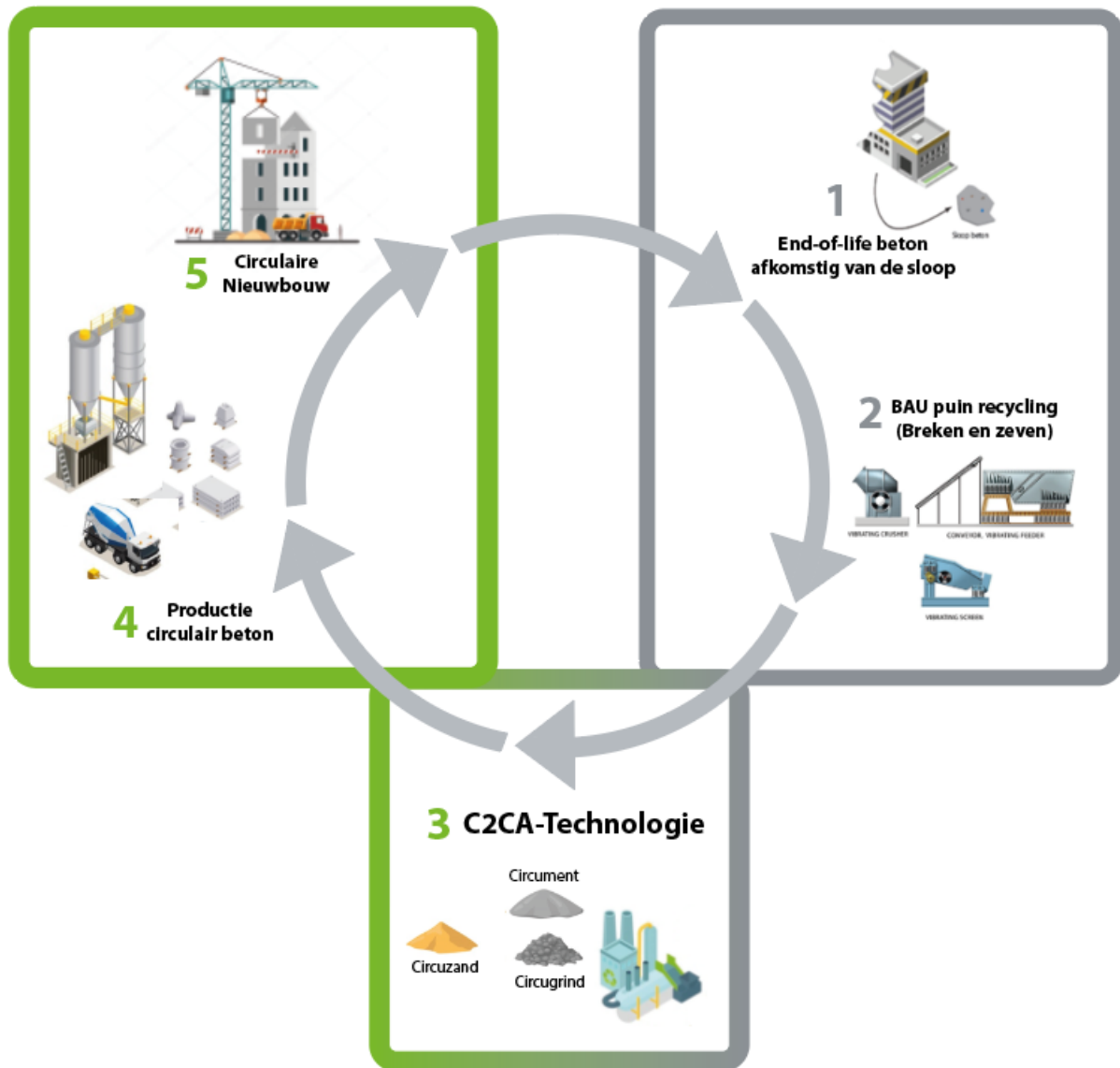


# C2CA-Technology: van Beton naar Beton

## Openbaar eindrapport

Samenvatting eindrapportage haalbaarheidsstudie van de bouw van een pilotinstallatie voor de verwerking van betonpuin



### Soort studie

Haalbaarheidsstudie voorafgaand aan een mogelijk pilotproject

### Datum:

20-05-2022

## Inhoud

1. Uitgangspunten en doelstelling.....	3
2. Resultaten.....	4
3. Conclusie en aanbevelingen.....	4
4. Uitvoering van het project .....	5
4.1 De problemen (technisch en organisatorisch) die zich tijdens het project hebben voorgedaan en de wijze waarop deze problemen zijn opgelost.....	5
4.2 Toelichting op wijzigingen ten opzichte van het projectplan.....	5
4.3 Toelichting op de verschillen tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten.....	5
4.4 Toelichting wijze van kennisverspreiding.....	5
4.5 Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden.....	5
5. Bijdrage aan doelstellingen TSE.....	6
6. Spin off.....	6
7. Meer informatie .....	6

# 1. Uitgangspunten en doelstelling

## Aanleiding

Door een snel groeiende wereldbevolking en een steeds hoger wordende urbanisatiegraad van die wereldbevolking, groeit de vraag naar beton. Echter, de productie van beton heeft een zeer grote milieu impact, die voor 95% toebedeeld kan worden aan de productie van cement.

Betonnen gebouwen worden ook weer afgebroken en gesloopt aan het einde van hun levensduur. Een deel van dit betonpuin wordt verwerkt tot betongranulaat en ingezet als fundatiemateriaal onder bijvoorbeeld nieuwe snelwegen. Recycling van betonpuin is echter technisch en economisch uitdagend, wat leidt tot een overschot aan betonpuin.

De enorme CO2-emissies van de productie van nieuw beton en het overschot van betonpuin staan haaks op een samenleving waar meer en meer de focus ligt op het verduurzamen van productieprocessen, het sluiten van ketens en het circulair maken van de economie.

C2CA technology heeft een technologie ontwikkeld om betonpuin te recyclen tot primaire, circulaire, grondstoffen, die opnieuw voor betonproductie kunnen worden ingezet. Deze technologie heeft daarmee een zeer positieve impact op het milieu en zal bijdragen aan een circulaire bouwsector.

## Doel van het project

De doelstelling van dit project is het aantonen van de technische en economische haalbaarheid van de bouw van een pilotinstallatie voor de verwerking van betonpuin tot Circument, een hoogwaardige, circulaire grondstof die als vervanging kan dienen voor primair cement. Dit project is de voorbereiding op het testen en demonstrenen van de technologie op grotere schaal. Dit haalbaarheidsproject wordt ingezet om verschillende technische en economische haalbaarheidsvragen te beantwoorden door middel van desk research, marktonderzoek en risico-analyses, wat als onderbouwing voor de besluitvorming zal dienen voor het starten van een vervolgtraject.

## Deelnemers en derden

Naam deelnemer	Type organisatie	SBI Code	Rol in project
C2CA Technology B.V.	Groot	3832; Gesorteerd materiaal voorbereiden tot recycling	Aanvrager
GBN Group B.V.	Groot	3900; Sanering en overig afvalbeheer	Samenwerkingspartner
TU Delft	Kennisinstelling		Samenwerkingspartner

## 2. Resultaten

### **Korte omschrijving van de activiteiten**

Binnen dit project is een theoretisch model ontwikkeld waarmee de werking van de technologie gesimuleerd kan worden. Aan de hand van deze modellen is een voorspelling gedaan wat de invloed is van de warme lucht op de fijne deeltjes betongranulaat en wat de thermodynamische werking is waardoor de cementdeeltjes en zand deeltjes van elkaar afspatten. Op basis van deze gegevens zijn de benodigde engineeringstappen bepaald en de optimale temperatuur, energietoevoer, verblijftijd en luchtstroom die nodig is voor een optimaal proces. Op basis van deze inzichten is er een conceptueel ontwerp ontwikkeld op basis waarvan een pilot installatie van de HAS kan worden gebouwd. Deze pilot installatie heeft een capaciteit van 10 ton per uur waarmee de fijne delen beton granulaat (0-4 mm) kunnen worden gescheiden in zand en cementsteen deeltjes welke weer geschikt zijn voor de toepassing in beton.

Daarnaast zijn er verschillende technische haalbaarheidsvragen beantwoord, die van belang zijn voor het vervolgtraject. Met het beantwoorden van deze technische vragen is er inzicht verkregen wat de belangrijkste kostendragers zijn en hoe de kosten als gevolg van bijvoorbeeld slijtage kunnen worden verminderd. Ook is er gekeken naar de secundaire processen zoals kwaliteitsbewaking, opslag en transport en certificering.

Tevens is de economische haalbaarheid in kaart gebracht door markt- en patentonderzoek uit te voeren, en risico's, kosten en baten te bepalen van het vervolgtraject. Ook het economische wordt meegenomen in de Go/noGo beslissing van het vervolgtraject.

### **Resultaat**

Het resultaat van deze studie is een goed onderbouwde basis voor een beslissing om een vervolgtraject te starten voor de verdere ontwikkeling van de technologie en een duidelijk plan van de benodigde stappen die ondernomen moeten worden voor de realisatie van een pilotinstallatie. Daarnaast is er vastgesteld dat het mogelijk is om doormiddel van het toepassen van een warmtewisselaar 20% tot 25% energie kan worden bespaard.

## 3. Conclusie en aanbevelingen

Op basis van de haalbaarheidsonderzoek kan worden geconcludeerd dat het technisch en economisch haalbaar is om een pilot installatie te bouwen waarin de resultaten uit dit onderzoek kunnen worden gevalideerd en wat als basis kan dienen voor een commerciële demonstratie fabriek waarmee kan worden gedemonstreerd dat de techniek werkt en dat het bedrijfsmodel rendabel is. Dit zal bijdragen aan een verdere exploitatie van de technologie in Nederland, maar ook internationaal.

## 4. Uitvoering van het project

### 4.1 De problemen (technisch en organisatorisch) die zich tijdens het project hebben voorgedaan en de wijze waarop deze problemen zijn opgelost

Tijdens het project hebben zich geen grote problemen voorgedaan die van invloed zijn geweest op het verloop of de uitkomsten van het project.

### 4.2 Toelichting op wijzigingen ten opzichte van het projectplan

Er zijn geen wijzigingen geweest ten opzichte van het projectplan.

### 4.3 Toelichting op de verschillen tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten.

In onderstaande tabel zijn de verschillen weergegeven tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten.

<b>C2CA-Technology</b>			
<b>Begroting</b>		<b>Werkelijk gemaakte kosten</b>	
<b>A4. Totaal</b>	<b>€ 216.070,-</b>	<b>A4. Totaal</b>	<b>€ 194.832,-</b>
Maximale subsidiepercentage	50%		50%
<b>Maximale subsidie</b>	<b>€ 108.035,-</b>		<b>€ 97.416,-</b>

<b>GBN Groep</b>			
<b>Begroting</b>		<b>Werkelijk gemaakte kosten</b>	
<b>A4. Totaal</b>	<b>€ 115.200,-</b>	<b>A4. Totaal</b>	<b>€ 108.480,-</b>
Maximale subsidiepercentage	50%		50%
<b>Maximale subsidie</b>	<b>€ 57.600,-</b>		<b>€ 54.240,-</b>

Verskil tussen de begroting en de werkelijk gemaakte kosten komt voornamelijk doordat het onderzoek sneller verliep dan van tevoren ingeschat waardoor er minder uren zijn besteed, totaal gaat het om 526 uur minder dan begroot. Met name zijn binnen de begroting van C2CA-Technology minder uren besteed door Thijs van de Winckel een zelfstandig adviseur die werd ingehuurd, dit betreft 392 uur minder.

### 4.4 Toelichting wijze van kennisverspreiding

Inzichten verkregen tijdens dit project worden gebruikt door TUDelft bij het opstellen van de lessen omtrent circulariteit en recycling.

### 4.5 Toelichting PR project en verdere PR-mogelijkheden

Mogelijkheid om de resultaten van het project via social-media en de nieuwsbrief te verspreiden

## 5. Bijdrage aan doelstellingen TSE

Dit project draag bij aan het sluiten van de beton keten. Door het toepassen van de innovatieve technologie van C2CA-Technology wordt het mogelijk om het betonpuin dat vrijkomt bij de sloop van gebouwen en infrastructurele werken weer volledig om te zetten in grondstoffen voor de productie van nieuwbeton. Dit slimme proces kan worden toegevoegd aan de reeds bestaande beton recyclingbedrijven en maakt om die manier verbinding met de bedrijven die beton produceren.

Het ontwerp van het proces is er op gericht om zeer efficiënt om te gaan met de warmte die aan het systeem wordt toegevoegd, doordat er gebruik wordt gemaakt van HVO diesel (geproduceerd van restolie) waardoor het proces een lage CO<sub>2</sub> footprint heeft. Als vervolg onderzoek willen we kijken wat de potentie is van het vastleggen van CO<sub>2</sub> waardoor het productieproces CO<sub>2</sub> neutraal of mogelijk zelfs CO<sub>2</sub> negatief wordt. Aangezien beton een veel gebruikt bouw materiaal is en voor een groot deel van de CO<sub>2</sub> emissie in Nederland, maar ook wereldwijd zorgt. Dragen de uitkomsten van dit onderzoek mee aan het behalen van de doelen in het klimaatakkoord en ook aan het doel van Nederland om in 2030 50% minder grondstoffen te gebruiken en in 2050 volledig circulair te zijn.

## 6. Spin off

Door het binden van CO<sub>2</sub> aan de materialen die met het C2CA proces worden geproduceerd wordt de eigenschap van deze materialen verbeterd (lagere waterabsorptie), maar wordt er ook CO<sub>2</sub> vastgelegd, waardoor de CO<sub>2</sub> footprint van het proces omlaag gaat en mogelijk zelfs negatief wordt. In het vervolgonderzoek zullen we gaan onderzoeken hoe carbonatatie op een kostenefficiënte en praktische manier kan worden toegepast en wordt er een kosten baten analyse gedaan of dit een interessante techniek is die aan het proces kan worden toegevoegd.

## 7. Meer informatie

Contactpersoon voor meer informatie:

Dhr. E. van Roekel

030-2966485

e.vanroekel@GBN.nl

Meer exemplaren van dit rapport zijn te bestellen via [info@GBN.nl](mailto:info@GBN.nl)

Het project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, uit de regeling TSE Industrie Onderzoek & Ontwikkeling