verscheidenheid aan meetmethodieken die bestaan, zijn ze allemaal relatief nieuw en is de ervaring met de concrete toepassing ervan beperkt. In wat volgt wordt er verder ingegaan op twee bestaande methodes: de Building Circularity Index van Alba Concepts en C-Calc van Cenergie. Andere meer recente methodes zijn de Building circularity tool van OneClick LCA en de Circularity Indicator van Madaster.

## Building Circularity Index (BCI) – Alba Concepts

Alba Concepts is een Nederlandse onderneming die zich focust op advisering, management, en projectontwikkeling rond circulair bouwen. Alba Concepts ontwikkelde de Building Circularity Index als een gemiddelde circulariteitsscore op basis van alle producten in een gebouw. Het resultaat is een score uitgedrukt in een percentage waarbij 0% volledig lineair en 100% volledig circulair is. Het onderstaande geeft een kort overzicht van de elementen die in rekening genomen worden om de BCI te bepalen en de link met de voorbeeldprojecten uit het vorige werkpakket en CESCO's. Een uitgebreider overzicht van hoe de BCI berekend wordt is te vinden op de website<sup>33</sup>.



Figuur 53: Schematische weergave Building Circularity Index © BCI

De Circulariteitsindex bestaat uit een materiaalindex en een losmaakbaarheidsindex.

<sup>33</sup> <https://bcigebouw.nl>

## 1. Material Circularity Index (MCI)

De Material Circularity Index is afhankelijk van de herkomst van de materialen, de toekomst van de materialen en de utiliteit. Deze index wordt voor elk product in een bouwwerk bepaald.

### A. Herkomst

In een percentage wordt vastgelegd hoeveel van het gebruikte materiaal 'nieuw' is. Onder nieuw wordt al het materiaal verstaan dat niet gerecycleerd, hergebruikt of bio-based is.

#### **CESCO?**

Een circulair businessmodel garandeert niet dat de gebruikte materialen gerecycleerd, hergebruikt of bio-based zijn. Het vergroot wel de kans (vooral voor recyclage en hergebruik) omdat producten teruggenomen worden.

### B. Toekomst

In een percentage wordt vastgelegd hoeveel van het gebruikte materiaal op het einde van de levensduur verloren gaat. Daaronder wordt verstaan dat het materiaal verbrand of gestort wordt.

#### **CESCO?**

Met een as-a-Service businessmodel is de kans groter dat het product hergebruikt of gerecycleerd zal worden. Een gebouw met meer circulaire businessmodellen zou daardoor een hogere BCI kunnen hebben. Dit geldt ook voor andere circulaire businessmodellen zoals het voorzien van een take-back garantie.

### C. Utiliteit

De utiliteitsfactor is de verhouding tussen de technische levensduur en de functionele levensduur (op basis van het industrieel gemiddelde).

#### **CESCO?**

De utiliteitsfactor wordt niet rechtstreeks beter wanneer er voor een circulair businessmodel gekozen wordt. Wanneer een fabrikant zijn producten ook als een CESCO aanbiedt, wordt die wel gestimuleerd om producten te ontwerpen die gemakkelijk hersteld kunnen worden in plaats van telkens volledig vervangen te moeten worden. Hierdoor verbetert op termijn de utiliteitsfactor wel.

Op basis van deze drie elementen wordt voor elk product de Material Circularity Index (MCI) bepaald. De MCI wordt uitgedrukt als een getal tussen 0.00 en 1.00 waarbij 0.00 volledig lineair en 1.00 volledig circulair is.

## 2. Product Circularity Index (PCI)

De Product Circularity Index wordt bepaald door de combinatie van de Material Circularity Index en de Losmaakbaarheidsindex (LI). Die laatste werd door Alba Concepts uitgewerkt binnen het DGBC programma "Circulariteit", samen met Dutch Green Building Council, Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en W/E Advisor.

De Losmaakbaarheidsindex (LI) wordt bepaald aan de hand van vier indicatoren:

- A. Type verbinding
- B. Toegankelijkheid van de verbinding
- C. Vorminsluiting
- D. Doorkruisingen

Het is deze methode die uitgetest werd op de Tijdelijke Rechtsbank van Amsterdam uit het 'Werkpakket Literatuurstudie Circulair Bouwen', waarbij een score van 0,62 gehaald werd. Hierbij werd dus enkel rekening gehouden met de losmaakbaarheid en niet met de materialen zelf.

### CESCO?

Net als bij de utiliteitsfactor wordt de fabrikant bij een CESCO aangezet om producten met een hogere losmaakbaarheid te ontwerpen waardoor op lange termijn de losmaakbaarheidsindex beter wordt. Deze redenering kan echter ook omgedraaid worden. Het zullen vooral de producten zijn die al een hoge losmaakbaarheidsindex hebben die op termijn as-a-Service aangeboden worden.

De Material Circularity Index (MCI) en de Losmaakbaarheidsindex (LI) vormen samen de Product Circularity Index (PCI). De PCI representeert de circulariteit van een product wanneer het in een gebouw gemonteerd is. De PCI wordt uitgedrukt als een getal tussen 0.00 en 1.00 waarbij 0.00 volledig lineair en 1.00 volledig circulair is.

## 3. Element Circularity Index (ECI)

Onder element wordt "een onderdeel bestaand uit meerdere producten die als één samengesteld geheel op de bouwplaats aankomt" verstaan. Om de Element Circularity Index te bepalen wordt naar de losmaakbaarheidsindex van het element als geheel gekeken.

#### 4. Building Circularity Index (BCI)

De Building Circularity Index is een gewogen gemiddelde van alle Product Circularity Indexen en Element Circularity Indexen. De weegfactor is daarbij de milieu-impact van de verschillende producten en elementen.

##### Link met de voorbeeldgebouwen

- Bij de beoordeling van 'circulariteit' aan de hand van de BCI wordt enkel rekening gehouden met 'circulair materiaalgebruik' en niet met de exploitatie van het gebouw. Hierdoor zijn de inspanningen bij de Nieuwe Dokken niet meetbaar met deze methodiek.
- Zowel bij het kantoor van Conix RDBM, 't Centrum en de tijdelijke rechtbank werden verschillende inspanningen gedaan die zowel een hoge materialiteitsindex als een hoge losmaakbaarheidsindex zouden opleveren. Opvallend is dat de structuur die volledig uit hout bestaat van kamp C hierbij op dezelfde manier beoordeeld wordt als een bestaande structuur die behouden blijft. Tegelijk wordt er slecht op 1 van de 7 aspecten van circulariteit beoordeeld op basis van de definitie van Kamp C. De tijdelijke Rechtbank van Amsterdam heeft vooral ingezet op de 'losmaakbaarheidsindex'. Het haalde een score van 0,62. Dat is een hoge score rekening houdend met de oplossingen die vandaag op de markt zijn.
- De flexibiliteit van het ontwerp wordt niet beoordeeld met de BCI. Mobilis zou dus vermoedelijk geen betere BCI hebben dan een standaard gebouw.

#### *Toepassing van vereenvoudigde PCI door SuReal*

SuReal heeft voor verschillende projecten een vereenvoudigde versie van de Building Circularity Index uitgetest om verschillende producten in een concrete toepassing met elkaar te vergelijken.

Voor het materiaalgebruik wordt gekeken naar de herkomst en de toekomst van de materialen. De informatie over de herkomst is afkomstig van de fabrikant of de EPD van de producten en wordt uitgedrukt in een gewogen percentage. Voor het toekomstscenario wordt de informatie uit TOTEM gebruikt. TOTEM geeft inzicht in hoeveel procent van elk bouw materiaal vandaag al gerecycleerd of hergebruikt wordt. Het is dus een worst-case scenario. SuReal houdt voorlopig geen rekening met de utiliteitsfactor omdat het erg moeilijk is om hier betrouwbare data voor te vinden.

De losmaakbaarheidsindex wordt op dezelfde manier bepaald als bij de meetmethodiek van Alba Concepts. Voor de Product Circularity Index wordt het gemiddelde genomen van het materiaalgebruik en de losmaakbaarheid.

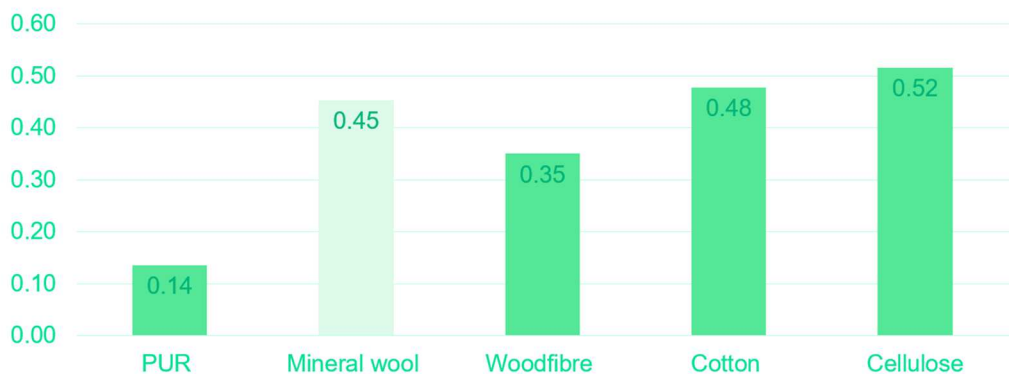
Voor een specifiek project werd een vergelijking gemaakt tussen verschillende mogelijkheden voor de gevelisolatie, de ramen en de dakisolatie. Zowel de CO<sub>2</sub>-uitstoot als de circulariteit werden vergeleken.

## Gevelisolatie

De volgende producten worden vergeleken:

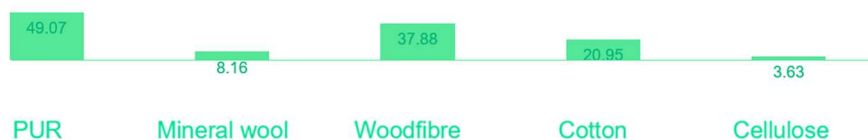
1. Powerwall RECTICEL – PUR isolatie paneel met aluminium afwerking, inclusief muur bevestiging
2. Rockfit Mono Rockwol – Minerale wol isolatie paneel, inclusief muur bevestiging
3. SteicoTherm droog STEICO – Houtvezelplaat
4. Métisse LE RELAIS – Zachte gerecycleerde katoen
5. ISOCELL – Losse cellulose

Product Circularity Index:



Figuur 54: Product Circularity Index gevelisolatie © SuReal

CO<sub>2</sub>-uitstoot per m<sup>2</sup> voor eenzelfde U-waarde:



Figuur 55: CO<sub>2</sub> uitstoot per m<sup>2</sup> gevelisolatie © SuReal

Minerale wol kwam er als beste uit in de balans tussen nodige dikte (o.b.v. lambda-waarde), CO<sub>2</sub>-uitstoot en circulariteit.

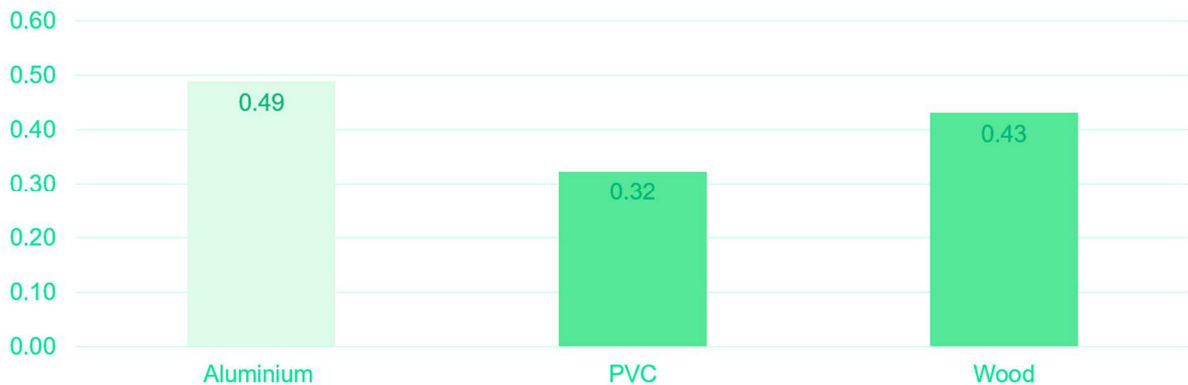


## Ramen

De volgende producten worden vergeleken.

1. Dubbele beglazing met aluminium kaders
2. Dubbele beglazing met PVC kaders
3. Dubbele beglazing met houten kaders

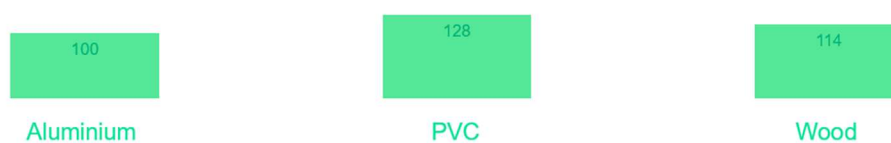
Product Circularity Index:



Figuur 56: Product Circularity Index ramen © SuReal

Alle drie de raamgehlen zijn even losmaakbaar. Het verschil komt in dit geval dus vooral door het materiaalgebruik. PVC scoort lager omdat het niet gerecycleerd wordt op het einde van de levensduur. Volgens de fabrikanten zijn PVC ramen nochtans 100% recycleerbaar, maar vandaag is het echter nog geen gangbare praktijk.

CO<sub>2</sub>-uitstoot (kg over 60j) per m<sup>2</sup> voor eenzelfde U-waarde:



Figuur 57: CO<sub>2</sub> uitstoot per m<sup>2</sup> ramen © SuReal

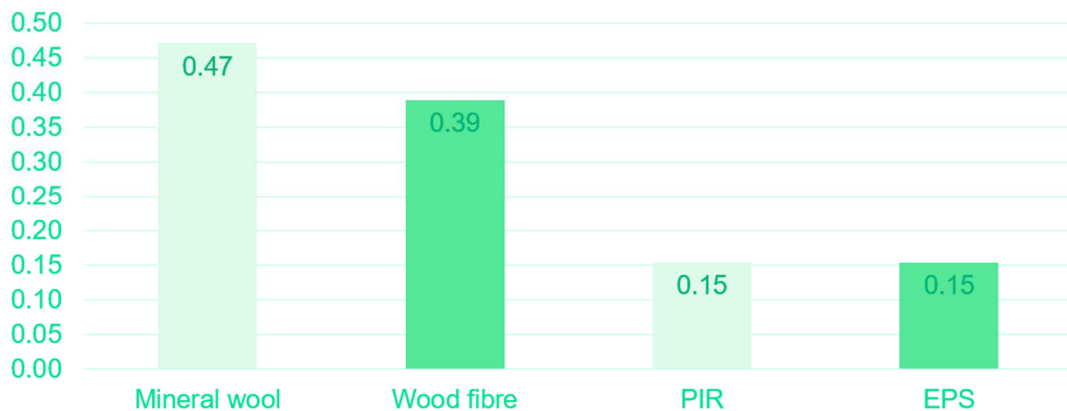
Aluminium heeft in dit geval zowel de hoogste circulariteitsindex als de laagste CO<sub>2</sub>-uitstoot.

## Dakisolatie

De volgende producten worden vergeleken.

1. Rinox ROCKWOOL – Minerale wol
2. Thermoflat GUTEX – Houtvezels
3. Utherm Roof UNILIN – PIR
4. Polytop ISOBOUW – EPS

Product Circularity Index:



Figuur 58: Product Circularity Index dakisolatie © SuReal

CO<sub>2</sub>-uitstoot (kg over 60j) per m<sup>2</sup> met dezelfde U-waarde:



Figuur 59: CO<sub>2</sub> uitstoot per m<sup>2</sup> dakisolatie © SuReal

Houtvezel heeft een veel lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot dan minerale wol en slechts een iets lagere circulariteitsindex. Daarom werd in het project uiteindelijk hiervoor gekozen.

Een lage CO<sub>2</sub>-uitstoot en een hoge mate van circulariteit komen niet altijd overeen op productniveau. De Circularity Index focust enkel en alleen op het tegengaan van de uitputting van niet-hernieuwbare grondstoffen en het vermijden van afval. Er wordt niet alleen abstractie gemaakt van de operationele energie van een gebouw, maar ook van het energieverbruik als gevolg van het materiaalgebruik. Gerecycleerde, hernieuwbare en hergebruikte elementen worden bijvoorbeeld op dezelfde manier beoordeeld. Deze vermijden inderdaad alle drie de uitputting van niet-hernieuwbare grondstoffen, maar voor de recyclage en verwerking van hernieuwbare grondstoffen is wel veel meer energie nodig dan voor het hergebruiken van elementen. Omgekeerd wordt er door enkel naar CO<sub>2</sub>-uitstoot te kijken weer te veel abstractie gemaakt van de gevolgen van grondstoffenverbruik en afval, ook al is de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het proces laag. Deze Product Circularity Index is dus ideaal om samen met de CO<sub>2</sub>-uitstoot te bekijken en op basis daarvan een beter totaalbeeld van de duurzaamheid van verschillende producten te krijgen.

## C-CalC - Cenergie

Ook Cenergie ontwikkelde een methode om circulariteit te kwantificeren: C-CalC. De criteria voor het meten van circulariteit zijn anders dan bij de Building Circularity Index. C-CalC resulteert in een beoordeling van de integratie van de concepten van circulaire economie in de vorm van een letter. Een A-label betekent dat er veel aspecten van circulariteit geïntegreerd zijn in het gebouw. Het label wordt bepaald op basis van verschillende factoren. Het onderstaande geeft een kort overzicht van de elementen die in rekening gebracht worden bij C-CalC, alsook de link met de voorbeeldprojecten uit het vorige werkpakket en CESCO's. Een uitgebreider overzicht van C-CalC is te vinden op de website<sup>34</sup>.

### 1. Materialen

De evaluatie van het criterium 'materialen' gebeurt aan de hand van de uitgaande en inkomende materiaalstromen. Naast afkomst en bestemming van de materialen, wordt ook de milieu-impact mee in rekening gebracht aan de hand van de TOTEM database.

#### **CESCO?**

Het kiezen voor as-a-Service businessmodellen heeft zo goed als geen impact op de score voor het onderdeel 'materialen' bij C-CalC. Als in de 'uitgaande stroom' elementen teruggenomen worden door de fabrikant verbetert de score in C-CalC wel. Door een as-a-Service businessmodel te kiezen zal wanneer het gebouw in de toekomst aangepast wordt de 'uitgaande stroom' dus efficiënter zijn.

### 2. Aanpasbaarheid en flexibiliteit

De evaluatie van dit criterium wordt o.a. geëvalueerd aan de hand van het aantal dragende wanden, de aanpasbaarheid van technieken, de mogelijkheid om van functie te veranderen, de vloer tot plafondhoogte,...

#### **CESCO?**

Kiezen voor demonteerbare elementen en afwerkingsmaterialen die gemakkelijk demonteerbaar zijn, levert hier een hogere score op. Eén van de criteria van het onderdeel aanpasbaarheid en flexibiliteit is het percentage in welke mate de binnenindeling demonteerbaar is. Elementen die as-a-Service aangeboden worden, zijn vaak gemakkelijker te demonteren, maar het kiezen voor as-a-Service op zich levert geen hogere score op.

<sup>34</sup> <https://www.c-calc.be/over/>

### 3. Projectbeheer

Dit derde en laatste deel is onlosmakelijk verbonden met de materialen en aanpasbaarheid. Dit onderdeel evalueert de kwaliteit van het projectbeheer, zoals het werken in bouwteam, de centralisering van de informatie en de overdracht ervan aan de bouwheer.

#### **CESCO?**

Er is geen verband tussen de score voor het onderdeel 'projectbeheer' en as-a-Service businessmodellen.

#### **Link met de voorbeeldgebouwen**

- Bij de beoordeling van 'circulariteit' aan de hand van C-CalC wordt geen rekening gehouden met 'circulaire exploitatie'. Hierdoor zijn de inspanningen voor energie, water, afval en mobiliteit bij de Nieuwe Dokken niet meetbaar met deze methodiek.
- Het kantoor van Conix RDBM zet in op alle drie de aspecten van circulariteit volgens C-CalC. De instroom van materialen is hergebruikt, lokaal, hernieuwbaar en gerecycleerd (materialen), de materialen zijn demonteerbaar (flexibiliteit en aanpasbaarheid) en er wordt gebruik gemaakt van BIM om van het kantoor een echte materialenbank te maken (beheer).
- De 7 aspecten van circulariteit volgens Kamp C komen letterlijk of minder letterlijk terug bij de beoordeling van circulariteit volgens C-CalC. De aspecten circulaire materialen en circulaire gebiedsontwikkeling komen terug bij het criterium 'materialen'. De aspecten circulair werken en circulair ontwerpen komen terug bij 'flexibiliteit en aanpasbaarheid'. De aspecten circulaire financiering, circulair aanbesteden en circulair businessmodel ten slotte komen ongeveer terug bij het criterium 'projectbeheer'.

## **Overzicht circulariteit kwantificeren**

De meest uitgebreide kwantificering van circulariteit is die volgens C-CalC. De kwantificering van circulariteit volgens de Building Circularity Index beoordeelt slechts één aspect van de zeven volgens kamp C en slechts één van de drie onderdelen van C-CalC. Ze is wel de meest objectieve aangezien ze enkel duidelijk kwantificeerbare parameters bevat. Bovendien beoordeelt de Building Circularity Index enkel het gebouw dat uiteindelijk gerealiseerd wordt en kan de 'circulariteit' niet hoger of lager worden door het gekozen bouwproces. Uiteindelijk is dat ook het aspect dat het meest aansluit bij de eerder vermelde definitie van een circulaire economie volgens de Allen Mac Arthur Foundation: "een kader voor systeemoplossingen die mondiale uitdagingen aangaat zoals klimaatverandering, verlies van biodiversiteit, afval en vervuiling". Het is echter belangrijk om dergelijke meetmethodes met de nodige voorzichtigheid te gebruiken en de kwalitatieve aspecten zoals het kiezen van het juiste procesverloop niet uit het oog te verliezen.

Onderstaand overzicht verbindt de vier casestudies uit het 'werkpakket literatuurstudie circulariteit' met de relevante aspecten volgens kamp C en met de onderdelen waarop C-CalC en the Building Circularity index beoordelen.

**Kamp C 7 pijlers van circulair bouwen**

**C-CalC**

		De Nieuwe Dokken	Kantoor Conix RBDM	Tijdelijke rechtbank Amsterdam	Mobilis	
Circulaire materialen		●	●	●	●	Materialen ≈ Circular Building Index
Circulaire gebieds-ontwikkeling		●	●	●	●	
Circulair aanbesteden		●	●	●	●	
Circulaire financiering		●	●	●	●	
Circulair businessmodel		●	●	●	●	
Circulair ontwerpen		●	●	●	●	Aanpasbaarheid en flexibiliteit
Circulair werken		●	●	●	●	

Figuur 60: overzicht circulariteit kwantificeren en voorbeeldgebouwen © SuReal

*Kan je als fabrikant van bouwmaterialen een invloed hebben op de circulariteitsscore van een gebouw?*

De samenstelling van een bouwelement is zowel bij de Building Circularity Index als bij C-CalC een element dat zwaar doorweegt in de beoordeling. Hoe minder nieuwe niet-hernieuwbare grondstoffen in de producten zitten, hoe hoger de score. Deze kunnen vervangen worden door gerecycleerde elementen en hernieuwbare elementen zoals hout. Bij de Building Circularity Index speelt ook wat er op het einde van de levensduur met een element zal gebeuren een rol. Het volgende is daarbij een belangrijke nuance:

**“Het element is demonteerbaar/recycleerbaar”**

≠

**“Het element zal hergebruikt/gerecycleerd worden op het einde van de levensduur”**

Zonder as-a-Service businessmodel is er geen enkele garantie dat een element op het einde van de levensduur hergebruikt zal worden. Bij het bepalen van de Building Circularity

Index zal dan ook het worst-case scenario bekeken worden. Er zijn amper bouwmaterialen waarvan hergebruik vandaag het basisscenario is. Ook recycleerbaarheid is geen garantie dat een element op het einde van de levensduur gerecycleerd zal worden. Dat is meestal afhankelijk van het economische voordeel dat eruit te halen is. Een voorbeeld is het verschil tussen aluminium ramen en PVC ramen. Beiden kunnen gerecycleerd worden, maar aluminium ramen worden vandaag standaard gerecycleerd omdat de grondstof waardevoller is dan de kost voor recyclage. PVC ramen worden niet standaard gerecycleerd.

---

## Werkpakket 4: Juridische Analyse

---

### Inleidend

De bedoeling van deze checklist is om een overzicht te geven van de juridische aandachtspunten bij een product-as-a-Service-overeenkomst.

Er zijn verschillende manieren om een product-dienstsysteem vorm te geven. De keuze kan worden afgestemd op de behoeften van de gebruiker:

1. Product-georiënteerd (product wordt verkocht & bepaalde diensten worden daarbij aangeboden, bv. terugname door verkoper)
2. Beschikbaarheid-georiënteerd (eigendom blijft bij de aanbieder & wordt ter beschikking gesteld van de gebruiker; bv. via leasing of pooling)
3. Resultaat-georiënteerd:
  - 3.1. Een partij besteedt een bepaalde dienst uit.
  - 3.2. Partijen sluiten een overeenkomst waarbij een goed ter beschikking wordt gesteld van een gebruiker en waarbij de gebruiker betaalt per keer dat het goed wordt gebruikt.
  - 3.3. Partijen stellen een bepaald resultaat voorop dat de gebruiker wenst te verkrijgen, waarna de aanbieder vrij is om de middelen te kiezen om dit resultaat te bereiken.

De volgende checklist gaat over het contractuele kader voor dit laatste product-dienstsysteem.

# Essentiële bepalingen waarover partijen standpunt zullen moeten innemen

## A. Outputspecificaties

Dit zijn de verplichtingen van de dienstverlener bij het verlenen van de contractueel bepaalde (product-als-)dienst.

- 'Product-as-a-Service' impliceert het ter beschikking stellen van **het product**, als bepaalde specifieke goederen of meer algemene, immateriële concepten (bv. licht, inrichting, sanitair,...). Een beschrijving van individuele typegoederen is niet nodig.
- De dienstverlener is verantwoordelijk voor **onderhoud en herstellingen**. Outputspecificaties kunnen ook betrekking hebben op functie, het resultaat dat de producten moeten vervullen, uitzicht, kwaliteit, duurzaamheid, ...
- Partijen kunnen ook contractueel bepalen in welke mate de dienstverlener een **innovatieverplichting** heeft. Een aantrekkelijk aspect van een product-as-a-Service is de mogelijkheid voor de gebruiker om bij te blijven met innoverende ontwikkelingen. Dit kan gekoppeld worden aan een bonus-malussysteem dat de dienstverlener al dan niet beloont wanneer de dienstverlener een contractueel bepaald niveau van duurzaamheid of circulariteit behaald, naar analogie met de contractueel bepaalde energiebesparing bij ESCo's.
- Het is belangrijk om de vereiste **dienstenniveaus** duidelijk vast te leggen. Een product-as-a-Service zal immers moeilijk kunnen worden geleverd met 100% continuïteit aangezien onderhoud en herstellingen nodig zijn.
- Dit kan in een aparte bijlage ('servicelevel agreement') waarin **prestatie-indicatoren (KPI's)** worden omschreven. Het niet behalen van vereiste/verwachte dienstenniveaus resulteert vaak onmiddellijk in een financiële sanctie ten nadele van de dienstverlener.
  - Bepaal KPI's die de dienstverlener bij een normale werking moet behalen (deze komen overeen met de outputspecificaties)
  - Bepaal KPI's die het aantal gevallen of de duur van (geplande of ongeplande) onbeschikbaarheden beperken
  - Bepaal KPI's waarbij de dienstverlener zich ertoe verbindt om bij een bepaalde onbeschikbaarheid een herstelling of vervanging uit te voeren binnen een bepaalde tijdsperiode.



## B. Periodieke beschikbaarheidsvergoeding

De gebruiker betaalt aan de dienstverlener een periodieke basisvergoeding voor de geleverde diensten:

- De dienstverlener moet de noodzakelijke investeringen pre-financieren. Bankfinanciering gaat soms onvermijdelijk zijn; dan moet ook rekening worden gehouden met de **eisen die financierders kunnen stellen t.a.v. de af te sluiten overeenkomsten**.
- Er moet contractueel worden vastgelegd wat er gebeurt **bij voortijdige beëindiging** van de overeenkomst. De dienstverlener kan als uitgangspunt vastleggen dat de gebruiker hem een vergoeding uitkeert die toelaat om de gedane en nog niet via beschikbaarheidsvergoedingen 'afgeloste' investeringskosten 'terug samen te stellen'. Daarbij wordt best rekening gehouden met inkomsten die de dienstverlener nog kan verwachten bij hergebruik van deze goederen.
- De gebruiker zal **zekerheid over de beschikbaarheid van de diensten** willen. Dit kan d.m.v. een clause die aan de gebruiker een bepaalde korting toekent in het geval dat de gerealiseerde dienstverlening niet overeenstemt met het overeengekomen dienstenniveau. Partijen kunnen ook overeenkomen dat de dienstverlener een bonus ontvangt als de dienstverlener de diensten geheel correct verleent.

## C. Zorgplicht gebruiker

Deze plicht is in een product-as-a-Service overeenkomst van groot belang. Het verzekeren ervan kan op verschillende manieren in het contract tot uiting komen:

- De dienstverlener mag op regelmatige basis het product inspecteren.
- Bepalen dat de gebruiker aansprakelijk is ingeval de dienstverlener kan aantonen dat de gebruiker het goed verkeerd heeft gebruikt. Daarbij wordt aanbevolen om het correct gebruik van het goed contractueel te omschrijven.
- De gebruiker kan verplicht worden om elk schadegeval zo snel mogelijk te melden aan de dienstverlener.

## D. Circulair karakter garanderen

De dienstverlener verbindt zich ertoe de ter beschikking gestelde goederen **terug te nemen**. Een overeenkomst biedt hierover veel vrijheid:

- De dienstverlener kan zich ertoe verbinden de producten terug te nemen op het einde van de levensduur van de producten, op het einde van de product-as-a-Service-overeenkomst of bij innovatie van de ter beschikking gestelde producten.
- Er kan een vroegste terugnameperiode worden bepaald (opschortende termijn van het contract).
- Er kan een uiterste terugnametermijn worden bepaald of de minimale staat van de terug te nemen goederen kan worden vastgelegd (ontbindende voorwaarden).
- De terugnameprijs kan worden vastgelegd of er kan een methode worden afgesproken waarop deze prijs zal worden gebaseerd.
- Contractueel kan de terugnamemogelijkheid worden vastgelegd als een aankoopbelofte door de dienstverlener of een derde, eventueel gecombineerd met een verkoopbelofte door de gebruiker. Deze terugname **verzekert nog geen duurzame herbestemming**.
- Het contract moet een beding bevatten waarin de dienstverlener garandeert dat de producent of een derde (een overeengekomen percentage van) de producten op een hoogwaardige manier zal hergebruiken of recycleren. Partijen kunnen ook overeenkomen hoe het afval dat ontstaat door de geleverde prestaties, zal worden verwerkt.
- Er bestaan nog geen duidelijke regels over circulair gebruik. Om werkelijk inhoud te geven aan begrippen als hergebruik 'op een hoogwaardige manier' zullen partijen dit op een zo specifiek mogelijke manier moeten vastleggen in de overeenkomst.
- Een andere mogelijkheid om circulariteit te verzekeren is de verplichte verankering van een materialenpaspoort in het contract.

---

## De eigendomskwestie

Bij een product-as-a-Service typeovereenkomst behoudt de dienstverlener de eigendom van de goederen die dienen om zijn dienst te leveren, zowel juridisch als economisch. Het is belangrijk dat de eigendom niet overgaat op de gebruiker en dat het eigendomsrecht tegenwerpelijk is aan derden of rechtsopvolgers van de gebruiker. Het is daarom belangrijk het risico te adresseren van goederen die deel uitmaken van een onroerend goed en waarvan het de bedoeling is dat ze eigendom blijven van de dienstverlener. Goederen die een inherent bestanddeel vormen van het gebouw worden immers vermoed eigendom te zijn van de eigenaar van het gebouw (in juridische termen 'onroerende natrekking').

In de eerste plaats kan worden bekeken of het verdedigbaar is dat de goederen geen inherent bestanddeel van het gebouw uitmaken. Luidens artikel 3.8 §2 (nieuw) Burgerlijk Wetboek is een inherent bestanddeel: *"een noodzakelijk element van dit goed dat er niet*

*kan worden van afgescheiden zonder afbreuk te doen aan de fysieke of functionele substantie van dit goed'*

Voor sommige goederen is het niet ver gezocht om te bepalen dat er geen sprake is van bestanddeelvorming, zeker wanneer de montagetechnieken een eenvoudige afkoppeling toelaten. Het gaat dan bijvoorbeeld om binnenwanden of geluiddempende panelen. In de overeenkomst kan ook duidelijk worden vastgelegd dat deze goederen geen inherent bestanddeel van het gebouw uitmaken in de zin van het Burgerlijk Wetboek. Andere goederen zijn moeilijker los te zien van het gebouw waar ze deel van uitmaken: warmte- of ventilatie-installaties, verlichtingssystemen, liften... In die gevallen kan onroerende natrekking worden voorkomen door een **opstalrecht** dat door de gebouweigenaar aan de dienstverlener/eigenaar van het gebouwonderdeel wordt verleend. De dienstverlener kan vervolgens dit gebouwonderdeel verhuren aan de gebruiker. Er is een mogelijkheid opstalrecht of pandrecht te bedingen ('omslachtige constructie').

---

## Bijkomende op te vangen risico's

- Risico verruimde **producentenaansprakelijkheid** die verantwoordelijk is voor zijn product?
- **Consumentenbescherming** in geval van B2C? Beantwoorden de diverse terugnamemogelijkheden aan alle consumentenrechtelijke bepalingen?
- Als een externe **financierder** wordt betrokken, kan deze eisen stellen: boetebedingen, garantieclausules,... (vb. Econocom?) Is de financiering door een derde partij geoorloofd binnen de geldende financiële regelgeving?
- Wat als de dienstverlener of derde partij failliet gaat of hun activiteiten om een andere reden stopzetten? Biedt de wetgeving hiervoor een oplossing of is dit ook contractueel te bepalen en op welke manier?
- Hoe kan de tegenstelbaarheid aan derden van de overeengekomen product-as-a-Service regeling worden gegarandeerd?
- Hoe moeten de terugnamemogelijkheden boekhoudkundig worden behandeld? Op welke wijze moeten de opties op een balans worden opgenomen? Dienen de opties op een welbepaalde wijze te worden gewaardeerd om deze op een balans te kunnen opnemen?
- Wat is de fiscale behandeling van terugnamemogelijkheden? Zijn er aanslagen mogelijk op vlak van een eventuele meerwaarde? Hoe wordt dergelijke meerwaarde behandeld?

---

## Voorbeeldcontracten

- Verlichting als dienst Philips
- "Verticale mobiliteit" als dienst (lift)
- Furniture as a service
- Vliegtuigmotoren



Dat vlinderdiagram bestaat uit twee cyclussen: de technische en de biologische. Beiden zijn nodig om een circulaire economie te realiseren. CESCO's kunnen in de bouwsector een belangrijke rol spelen in de technische cyclus.

De meerderheid van de echte as-a-Service contracten die al bestaan, komen voor bij producten waar veel technische knowhow achter zit: akoestische panelen, warmteopwekking, verlichting, audiovisuele oplossingen, liften... Toch zijn er nog andere bouwelementen waarbij voor specifieke marktsegmenten grote milieuwinsten geboekt kunnen worden door het uitrollen van CESCO's. Die specifieke marktsegmenten zijn degene waarbij vaak aanpassingen gedaan worden voordat de bouwelementen het einde van hun technische levensduur bereiken. Een veel voorkomend voorbeeld hiervan waarop tijdens het onderzoekstraject gefocust werd, zijn kantoren voor verhuur. De bouwelementen die daar vaak aangepast of vervangen worden zijn binneninrichtingselementen, zoals binnenwanden, klimaatplafonds en vloerafwerking.

Er werden twee hypothetische casestudies onderzocht: een klimaatplafond van Interlu en een verplaatsbare binnenwand van JUUNOO. Deze werden bestudeerd aan de hand van een milieutechnische en een economische analyse. Er werd ook gekeken naar het bestaande 'Circular Carpet Lease' programma van Composil dat tapijttegels as-a-Service aanbiedt. Uit de milieutechnische analyses op basis van levenscyclusanalyses blijkt dat de milieu-impact van een kantoor voor verhuur over zijn volledige levensduur drastisch verlaagd kan worden door binnenwanden, klimaatplafonds en tapijttegels as-a-Service te voorzien. Er duiken echter verschillende moeilijkheden op die dit in de weg staan. Die moeilijkheden zijn specifiek voor CESCO's en zijn niet van toepassing bij ESCo's (Energy Service Companies) en/of WASCo's (Water Service Companies). Dat zou meteen ook een verklaring kunnen zijn voor waarom deze wel of niet van de grond komen. Hieronder worden de obstakels meer uit de doeken gedaan.

Een eerste moeilijkheid die opvalt bij de analyse van de casestudies is dat er geen mogelijkheid is om de verlaging van de milieu-impact te linken aan de financiële analyse. Zowel voor de producent/dienstverlener als voor de consument/gebruiker is er voor de verlaging van de milieu-impact geen directe incentive, omdat er geen verplichtingen en/of beloningen aan vast hangen. Verplichtingen omtrent de milieu-impact van bouwmaterialen als aanvulling op de EPB-wetgeving, kunnen dat voorkomen. Voor het energieverbruik en waterverbruik daarentegen is er wel regelgeving van toepassing (EPB-wetgeving en hemelwaterverordeningen). Uit interviews en discussiemomenten met verschillende actoren bleek echter dat hierover veel bezorgdheden zijn. Op basis van die opmerkingen kunnen volgende aanbevelingen geformuleerd worden:

- Door de berekening van de milieu-impact van de materialen te vereenvoudigen kan vermeden worden dat de bouwheer en de architect de connectie ermee verliezen.

- De databank van de milieu-impact van bouwmaterialen die in België gebruikt worden, moet voldoende uitgebreid zijn om er een verplichting aan te kunnen koppelen.
- Voor innovatieve start-ups wegen de kosten voor het opmaken van een EPD (Environmental Product Declaration) of het behalen van een certificaat zwaar door. Een verplichting in verband met de milieu-impact van bouwmaterialen mag niet in de hand werken dat grote spelers bevoorreed worden en innovatie wordt afgeremd.

Het is ook mogelijk om verplichtingen in verband met de milieu-impact van bouwmaterialen te gebruiken om specifiek het kiezen voor As-a-Service businessmodellen te stimuleren. Zeker in een eerste fase kan dit belangrijk zijn. Een mogelijke piste hiervoor is in TOTEM een lagere milieu-impact voor de module afvalverwerking toe te kennen aan materialen die op het einde van de levensduur worden teruggenomen door de fabrikant of CESCO partij. TOTEM is een Belgische tool om de milieu-impact van gebouwen te berekenen. Als er verplichtingen komen omtrent de milieu-impact van bouwmaterialen, zullen deze waarschijnlijk op TOTEM gebaseerd zijn.

Een tweede belemmering is dat het energieverbruik van een gebouw typisch een grote kostenpost in operationele fase is. Daardoor is het heel gebruikelijk om bij het maken van beslissingen erover zowel rekening te houden met de investeringskost als met de operationele kost. Bij materialen is dat anders. Ook al moeten zij ook onderhouden en eventueel vervangen worden, toch wordt er bij een traditioneel businessmodel meestal vanuit gegaan dat de daaraan verbonden kosten verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de investeringskosten. Hierdoor is het niet altijd vanzelfsprekend om het investeringsbudget te verlagen in ruil voor een hogere operationele kost. Zo wordt in projecten die deels gefinancierd worden door subsidies het subsidiebedrag meestal bepaald op basis van het nodige investeringsbudget. Hierdoor ontmoedigen subsidies de bouwheer onbedoeld om te kiezen voor as-a-Service businessmodellen.

Niet alleen is de kost voor het energie- en waterverbruik in operationele fase groter dan de operationele kost van materialen, ze is ook gemakkelijker te voorspellen. Dat is een derde verschil. Voor een CESCO is het businessmodel sterk afhankelijk van de restwaarde van de bouwelementen. Hier is echter weinig cijfermateriaal over beschikbaar. Een beter inzicht verwerven in de restwaarde van bouwmaterialen en de ontwikkeling van een rekenmodel om die restwaarde te bepalen kan de onzekerheden voor businessmodellen voor CESCO's helpen verminderen.

De restwaarde van een bouwelement is onder andere afhankelijk van hoe gemakkelijk het er terug uit verwijderd kan worden om bijvoorbeeld elders opnieuw te gebruiken. De restwaarde van een bouwelement is dus ook afhankelijk van het ontwerp.

Demonteerbaarheid is dus een randvoorwaarde opdat bouwelementen een hoge restwaarde hebben en daardoor ook een randvoorwaarde om businessmodellen voor CESCO's haalbaar te maken. Vandaag bestaat er echter geen eenduidige definitie van 'demonteerbaarheid'. Bij uitbereiding bestaat er ook geen definitie van 'circulair bouwen' waardoor het heel gemakkelijk is om een project als 'circulair' te bestempelen en het risico op greenwashing groot is. Door een éénduidige definitie van 'circulair bouwen' te ontwikkelen kan greenwashing tegengegaan worden en krijgen fabrikanten van bouwmaterialen en CESCO-partijen die écht inzetten op het sluiten van de cirkels uit het vlindermodel de kans om hiervoor beloond te worden. Er werden al verschillende pogingen gedaan om circulariteit meetbaar te maken, welke als basis gebruikt kunnen worden. Voorbeelden hiervan zijn C-Calc van Cenergie, de Building Circularity Index van Alba Concepts, de Building Circularity tool van OneClick LCA en de circularity indicator van Madaster. Het meten van de circulariteit van een gebouw kan bijvoorbeeld gekoppeld worden aan TOTEM.

Een éénduidige definitie van circulair bouwen helpt ook bij het opmaken van prestatiecontracten tussen de gebruiker en de CESCO. Circulariteit en duurzaamheid kan in dergelijke contracten op volgende manieren vastgelegd worden:

- een bonus-malussysteem dat de dienstverlener al dan niet beloont wanneer deze een contractueel bepaald niveau van duurzaamheid of circulariteit behaalt, naar analogie met de contractueel bepaalde energiebesparing bij ESCo's;
- een beding waarin de dienstverlener garandeert dat de producent of een derde (een overeengekomen percentage van) de producten op een hoogwaardige manier zal hergebruiken of recycleren
- een overeenkomst over hoe het afval dat ontstaat door de geleverde prestaties, zal worden verwerkt

Alles hangt af van hoe het bovenstaande beschreven wordt in het contract. Omdat er geen duidelijke definities zijn, kan dit dus verschillend zijn voor elke overeenkomst. Het definiëren van zaken zoals duurzaam of circulair bouwelement, hoogwaardig hergebruik of recyclage en duurzame afvalverwerking, kan gebruikers helpen bij het opstellen van prestatiecontracten.

De bedoeling van bovenstaande aanbevelingen is het uitrollen van CESCO's aan te moedigen. CESCO's kunnen een belangrijk hulpmiddel zijn voor de transitie van een lineaire naar een circulaire bouwsector. Een circulaire bouwsector is dan weer een belangrijke schakel om klimaatverandering, verlies van biodiversiteit, afvalproductie en vervuiling tegen te gaan.