

# CESGO! Business models for CESCO's

**SUREAL**  
SUSTAINABILITY EXPERTS



# 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>

---

## 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?”

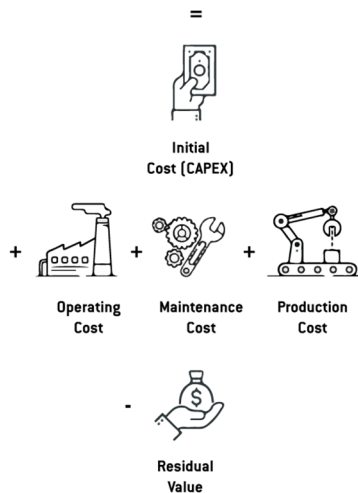
“Waarom is oogstwaarde zo belangrijk voor de haalbaarheid van CESCO?”

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.

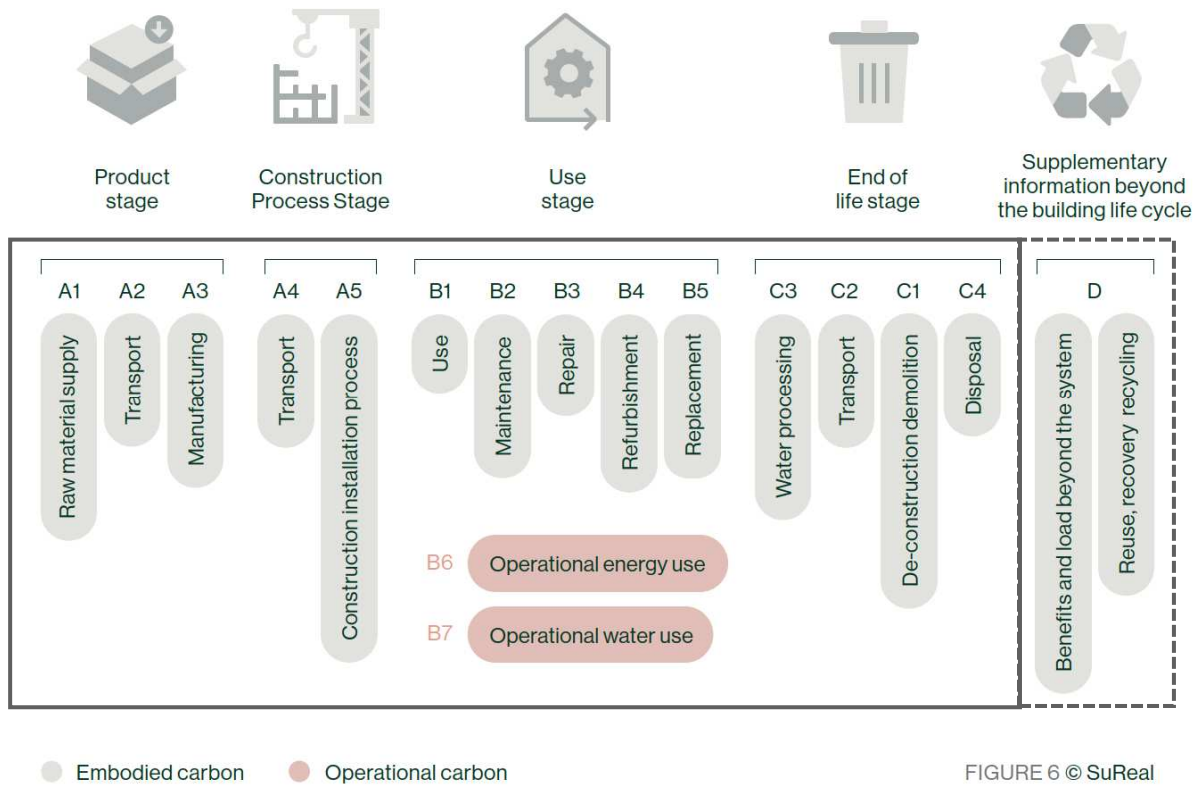


FIGURE 6 © SuReal

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:

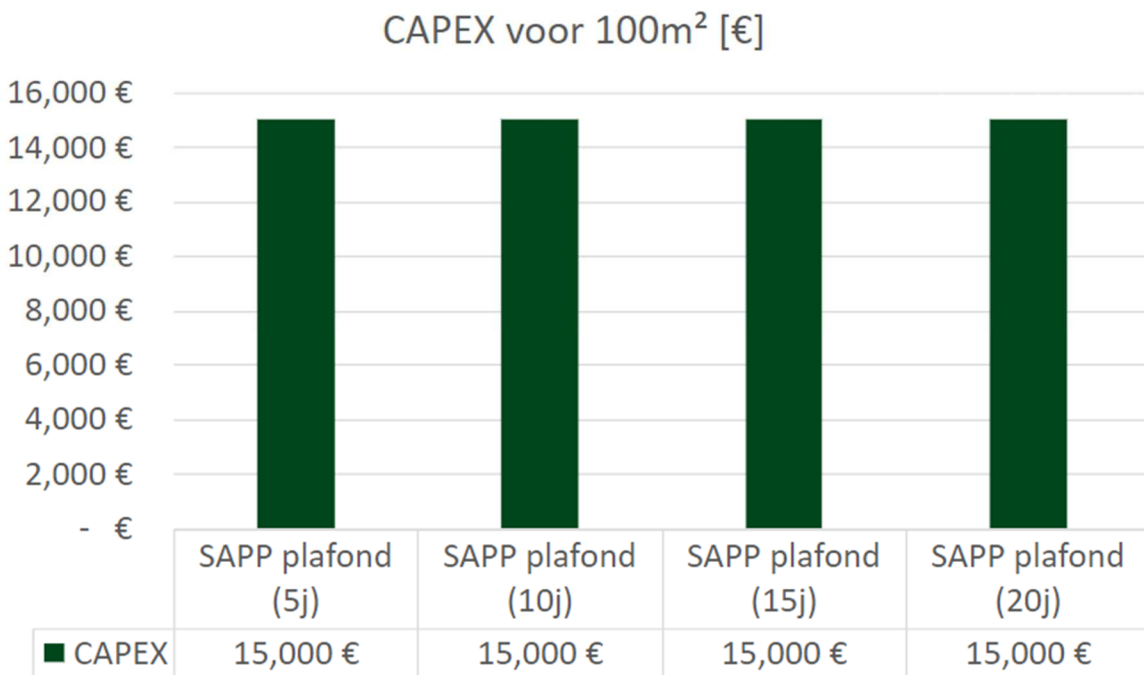
Het verschil tussen de scenario's is hoe vaak het plafond vervangen wordt. In deze analyse bedraagt de 'oogstwaarde' (of restwaarde) enkel de waarde van het oud ijzer.

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

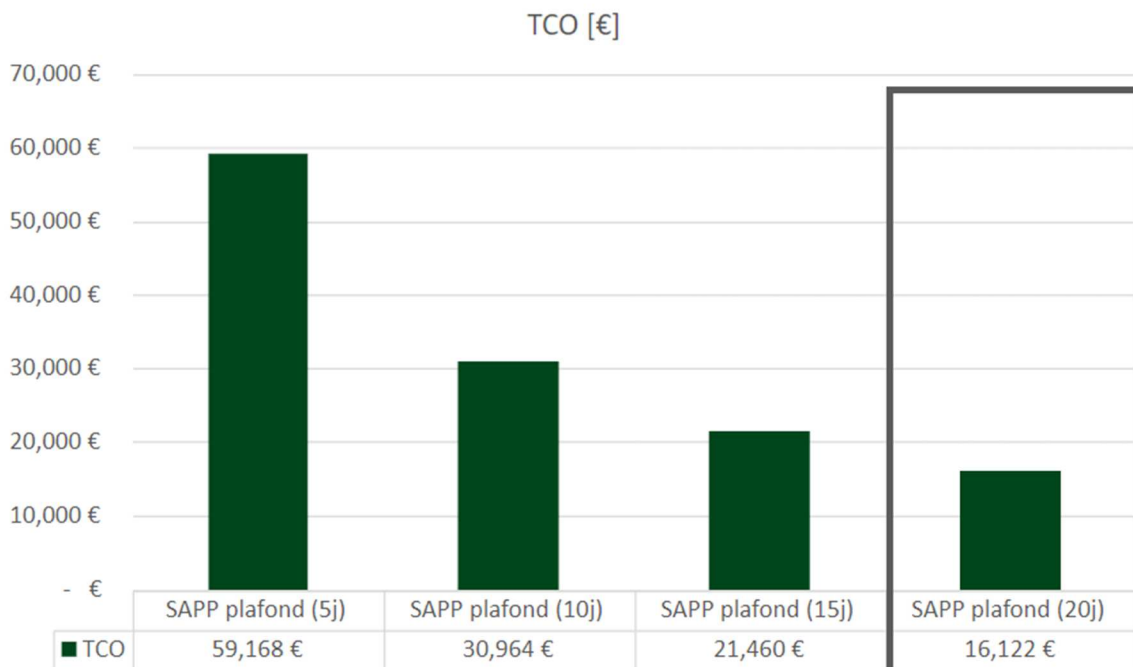
Figuur 29: Verschillende geanalyseerde scenario's SAPP plafond © SuReal

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*

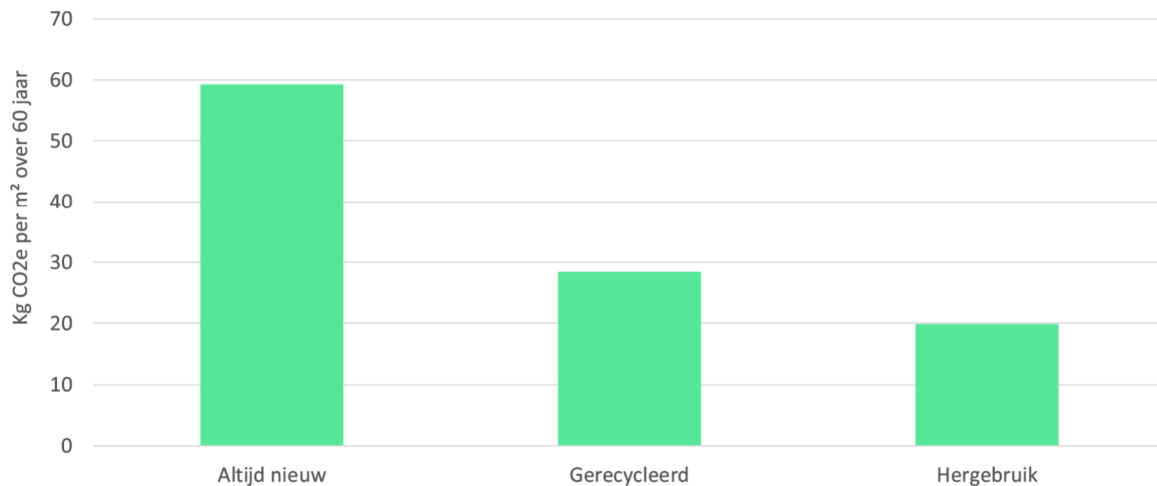
Om de milieu-impact van een product te analyseren is het interessant om een Environmental Product Declaration (EPD) van het product op te maken. Dat is een onafhankelijk gecontroleerd en geregistreerd document dat transparante en vergelijkbare informatie verstrekt over de milieu-impact van een product 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.

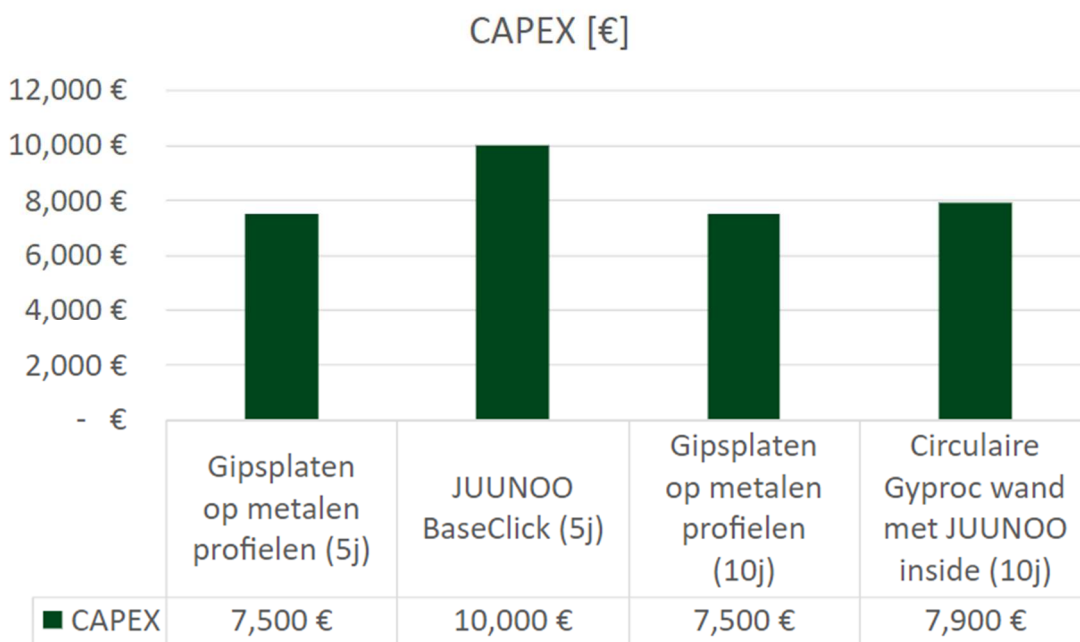
### *Economische analyse*

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

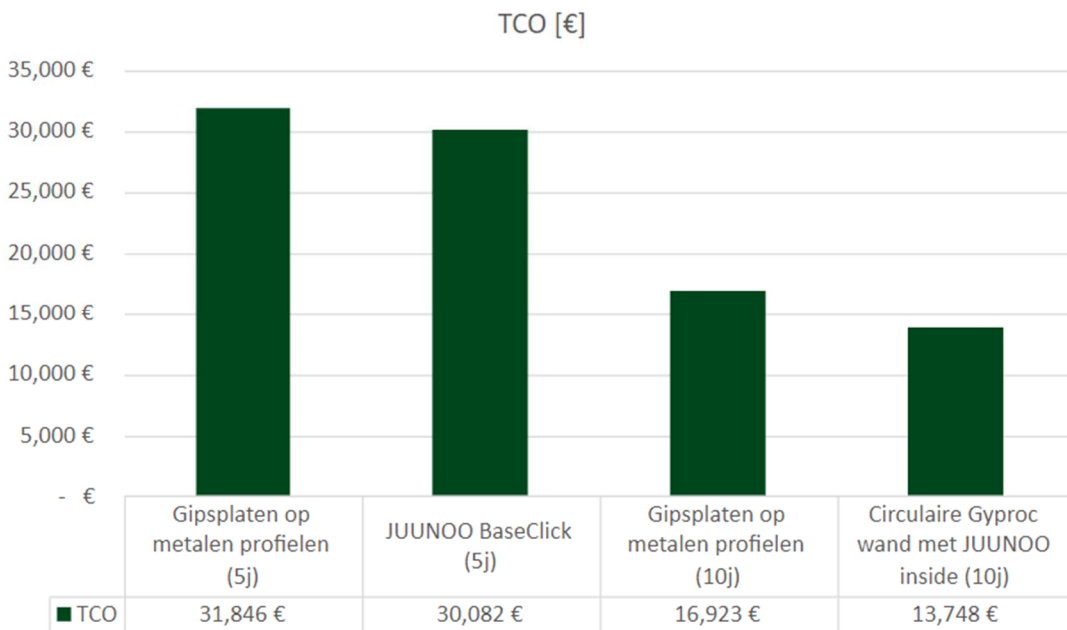
Figuur 34: Analyse verschillende scenario's JUUNOO Wanden © SuReal

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

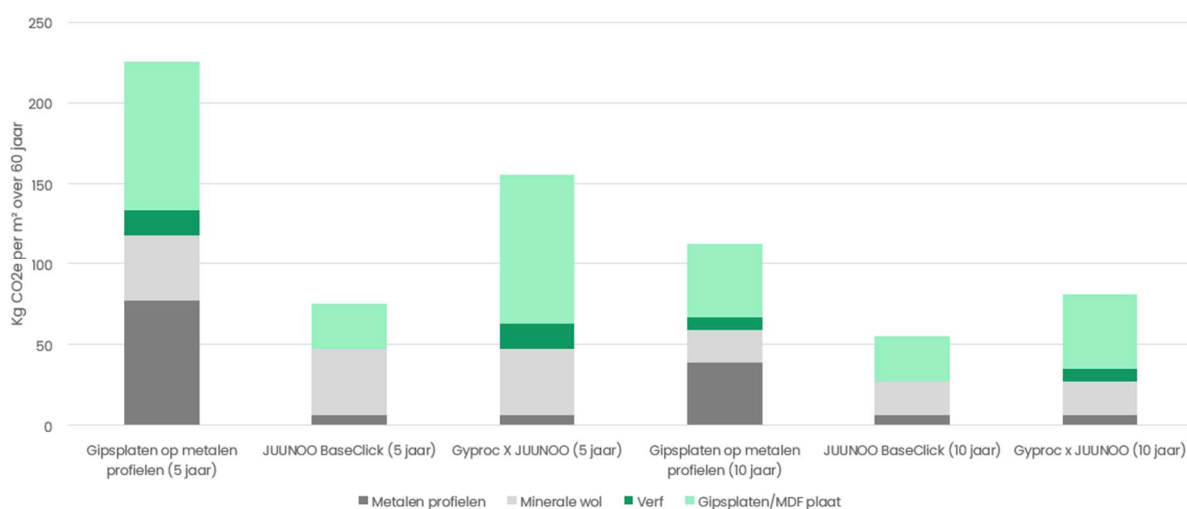
Bij de Total Cost of Ownership heeft de frequentie van vervanging het meest impact. Die is echter meestal niet vooraf gekend. De JUUNOO alternatieven kunnen echter onafhankelijk van de vervangingsfrequentie een lagere TCO voorleggen aan de eindklant. Dat betekent dat JUUNOO wanden een groot potentieel 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 Knau<sup>29</sup>**

Knau<sup>29</sup> biedt een 'hybride circulair wandstelsel' aan in Nederland. Hiervoor werkt Knau<sup>29</sup> 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> *Knau<sup>29</sup> Circulaire Bouwsystemen*. (z.d.). Knau<sup>29</sup>. <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.

---

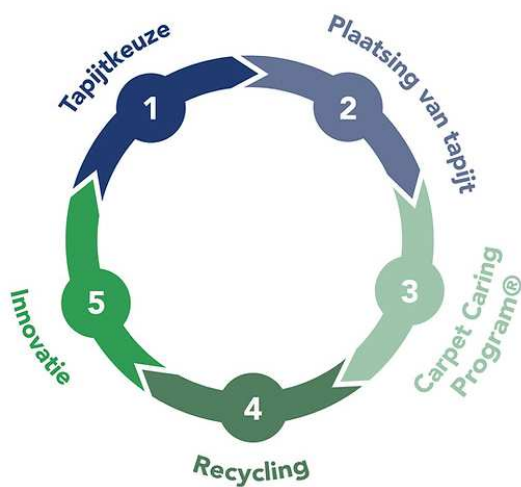
<sup>30</sup> *Beddeleem Circulair*. (z.d.). Beddeleem. <https://www.beddeleem.be/beddeleem-circulair>.



## 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.

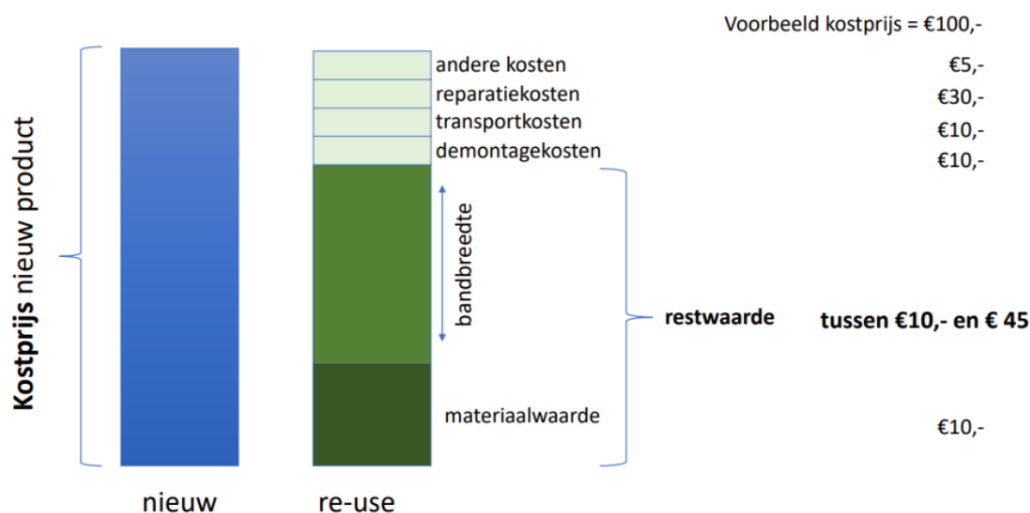


## Volgende stappen op basis van economische en milieutechnische analyses

### 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)

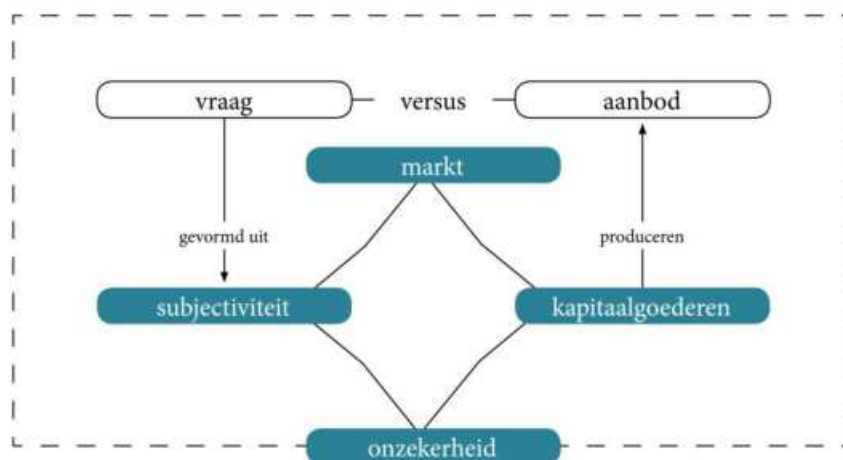
In de praktijk maakt de lange levensduur van gebouwen en bouwproducten 'correcte' inschattingen moeilijk. Werken met scenario's lijkt daarom aangewezen.

**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**

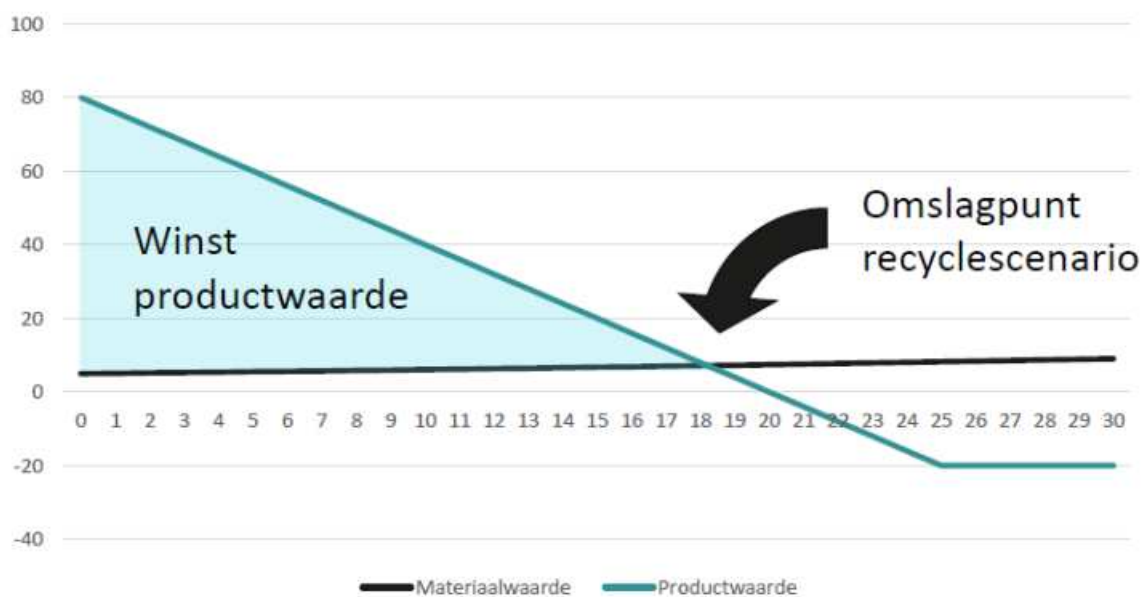
De materiaalwaarde is de laagste waarde die je kan krijgen voor een product. Om de materiaalwaarde te bepalen worden historische prijsreeksen per materiaal gecorrigeerd met inflatie en evt. wisselkoers, zo wordt de netto prijsstijging of - daling zichtbaar. Vervolgens wordt er een lineaire trendlijn 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.

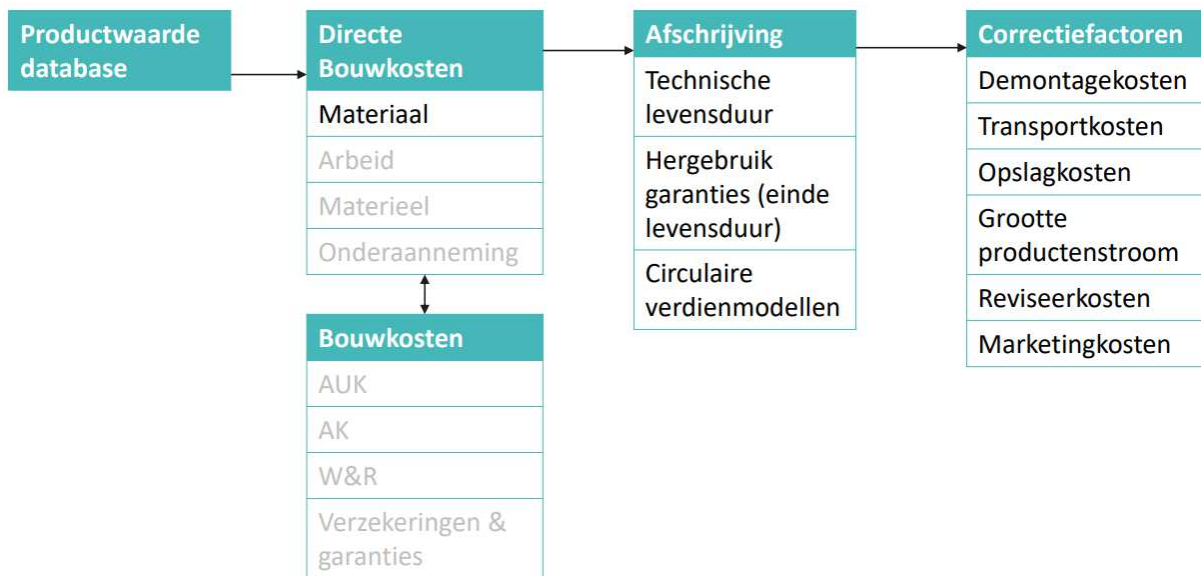
### **Schaalniveau hergebruik = productwaarde**

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%	CBCL 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%	CBCL 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	CBCL Living Labs
Percentage of total budget invested in reusability - 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%	CBCL workshops
Percentage of redeemable elements that can be reused at a similar function	70 %	70%	CBCL workshops
Expected relative sales price of the useful redeemable parts - relative percentage compared to new	90 %	90%	CBCL 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
Demolishing costs per m <sup>2</sup>	55 € / m <sup>2</sup>	€65 / m <sup>2</sup>	CBCL 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>	CBCL 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 Reusability: n.a.

Minimum Avoided replacement investment / Sales value: € -

Maximum Life time end of the case: € -

Return on investment in % / Internal rate of return: n.a.

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

**Scenario calculations - relative %**

Source: CBCL workshops

**Optimistic**

Circular Value: € -

Circular NPV: € -

**Pessimistic**

Circular Value: € -

Circular NPV: € -

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).*

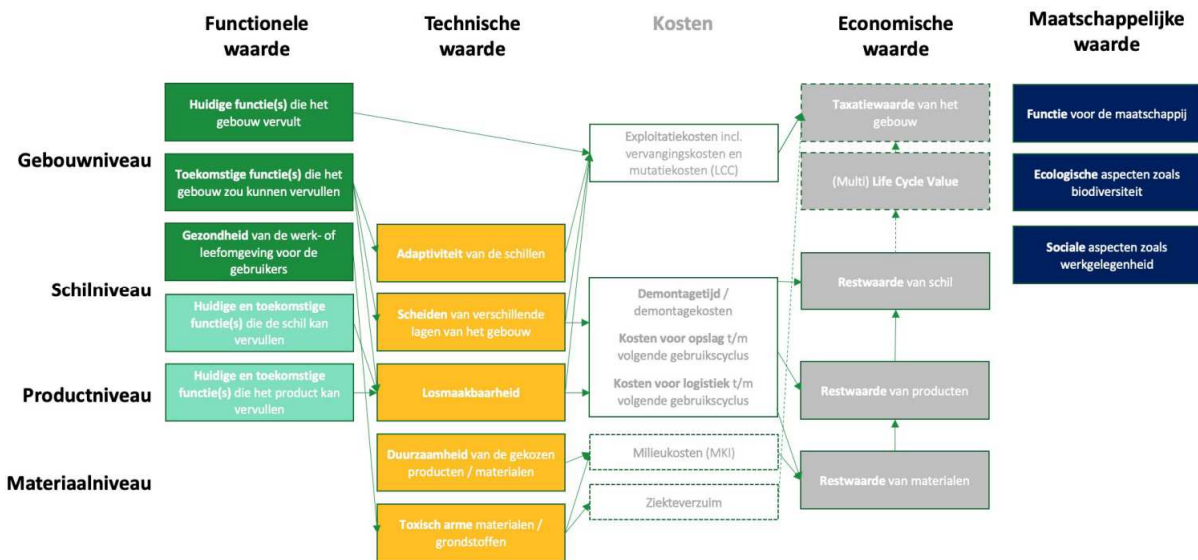
*Onderstaand gaan wij in op de belangrijkste begrippen in het economisch waarderen van circulariteit:*

- **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.