



## **HERGEBRUIK IN DE PRAKTIJK: VAN ONTMANTELING TOT (HER)GEBRUIK**



**GIDS VOOR  
ALGEMENE AANNEMERS**

Deze gids is bedoeld voor aannemersbedrijven die zich bezighouden met infrastructuurwerken. Hij maakt deel uit van een reeks gidsen die een inleiding vormen tot praktijken zoals de recuperatie en het hergebruik van materialen. In deze gidsen proberen we een antwoord te geven op de belangrijkste vragen die aannemers zich stellen bij het recupereren en hergebruiken van materialen op hun bouwplaatsen.

De gidsen zijn beschikbaar op de Interreg NWE FCRBE-projectwebsite <https://vb.nweurope.eu/fcrbe>. De volledige collectie is gericht op de volgende beroepen: algemene aannemers, beroepen uit de houtsector, aannemers voor de afwerking van gebouwen, dakdekkers, slopers en bedrijven gespecialiseerd in infrastructuurwerken.

Om ervoor te zorgen dat slechts één gids per ambacht moet worden geraadpleegd, is een deel van de tekst gemeenschappelijk voor alle gidsen. De specifieke delen per gids zijn aangeduid aan de hand van een stippenlijn.

## AUTEURS

**Florence Poncelet** en **Thieme Engelborghs** (Buildwise)

Inleiding door **Michael Ghyoot** (Rotor) en **Florence Poncelet** (Buildwise)

## MET DANK AAN

**Jeroen Vrijders, Filip Dobbels, Stijn Mertens, Dominique Nicaise** (Buildwise), **Charlotte Cambier, Lara Perez Duenas, Jonathan Boulvain** (Embuild), **Michael Ghyoot** (Rotor), **Frédéric Bougrain** (CSTB), **Bruno Domange** (LIST), **Ad Straub** (TU Delft), **Sye Nam Heirbaut** (SECO) voor hun proeflezen en/of hun bijdrage aan deze gidsen.

**Charlotte Cambier, Lara Perez Duenas, Delhie Morbée, Jonathan Boulvain** (Embuild) voor hun bijdrage via de afgenomen interviews, en alle aannemers, architecten en opdrachtgevers die hun ervaringen via deze interviews hebben gedeeld.

## CONTACTDETAILS

**Laboratorium voor duurzame en circulaire oplossingen** (Buildwise)

[labo-duci@buildwise.be](mailto:labo-duci@buildwise.be)

Deze gids is opgesteld in het kader van het Interreg NWE 739-project: Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements, FCRBE), oktober 2018 - december 2023.

Online publicatie: September 2023 - Brussel

Het FCRBE-project wil tegen 2032 de circulatie van gerecupereerde bouwelementen in Noordwest-Europa met 50 % (in massa) verhogen.

Deze handleiding is opgesteld in het kader van één van de drie thematische activiteiten van de kapitalisatie van het FCRBE-project. Dit document komt overeen met deliverable 1.1 van Activiteit 1 van het Work Package Capitalisation (WP CAP).

<https://vb.nweurope.eu/fcrbe>

De auteurs en financieringsorganismen van het FCRBE-project zijn niet verantwoordelijk voor enig gebruik van de informatie in dit document.

Dit document werd opgesteld met de steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling, via het **Interreg NWE-programma**.



## PARTNERS



# Inhoudstafel

<b>1. Inleiding: Wat is hergebruik en waarom is het belangrijk voor aannemers?</b>	<b>4</b>
<b>2. Welke bouwmaterialen kunnen worden gerecupereerd en hergebruikt?</b>	<b>8</b>
<b>3. Hoe bouwmaterialen recupereren ?</b>	<b>12</b>
a. Hoe weet ik zeker dat de te ontmantelen materialen zullen worden hergebruikt?	13
b. Wat zijn de aandachtspunten bij het indienen van een offerte voor de terugwinning van bouwmaterialen?	18
c. Hoe samenwerken met onderaannemers, architecten en klanten?	20
d. Hoe bouwmaterialen recupereren in praktijk?	21
<b>4. Hoe materialen voorbereiden op hergebruik?</b>	<b>26</b>
<b>5. Wat te doen met gerecupereerde materialen, of waar hergebruikmaterialen vandaan halen?</b>	<b>30</b>
<b>6. Hoe bouwen met hergebruikmaterialen?</b>	<b>36</b>
a. Wat zijn de aandachtspunten bij het indienen van een offerte voor het gebruik van hergebruikmaterialen?	37
b. Hoe samenwerken met onderaannemers, architecten en klanten?	40
c. Hoe de technische prestatie van de hergebruikmaterialen onderbouwen?	41
d. Wie draagt de verantwoordelijkheid voor de technische prestaties?	47
e. Hoe in de praktijk bouwen met hergebruikmaterialen?	49
<b>7. Hoe de recuperatie- en bouwkosten van hergebruikmaterialen inschatten?</b>	<b>52</b>
<b>8. Conclusies</b>	<b>58</b>
<b>Bibliografie</b>	<b>60</b>

# 1.

Inleiding:

Wat is hergebruik en waarom is het belangrijk voor aannemers?

## Een nieuwe context ...

De bouwsector maakt een revolutie door. Hij moet zich aanpassen aan nieuwe uitdagingen zoals de klimaatverandering, de schaarste aan natuurlijke hulpbronnen en de volatiele prijzen op de materialenmarkt.

Ook de bouw en de exploitatie van de gebouwen zelf hebben aanzienlijke gevolgen voor de planeet en haar hulpbronnen. In de Europese Unie vertegenwoordigen ze 50 % van de ontginning van alle materialen, 33 % van het waterverbruik, 40 % van de energievraag, 36 % van de uitstoot van broeikasgassen en 38 % van het gegenereerde afval.

Met het oog op deze veranderingen en de toenemende bewustwording zal de regelgevende context worden aangepast, en zullen zowel de overheid als de opdrachtgevers nieuwe eisen formuleren voor de uitvoering van werkzaamheden. Daarbij nemen de principes van de circulaire economie een belangrijke plaats in en zal het recupereren van materialen en hergebruik steeds meer worden aangemoedigd en in sommige gevallen zelfs verplicht worden.

Aannemers die hun praktijken aanpassen vóór de inwerkingtreding van deze nieuwe verplichtingen profiteren dus van een concurrentievoordeel.

## ... en nieuwe praktijken

De circulaire economie in de bouwsector berust op heel wat praktijken:

- het onderhouden en renoveren van de bestaande gebouwen (in plaats van ze te slopen en herop te bouwen).
- het recupereren van de bouwelementen die moeten worden afgevoerd bij sloopwerken en het hergebruiken ervan in nieuwe bouwwerken.
- het gebruiken van materialen van natuurlijke oorsprong en duurzaam beheerde materialen (zodat deze hulpbronnen de tijd krijgen om zichzelf te vernieuwen).
- het bouwen van gebouwen die zich in de loop van de tijd aan veranderend gebruik kunnen aanpassen (met name dankzij omkeerbare verbindingstechnieken).
- het beter beheren van het sloopafval om een groter deel ervan te recyclen en het gebruiken van materialen die gerecyclede grondstoffen bevatten.
- enz.

In deze gids besteden we aandacht aan thema's zoals de recuperatie en het hergebruik van bouwelementen.

Voordat we verdergaan, willen we graag definiëren wat we bedoelen met de term **hergebruik**, die we moeten onderscheiden van de term **recyclage**. We kunnen "hergebruik" als volgt definiëren: *elke handeling waarbij producten of onderdelen die geen afval zijn opnieuw worden gebruikt voor hetzelfde doel waarvoor ze zijn ontworpen*<sup>1</sup>. Tijdens dit proces worden de elementen zoveel mogelijk behouden. Hergebruik verschilt dus van recyclage, waarbij gebruik wordt gemaakt van mechanische of chemische processen om een element te transformeren en zijn status als grondstof te herstellen.

In Franstalige landen en regio's wordt de originele term "reuse" soms vertaald door "**réemploi**", en soms door "**réutilisation**". Zo maakt de wetgever in Frankrijk en Luxemburg onderscheid tussen "réemploi" en "réutilisation". In dit geval spreken we van hergebruik wanneer het betreffende goed door de "afvalstatus" is gegaan [1]. In België worden beide termen over het algemeen als synoniemen beschouwd.

Ondanks dat er in de definitie van de term "hergebruik" wordt gesteld dat "producten of componenten die geen afvalstoffen zijn, opnieuw worden gebruikt voor hetzelfde doel als dat waarvoor zij waren bedoeld", mag de eigenaar er echter over beschikken zoals hij wil. Daarom interpreteren we "hergebruik" in deze gids in de breedste zin van het woord: hergebruik voor **identieke toepassingen**, maar ook voor **andere** toepassingen dan die waarvoor het product was bedoeld.



### MEER INFORMATIE

De brochure *Produits ou déchets ? Critères pour le réemploi*, opgesteld in het kader van het FCRBE-project, bevat verder een beschrijving van belangrijke concepten zoals "afval", "hergebruik" en "voorbereiding voor hergebruik". In deze brochure wordt ook uitgelegd waarom "gebruik voor andere toepassingen" verenigbaar is met hergebruik.

[https://vb.nweurope.eu/media/15816/bookletfcrbenl-4\\_product\\_afval.pdf](https://vb.nweurope.eu/media/15816/bookletfcrbenl-4_product_afval.pdf)

<sup>1</sup> Directive-cadre "Déchets" 2008/98/CE [1] - Art 3.13

Het voordeel van hergebruik is dat het helpt om de door de bouwsector veroorzaakte milieueffecten aanzienlijk te verminderen. Hergebruik van materialen betekent in de eerste plaats het ontstaan van vermijdbaar afval voorkomen. Het betekent ook het vermijden van de gevolgen van de productie van nieuwe materialen, die aanzienlijk kunnen zijn. Hergebruik vermindert ook de ontginning van (schaarse) grondstoffen, stimuleert de lokale economie en helpt de erfgoedwaarde van materialen behouden.

## Wat verandert er voor aannemers?

Het idee om materialen te recupereren en te hergebruiken is natuurlijk niet nieuw en veel bedrijven doen al af en toe aan hergebruik, en sommigen zelfs op terugkerende basis. De algemene toepassing van deze benadering brengt echter nogal wat uitdagingen met zich mee. De veranderingen die het meebrengt voor de bedrijven sommen we hieronder kort op:

### Gedaan met "alles in de container"

Vandaag de dag belanden bij een sloop- of renovatieproject veel potentieel herbruikbare materialen bij het restafval in de container. Deze verspilling is vaak te verklaren door een focus op winstgevendheid (het moet snel gaan) of ruimtelijke beperkingen (er is niet voldoende ruimte op de bouwplaats). Een andere belangrijke factor is dat bouwheren niet uitdrukkelijk om hergebruik vragen in aanbestedingen.

Er zijn echter nieuwe gewoontes in opmars:

- De uitvoering van **hergebruikaudits voorafgaand aan de sloop**  
Deze studies worden doorgaans door de bouwheer aangevraagd en door externe adviseurs uitgevoerd. Ze identificeren in gebouwen (of delen van gebouwen), bedoeld om te worden verbouwd of gesloopt, partijen materialen met een hoog hergebruikpotentieel. Deze studies worden soms gecombineerd met een inschatting van de afvalstromen die bij de sloopwerken zullen ontstaan. Dankzij deze oplijsting is het mogelijk om een adequate werkwijze en opvolging voor de recupereerbare materialen te plannen.
- **Voorafgaande saneringswerkzaamheden**  
Slopen wordt steeds vaker in verschillende fasen uitgevoerd, om een specifieke behandeling te garanderen voor de verschillende materialen waaruit een gebouw bestaat. Door meer materialen te dirigeren naar gepaste en hoogwaardige hergebruik- en recyclagekanalen, leidt deze aanpak in principe tot een betere verwerking van de uitgaande materialen.

- Opgrachten voor **zorgvuldige ontmanteling met het oog op hergebruik**

Steeds meer aanbestedingen vragen naar diensten voor het zorgvuldig demonteren van partijen materiaal met het oog op hergebruik (op dezelfde of een andere bouwplaats). Voor deze partijen materiaal dienen de inschrijvers een zorgvuldige demontage en adequate verpakking in te plannen, te begroten en uit te voeren. In sommige gevallen wordt er ook gevraagd om de partijen materiaalopnieuw in omloop brengen (transacties met professionele overnemers, transport tot aan een opslagplaats, enz.).

- **Recuperatiedoelstellingen**

Een toenemend aantal aanbestedingen zal recuperatiedoelstellingen gaan bevatten. Deze kunnen worden uitgedrukt in de vorm van minimale recuperatiepercentages (bijvoorbeeld: 80 % van het verhard oppervlak ingraniëet moet gerecupereerd worden). Eventueel kunnen ze ook worden onderworpen aan een gunningscriterium: de inschrijvers verbinden zich er vervolgens toe om recuperatiepercentages te behalen die ze zelf bepalen en op basis waarvan ze met hun concurrenten worden vergeleken.

### Andere bevoorradingsbronnen

Steeds meer bestekschrijvers zijn van plan om voor hun projecten hergebruikmaterialen in te zetten. De bedrijven zullen dus moeten zorgen voor de levering en/of plaatsing van deze materialen. Daarbij moeten ze dus op zoek naar andere bevoorradingsbronnen dan handelaars in nieuwe producten: via professionele leveranciers, online advertenties of eenvoudigweg door de gerecupereerde materialen vanop de bouwplaats zelf te hergebruiken (in situ hergebruik) of vanop andere bouwplaatsen.

### Nieuwe manieren voor het opstellen van een offerte

De aspecten "recuperatie" en "hergebruik" van materialen kunnen een impact hebben op de manier waarop een prijs offerte wordt opgesteld.

De klassieke economie is gebaseerd op de verkoop van goederen om toegevoegde waarde te genereren, met als gevolg consumptie- en vervangingscycli die elkaar snel opvolgen. De circulaire economie stelt een nieuw model voor waardecreatie voor, gebaseerd op het in omloop houden van de bestaande hulpbronnen. Het is gebaseerd op de verlenging van de levensduur van goederen die er al zijn. Met name het hergebruik van bouwmaterialen bevordert lokaal en gespecialiseerd werk om bestaande materialen te ontmantelen, te herstellen en opnieuw te gebruiken, in plaats van de winning van nieuwe hulpbronnen, de industriële productie van nieuwe materialen en het transport over lange afstanden.

## Wat verandert er dan concreet voor aannemers in het opstellen van een offerte?

- De **kosten van de hergebruikmaterialen**. De prijs van hergebruikmaterialen op de professionele markt kan afwijken van de prijs van nieuwe materialen. Ze kunnen duurder of minder duur zijn dan nieuwe materialen, afhankelijk van hun leeftijd, hun zeldzaamheid en afhankelijk van de materialen waarmee ze worden vergeleken.
- Materialen die ter plaatse worden hergebruikt of van andere bouwplaatsen worden gerecupereerd zijn vrijwel gratis. De materialen zijn er immers al. Aan de andere kant moeten we de **kosten van de nodige behandelingen van hergebruikmaterialen nauwkeurig inschatten**: demontage, reiniging, zorgvuldige verpakking, eventuele opslag, eventueel transport, prestatiestudies, enz.

## Een nieuwe rol voor de bedrijven

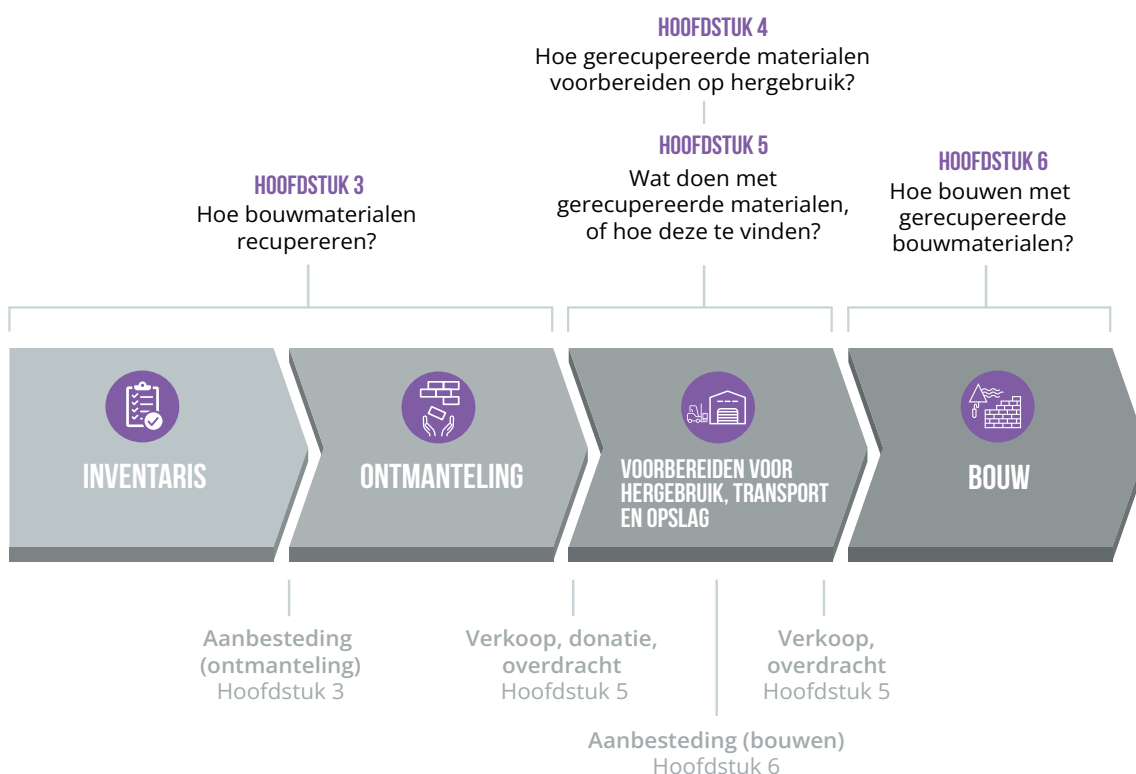
Bouwbedrijven kunnen een belangrijke rol spelen in deze transitie naar circulaire praktijken. Hun kennis van het vak en de materialen, hun praktijkkennis en hun technische vaardigheden zijn cruciale troeven!

Hieronder volgen enkele manieren waarop bedrijven proactief hergebruikpraktijken kunnen toepassen:

- Bouwheren en architecten bewust maken van de mogelijkheid om **materialen van andere lopende bouwprojecten te recupereren**. Door hun positie en hun functie hebben bedrijven in de bouwsector, in vergelijking met andere belanghebbenden, een bevoorrechte toegang tot bronnen van herbruikbare materialen.

- Een **interne voorraad** ontwikkelen en beheren van tijdens sloopwerken gerecupereerde materialen die voor bouwwerkzaamheden kunnen worden aangeboden.
- Ontwikkelen van **bevoorrechte partnerschappen met lokale bedrijven** gespecialiseerd in de recuperatie en herverkoop van bepaalde soorten materialen, om klanten betrouwbare oplossingen voor recuperatie en hergebruik te bieden en om aan de verwachtingen van de klant te voldoen.
- **Diversifiëren van hun diensten**: zich op de markt vestigen als een bedrijf dat advies biedt over hergebruik van materialen, naast oplossingen voor bijvoorbeeld afbraak, renovatie en/of duurzaam bouwen.

In deze gids willen we een antwoord geven op belangrijke vragen die aannemers zich kunnen stellen wanneer ze overwegen om praktijken voor de recuperatie en het hergebruik van materialen toe te passen. De informatie is gebaseerd op onze huidige kennis op dit gebied. De gids bevat een praktische benadering van de verschillende kernfasen, zoals de identificatie van het hergebruikpotentieel, het demontageproces, de voorbereiding van hergebruikmaterialen en de bouwphase. We behandelen ook aspecten die verband houden met de herverkoop of levering. Ook eerder theoretische aspecten zoals aanbestedingen, samenwerking en het opstellen van prijsoffertes komen aan bod. Daarnaast besteden we in deze gids aandacht aan de onderbouwing van de technische prestaties, aansprakelijkheid en verzekeringskwesties.





2.

Welke bouwmaterialen kunnen worden gerecupereerd en hergebruikt?



- Een algemene aannemer kan verschillende rollen op zich nemen bij het hergebruik van materialen. De aannemer kan een deel van deze taken zelf uitvoeren, maar ook uitbesteden aan onderaannemers, al dan niet gespecialiseerd in hergebruik.
- Zo kunnen ze direct of indirect invloed uitoefenen op een bijzonder groot aantal verschillende materialen. In deze gids behandelen we in het bijzonder materialen die verband houden met ruwbouw (structuren<sup>2</sup> in metselwerk, beton, metaal, afdichting en isolatie, gevelbekledingen).
- Met name de volgende materialen kunnen worden hergebruikt. Let op, hoewel deze lijst de meest gerecupereerde en hergebruikte elementen bevat, kan ze niet als volledig worden beschouwd.



## MEER INFORMATIE

### Reuse Toolkit – Materiaalfiches

In het kader van het FCRBE-project hebben we een verzameling van 36 materiaalfiches opgesteld. Ze zijn bedoeld om de tot nu toe beschikbare informatie samen te brengen om zo het hergebruik van bouwmaterialen en -producten te vergemakkelijken. Bepaalde informatie komt ook in deze gids ter sprake, maar aarzel niet om deze fiches te raadplegen voor meer informatie over de terug te winnen of te hergebruiken materialen.

[https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-All\\_sheets\\_merged-NL.pdf](https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-All_sheets_merged-NL.pdf)

MATERIALEN VAN STRUCTURELE WERKZAAMHEDEN DIE NAAR ALLE WAARSCHIJNLIJKHEID KUNNEN WORDEN GEDEMONTEERD OF HERGEBRUIKT	BESCHRIJVING <sup>3</sup>	DOCUMENTATIE
<p><b>TERRACOTTA BAKSTENEN EN WANDBEKLEDINGEN</b></p>  <p>© Buildwise</p> <p>VOOR TERUGWINNING</p> <p>VOOR HERGEBRUIK</p> <p>• GOED INGEBURGGERD OP DE HERGEBRUIKMARKT</p>	<p>Bakstenen worden vaak hergebruikt, vooral in regio's met een bouwtraditie op basis van dit materiaal. Gerecupereerde bakstenen, voornamelijk van gemetselde muren met kalkmortels, worden gewaardeerd om hun uiterlijk en hun kleurvariaties. Ze worden over het algemeen gebruikt als bekleding in plaats van als structurele elementen, hoewel ze in bepaalde gevallen in dragend metselwerk worden gebruikt. Hergebruikte bakstenen worden vaak gebruikt voor oude of als monument geklasseerde gebouwen, met het oog op een harmonieuze integratie. Ze kennen ook verschillende toepassingen in interieurontwerp en landschapsarchitectuur</p>	<p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Terracotta bakstenen <a href="https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.40_nl_-_volle_keramische_baksteen_v01_0.pdf">https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.40_nl_-_volle_keramische_baksteen_v01_0.pdf</a></p> <p>Product-toepassingsfiche (onderbouwing van de technische prestaties), ontwikkeld door Buildwise: <a href="https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Baksteen-in-gevel-1.pdf">https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Baksteen-in-gevel-1.pdf</a></p> <p>Methodologie voor de diagnose en beoordeling van de prestaties, ontwikkeld door Buildwise <a href="http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-briques.pdf">www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-briques.pdf</a></p> <p>Demontagehandleiding <a href="https://reuse.brussels/briques">https://reuse.brussels/briques</a></p> <p>CCTB 2023: Technische clausule: demontage van elementen van metselwerkconstructies <a href="https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html_CCTB_01.10/Content/06-41-1a-Demontage-d-elements-de-structures-de-maçonnerie.html">https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html_CCTB_01.10/Content/06-41-1a-Demontage-d-elements-de-structures-de-maçonnerie.html</a></p>

<sup>2</sup> Houten ruwbouw komt niet aan bod in deze gids, maar in de gids "beroepen in de houtsector."

<sup>3</sup> De meeste beschrijvingen zijn afkomstig van de site opalis.eu.

**MATERIALEN VAN STRUCTURELE WERKZAAMHEDEN  
DIE NAAR ALLE WAARSCHIJNLIJKHEID KUNNEN  
WORDEN GEDEMONTEERD OF HERGEBRUIKT**

**BESCHRIJVING**

**DOCUMENTATIE**

**STALEN LIGGERS**



© Opalis

VOOR TERUGWINNING

VOOR HERGEBRUIK

Stalen structurelementen zijn relatief zeldzaam op de hergebruikmarkt omdat deze materialen voor een goede prijs kunnen worden verkocht aan schroothandelaars. Daarnaast moeten de procedures worden aangepast om deze elementen weer geschikt te maken voor gebruik. De afgelopen jaren hebben we steeds meer innovatieve projecten gezien waaruit is gebleken dat hergebruikt staal net zo winstgevend kan zijn als nieuw staal. Gezien de hoge milieu-impact van zowel de productie als de recyclage van staal, is het des te interessanter om het te hergebruiken.

Materiaalfiche – Reuse Toolkit: [https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.30%20NL%20-%20Stalen%20liggers\\_v01.pdf](https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.30%20NL%20-%20Stalen%20liggers_v01.pdf)

In het Verenigd Koninkrijk heeft het SCI (Steel Construction Institute) een protocol ontwikkeld om het hergebruik van staal te vergemakkelijken: [https://steel-sci.com/assets/downloads/steel-reuse-event-8th-october-2019/SCI\\_P427.pdf](https://steel-sci.com/assets/downloads/steel-reuse-event-8th-october-2019/SCI_P427.pdf)

Product-toepassingsfiche (onderbouwing van de technische prestaties), ontwikkeld door Buildwise: <https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Stalen-elementen-in-dragende-structuren-1.pdf>

Methodologie voor de diagnose en beoordeling van de prestaties, ontwikkeld door Buildwise: [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-elements-ossature-en-acier.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-elements-ossature-en-acier.pdf)

Gids voor het hergebruik van stalen elementen in gelijkvloerse constructies opgesteld in het kader van het PROGRESS-project: [https://www.steelconstruct.com/wp-content/uploads/PROGRESS\\_Design\\_guide\\_final-version.pdf](https://www.steelconstruct.com/wp-content/uploads/PROGRESS_Design_guide_final-version.pdf)

**ISOLATIEPANELEN**

- XPS en EPS
- PIR
- PUR
- Minerale wol
- Sandwichpanelen
- Geluidsisolatie



© Opalis

VOOR TERUGWINNING




VOOR HERGEBRUIK

GOED INGEBURGERD OP DE HERGEBRUIKMARKT

Sloopbedrijven recupereren vaak isolatiematerialen voor hergebruik op hun bouwplaatsen. We denken hierbij aan panelen van vloeren, daken, muren en scheidingswanden. We moeten speciale aandacht besteden aan de onderbouwing van hun thermische prestaties in het kader van hun hergebruik als thermische isolatie. De gerecupereerde producten zijn bijzonder divers en variëren afhankelijk van de sloopsites: rotswol, PIR, PUR, harde panelen van XPS en EPS, sandwichpanelen, geluidsisolatie, enz.

Product-toepassingsfiche voor minerale wol (onderbouwing van de technische prestaties), ontwikkeld door Buildwise: <https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Hergebruik-van-minerale-isolatie-voor-thermische-isolatie-1.pdf>

Materiaalbibliotheek - informatie over isolatie <https://materiaalbibliotheek.brussels/nl/isolatiemateriaal>

MATERIALEN VAN STRUCTURELE WERKZAAMHEDEN DIE NAAR ALLE WAARSCHIJNLIJKHEID KUNNEN WORDEN GEDEMONTEERD OF HERGEBRUIKT	BESCHRIJVING	DOCUMENTATIE
<p><b>NATUURSTENEN ELEMENTEN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VENSTERTABLETTEN</li> <li>• DORPELS EN TREDEN</li> <li>• MUURBEDEKINGEN</li> <li>• BREUKSTENEN EN BLOKKEN</li> <li>• TEGELS VOOR MUURBEKLEDINGEN</li> </ul>  <p>© Opalis</p> <p>VOOR TERUGWINNING</p> <p>VOOR HERGEBRUIK</p> <p>GOED INGEBURGERD OP DE HERGEBRUIKMARKT</p>	<p>Natuurstenen elementen komen veel voor op de hergebruikmarkt. Steen is een ideaal materiaal voor hergebruik vanwege zijn weerstand en zijn aanpassingsvermogen aan nieuwe toepassingen.</p> <p>Hergebruikte stenen elementen zijn te vinden bij speciaalzaken en sloopaannemers. Het aanbod van deze elementen varieert afhankelijk van de bouwtradities en de geologische samenstelling van elke regio.</p>	<p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Natuurstenen dorpel  <a href="https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.20_nl_-_natuurstenen_dorpels_v01_0.pdf">https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.20_nl_-_natuurstenen_dorpels_v01_0.pdf</a></p> <p>Geïllustreerde handleiding voor het demonteren van (kozijnen en) venstertabletten:  <a href="https://reuse.brussels/pdf/frames-and-window-thresholds.pdf">https://reuse.brussels/pdf/frames-and-window-thresholds.pdf</a></p> <p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Natuurstenen tablet  <a href="https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.90_nl_-_natuurstenen_tabletten_v01_0.pdf">https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.90_nl_-_natuurstenen_tabletten_v01_0.pdf</a></p> <p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Natuurstenen muurbekledingen  <a href="https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.62_nl_-_natuurstenen_muurdeksels_v01_0.pdf">https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.62_nl_-_natuurstenen_muurdeksels_v01_0.pdf</a></p> <p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Natuurstenen tegels voor muurbekledingen  <a href="https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.90_nl_-_natuurstenen_platen_voor_muurbekledingen_v01_0.pdf">https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/2.90_nl_-_natuurstenen_platen_voor_muurbekledingen_v01_0.pdf</a></p> <p>Methodologie voor de diagnose en beoordeling van de prestaties, ontwikkeld door Buildwise voor verankerde natuurstenen gevelbekledingen  <a href="http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-revetements-de-facade-en-pierre-naturelle-attachee.pdf">www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-revetements-de-facade-en-pierre-naturelle-attachee.pdf</a></p>
<p><b>STALEN HANGARCONSTRUCTIES</b></p>  <p>© Opalis</p> <p>VOOR TERUGWINNING</p>	<p>Sommige bedrijven hebben zich gespecialiseerd in het hergebruik van complete hangars. Ze proberen de gedemonteerde constructies zoveel mogelijk direct van hun oorspronkelijke locatie naar de nieuwe locatie te transporteren om de transport- en opslagkosten te verminderen.</p>	
<p><b>TRAPPEN</b></p>  <p>© Opalis</p> <p>VOOR TERUGWINNING</p> <p>VOOR HERGEBRUIK</p>	<p>Trappen zijn complexe elementen die gebouwd worden om lang mee te gaan. Soms moeten ze echter uit een gebouw worden verwijderd. Sommige trappen kunnen worden gerecupereerd en komen op de hergebruikmarkt terecht. Veel leveranciers bieden verschillende soorten trappen te koop aan. Houten trappen worden in hun geheel uit het oorspronkelijke gebouw vervoerd, terwijl stenen trappen stap voor stap worden gedemonteerd. Voor metalen trappen worden beide scenario's toegepast.</p>	

# 3.

Hoe bouwmaterialen  
recupereren ?



## A. Hoe weet ik zeker dat de te ontmantelenf materialen zullen worden hergebruikt?

Voor de start van de ontmanteling is het belangrijk een inschatting te kunnen maken welke elementen hergebruikt kunnen worden en welke niet. Ten eerste dient het hergebruikpotentieel beoordeeld te worden. Ook de demonteerbaarheid kan al in deze fase getest worden. Daarna kunnen de elementen met potentieel opgenomen worden in een hergebruikinventaris. Tegelijkertijd is het ook

belangrijk de hergebruikambities van het project duidelijk te definiëren. Diverse projectpartners kunnen een bijdrage leveren aan deze verschillende taken, die over het algemeen worden geleid door de projecteigenaar of architect.

### Wie neemt het initiatief?

Vooraleer aan hergebruik gedaan wordt, zullen één of meerdere actoren initiatief moeten nemen. Dit kan vanuit verschillende beweegredenen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van enkele van hun motiveringen, die van project tot project kunnen verschillen.

INITIATIEFNEMER	MOTIVERING
Bouwheer/Opdrachtgever	Wil dat bepaalde elementen hergebruikt worden en legt dit op in de aanbesteding
Overheidsinstanties	Hergebruik wordt opgelegd door beleidsinitiatieven met het oog op het behalen van de klimaatdoelstellingen
Architect/Ontwerpbureau	Zullen vragen elementen te recupereren met het oog op hergebruik in een nieuw project
Sloopbedrijven	Kan sommige elementen eenvoudig ontmantelen (zonder meerkost) en/of heeft een afzetmarkt voor bepaalde materialen
Bouwbedrijven	Voor het milieu en met het oog op hergebruik in een nieuw project
Handelaars	Kopen of overnemen van bepaalde items die economisch aantrekkelijk zijn voor herverkoop
Producenten	Nemen hun producten terug. Hierdoor zijn ze in staat herstellingen of verbeteringen uit te voeren en het product terug op de markt te brengen

## Het hergebruikpotentieel inschatten

Alvorens materialen ontmanteld worden met het oog op hergebruik is het belangrijk dat er een potentieel voor hergebruik is. Dit potentieel inschatten kan op twee manieren, die complementair zijn:

### ■ Analogie met vaak hergebruikte materialen

Wanneer een materiaal vaak hergebruikt wordt, betekent dit dat de kans groot is dat het hier opnieuw lukt en er een bepaalde waarde aan het materiaal wordt gehecht. Een overzicht van vaak hergebruikte materialen is terug te vinden in hoofdstuk 2..

### ■ Aan de hand van criteria

Er zijn verschillende factoren die het potentieel op hergebruik kunnen beïnvloeden, dit zowel positief als negatief. De impact van de verschillende criteria kan verschillen van project tot project. Sommige factoren kunnen het hergebruik bemoeilijken, maar dit betekent niet dat ze hergebruik uitsluiten. Soms kan door out-of-the-box te denken een inventieve oplossing gevonden worden voor een materiaal dat vooraf weinig potentieel leek te hebben. Onderstaande factoren worden verduidelijkt in de *gids rond hergebruikinventarissen*.

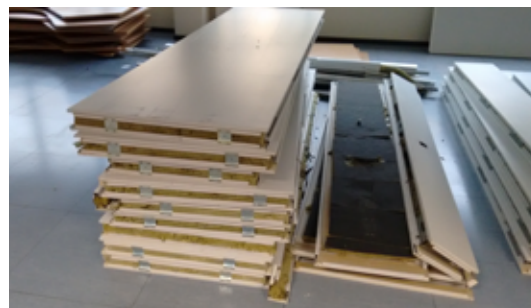
+	-
Demonteerbaarheid en eenvoud van ontmanteling	Risico's voor gezondheid/veiligheid
Goede staat	Slechte staat/verweerd/vergaan
(Grote) Hoeveelheid	Uit de mode (esthetisch)
Grote milieuwinst	Nieuwe materialen interessanter
Hoge waarde (authenticiteit, historisch,...)	Verstrenge technische eisen
Economische waarde	Hoge recyclagewaarde
Haalbare logistiek	
Homogeniteit en standaard afmetingen	
Risicobeheersing	

**Terracotta bakstenen** zijn over het algemeen bijzonder duurzaam, maar bepaalde factoren kunnen hun herbruikbaarheid beïnvloeden, zoals de algemene staat van de partij bakstenen, het type mortel en eventuele beschadigingen (bv. scheuren, poederige bakstenen, enz.). Ook commercieel belang, hoeveelheid en logistieke overwegingen spelen een rol. Afhankelijk van de beoogde toepassingen zijn ook bepaalde technische prestaties van belang, zoals de weerstand tegen vorst-dooicycli. De mortelresten moeten worden verwijderd om de bakstenen te kunnen hergebruiken. Mortels op basis van kalk, as en klei zijn relatief eenvoudig te verwijderen, terwijl mortels op basis van cement (gebruikt vanaf 1970) en lijm mortels moeilijker en duurder te verwijderen zijn. Holle of geperforeerde bakstenen, met een lager gewicht, maar ook bakstenen gebakken op een lagere temperatuur hebben vaak een beperkter hergebruikpotentieel. Stenen van specifieke toepassingen, zoals schuren, keldermuren, funderingen, beerputten, stortbakken en schoorstenen, zijn vaak beschadigd door vocht en vervuiling en kunnen dus niet worden hergebruikt [2].

**Natuurstenen elementen** zijn goede kandidaten voor hergebruik: ze zijn stevig, hebben mooie afwerkingen en lenen zich goed voor verschillende nieuwe toepassingen [3].

**Stalen liggers** zijn in sommige gevallen goede kandidaten voor hergebruik. Hun modulariteit, bestendigheid en omkeerbaarheid zijn gunstige factoren voor hergebruik [4]. Staal voor recycling heeft een aantrekkelijk prijskaartje, maar dit recyclagekanaal heeft een veel grotere milieu-impact.

Het hergebruikpotentieel van **isolatie** is afhankelijk van het type product, de staat ervan en de beschikbare informatie voor het onderbouwen van de thermische prestaties. Zo is minerale wol uit een binnenwand, waarvan er een technische fiche beschikbaar is, meestal een interessante kandidaat voor hergebruik. De kans is immers groot dat de isolatie nog altijd in goede omstandigheden verkeert. Bovendien behoudt minerale wol normaal gesproken zijn thermische prestaties in de loop van de tijd. Over het algemeen worden er aanzienlijke hoeveelheden isolatie voor binnenwanden gerecupereerde.



Interne scheidingswand met isolatiepanelen van minerale wol, herinrichtingsproject van de RSZ-gebouwen in Brussel

© Buildwise

## De hergebruikinventaris

Een inventaris is een lijst met relevante informatie over verschillende elementen. In de hergebruikinventaris worden alleen elementen opgenomen met een potentieel voor hergebruik. De hergebruikinventaris is een cruciale stap om bouwheren en ontwerpers te informeren over opportuniteiten, om informatie aan te bieden aan de markt en om slopers op de hoogte te brengen van de te ontmantelen elementen. Tot slot biedt het met het oog op de toekomst ook potentieel voor monitoring en het achterhalen van hoeveelheden.




De inventaris wordt best zo vroeg mogelijk uitgevoerd. Dit kan bijvoorbeeld nog tijdens de gebruiksfase (hier dient rekening gehouden te worden met elementen die verdwijnen tijdens de verhuis) of wanneer het gebouw leegstaat.

Het invullen van de inventaris kan door verschillende actoren gedaan worden. Wanneer een aannemer gevraagd wordt bepaalde elementen te ontmantelen, zal de inventaris normaal gezien reeds opgesteld zijn door de opdrachtgever, de architect, een studiebureau, de sloopdeskundige of een gespecialiseerd bedrijf. Daarnaast kan het ook dat je als aannemer zelf een hergebruikinventaris opmaakt. Dit kan enerzijds vanuit eigen ambities. Anderzijds kan het interessant zijn zelf een analyse uit te voeren en een inschatting te maken van wat al dan niet herbruikbaar kan zijn.

De hergebruikinventaris kan deels voorafgaand aan een werkbezoek ingevuld worden. Daarbij worden bestaande documenten van het gebouw bekeken. Plannen, technische fiches (NL: technisch productblad) of andere documenten kunnen al een eerste beeld scheppen van het hergebruikpotentieel. De hergebruikinventaris wordt dan aangevuld tijdens een werkbezoek. Hiervoor dienen enkele dingen voorzien te worden. Er moet gedacht worden aan materieel voor eventuele ontmantelingsproeven (zie hieronder) en voor het zichtbaar maken van verborgen elementen. Een fototoestel en de nodige uitrusting (persoonlijke beschermingsmiddelen) dienen ook te worden voorzien.

Tijdens het werkbezoek worden de nodige opmetingen gedaan. Van de elementen met potentieel voor hergebruik worden duidelijke foto's genomen waardoor collega's, projectpartners of mogelijke kopers een duidelijk beeld krijgen. Er worden ontmantelingsproeven uitgevoerd op elementen waarbij nog onduidelijkheid bestaat over de ontmantelingstechnieken of waarbij het type verbinding (bv. verlijmd, droog, ...) nog onduidelijk is. Van elementen waarvan bepaalde prestaties onderbouwd dienen te worden kunnen tijdens het werkbezoek enkele stalen worden meegenomen. Hierbij is het belangrijk aan de hand van een duidelijke markering aan te geven waar in het gebouw de proefstukken zich bevonden. Tijdens een werkbezoek is het belangrijk nieuwsgierig te zijn op een veilige manier. Bijvoorbeeld: kijk eens wat er zich achter de pleister bevindt, tenzij deze mogelijk asbesthoudend is.

- **VOORBEELD: Uittreksel uit een hergebruikinventaris (basis- en aanvullende gegevens), uitgevoerd in het kader van het pilootproject Kasteelplein**

BASISGEGEVENS												
Identificatie		Foto	Hoeveelh.		Afmetingen		Massa		Locatie in situ	Conditie	Opmerking(en)	
Nr.	benaming stel		eenh.	aantal	eenh.	afm	eenh.	totaal				
1	massieve bakstenen, partij 1, kelder		m <sup>2</sup>	211,3	17/17,5*4/4,5*8	cm	Ton	443,7	lage bakstenen, huizen 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22	gemiddelde algemene staat. plaatselijke scheuren in de bakstenen maar ook getrapte scheuren in de voegen	Deze bakstenen zijn donkerder. Met de hand gevormd. Gezien hun locatie kunnen ze nog een aantal scheuren vertonen (minder aantrekkelijke uitstraling). Met deze partij moeten we voorzichtig zijn.	
2	massieve bakstenen, partij 2a, Buiten		m <sup>2</sup>	528,2	17/17,5*4/4,5*8	cm	Ton	1109	hoge bakstenen, huizen 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22	goede algemene staat. Scheuren in de voeg op één plek, maar in de bakstenen op een andere plek.	Vrij moeilijk om met de hand een baksteen te verwijderen, maar de bakstenen lijken heel te blijven. Andere techniek testen. Buitenlaag in grijze mortel, binnenlaag in beige mortel en stof (kalk- of bastaardmortel).	
3	Massieve bakstenen, partij 3, tuinmuurtje		m <sup>2</sup>	8,6	17,2/18,5*4,7/5*8/8,5	cm	Ton	18,06	bijgebouw en tuinhuisjes (5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 39, 41, 46, 48,)	goede algemene staat	buiten: een hardere laag van 1 cm maar in het midden: veel brokkeliger -> gemakkelijk te demonteren. Lichte en donkere bakstenen. Bakstenen met bijzonder lage dichtheid, het risico bestaat dat ze niet heel blijven.	

IDENTIFICATIE	
nr.	Naam stel/partij
2	massieve bakstenen, partij 2a
	Buiten

#### AANVULLENDE GEGEVENS

##### Bijkomende foto's



© Buildwise



##### Montage

Mortel: buitenkant: grijs, binnenkant: beige

##### Andere info

met de hand gevormde bakstenen (?), afmetingen variëren

Belangrijk om buitenstenen te onderscheiden van binnenstenen.

De inventaris kan opgesplitst worden in drie delen. Het eerste deel geeft informatie over de werf. Hier worden onder meer de contactgegevens van de verschillende actoren opgenomen. Ook het adres en het type gebouw worden hier vermeld. Indien mogelijk worden ook plannen van het gebouw toegevoegd. Informatie rond het aanwezige materieel (bv. kraan, lift, ...) kan potentiële afnemers helpen bij het inschatten van de werklust indien ze zelf moeten instaan voor de ontmanteling.

Het tweede deel is een basistabel. Hierin wordt de minimale informatie per element opgenomen. Een identificatie van het element, een foto, de hoeveelheid, de afmetingen, de massa, de locatie in het gebouw en de staat van het element kunnen hier vermeld worden. Ook eventuele ontmantelingsproeven en de resultaten ervan, mogelijke afzetkanalen, de demontage fase, of het element al gedomonteerd is en of dit verwacht wordt van de afnemer zijn aanvullende elementen die het vinden van een afzetmarkt kunnen vergemakkelijken.

Het derde deel bestaat uit een aanvullende fiche. Hierin wordt nog dieper in detail getreden per partij materiaal. Zo kunnen hier bijvoorbeeld documenten zoals technische fiches worden toegevoegd, meer gedetailleerde foto's, de mogelijke milieuwinsten, mogelijke toepassingen, enzovoort. Dit derde deel is optioneel. Het zal niet altijd relevant zijn, afhankelijk van de materialen en ambities.

- De informatie die vóór de demontage kan worden verzameld, is in het bijzonder belangrijk in het geval van **stalen metalen liggers**. Deze informatie, zoals het type belasting, en de datum van vervaardiging of plaatsing van de liggers, is met name belangrijk om hun technische prestaties gemakkelijker te kunnen beoordelen (zie 6.d).
- Voor **isolatie** is het bijzonder interessant zijn om de oorspronkelijke toepassing te documenteren: komt de isolatie van interne scheidingen zoals verlaagde plafonds, binnenwanden of brandwerende wanden of niet? Als ze afkomstig is van daken, gevelmuren (spouwmuren of binnenbekleding) of van vloeren (onder zwevende dekvloer, tussen vloerbalken), moet bij het werfbezoek voor de inventarisatie bijzondere aandacht worden besteed aan de omstandigheden. Dit is relevante informatie voor het inschatten van de thermische prestaties.

## Ontmantelingsproeven

Tijdens een ontmantelingsproef wordt getest op welke manier een element bevestigd is, of een element demonteerbaar is en op welke manier de demontage het best verloopt. Daarnaast kan ook een inschatting gemaakt worden van tijd die de ontmanteling in beslag zal nemen. Tot slot kan hier ook een inschatting worden gemaakt van het te verwachten verliespercentage. Dat is het percentage van het materiaal met hergebruikpotentieel dat toch niet herbruikbaar zal zijn door opgelopen schade tijdens de ontmanteling.



- Bij het opstellen van de inventaris kan aan de hand van
- een ontmantelingsproef worden gecontroleerd hoe
- gemakkelijk of moeilijk bepaalde elementen kunnen
- worden verwijderd, zoals **bakstenen**. Er wordt meestal
- een demontage- en reinigingstest uitgevoerd op een
- monster van enkele tientallen bakstenen. In onderstaand
- voorbeeld zijn verschillende hulpmiddelen gebruikt om de
- demonteerbaarheid te controleren. Omdat het gebouw
- nog in gebruik was, was het niet mogelijk om de muur af
- te breken.

## Detailgraad van de hergebruikinventaris

De detailgraad van de inventaris kan variëren naargelang de ambitie van de aanvragers.

Indien de algemene ambities vrij beperkt zijn, kan er een snelle inventaris met weinig details worden opgesteld. Een dergelijke inventaris wordt vooral gebruikt voor het inventariseren van "bestseller-" of hoogwaardige materialen. Het doel is vaak om ze te verkopen of te schenken.

De inventaris wordt uitgebreider uitgewerkt indien er meer informatie nodig is. Dit gebeurt meestal wanneer er een duidelijk doel in de toekomst is voor de materialen, wanneer het gaat over materialen die minder courant hergebruikt worden, of wanneer technische de eigenschappen geverifieerd moeten worden (bv. technische fiches).

Het invullen van de hergebruikinventaris kan een iteratief proces zijn. Soms is het interessanter en voordeliger om te beginnen met een minder gedetailleerd inventaris. Later kunnen dat details (zoals specifieke afmetingen) worden toegevoegd indien hier vraag naar is van de afzetmarkt.



Ontmantelingsproef - MIVB-gebouw (De Boone) in Brussel (BE).

© Buildwise



## MEER INFORMATIE



© Buildwise

In het Interreg project FCRBE werd reeds een gids ontwikkeld rond het opstellen van een hergebruikinventaris. Via deze [link](#) kan u deze raadplegen, vergezeld van een template met de drie verschillende onderdelen.

Digitalisering en het gebruik van digitale hulpmiddelen in de bouwsector nemen toe en worden beschouwd als één van de belangrijkste stappen op weg naar een efficiëntere en productievere bouwsector. Hulpmiddelen zoals "reality capture", scantechnologieën, artificiële intelligentie, BIM-modellen, applicaties en materiaal databases kunnen de sector ook helpen een circulaire economie te omarmen. Deze hulpmiddelen kunnen ons bijvoorbeeld helpen bij het opstellen van een hergebruikinventaris.

In een rapport opgesteld in het kader van het FCRBE-project wordt beschreven hoe digitale hulpmiddelen hergebruikaudits kunnen ondersteunen: [https://vb.nweurope.eu/media/17603/fcrbe\\_digital-tools-for-reuse\\_final-version\\_compressed.pdf](https://vb.nweurope.eu/media/17603/fcrbe_digital-tools-for-reuse_final-version_compressed.pdf)

In het kader van het Interreg Digital Deconstruction-project werd ook een groot aantal publicaties over dit onderwerp gepubliceerd: <https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/digital-deconstruction>.

## B. Wat zijn de aandachtspunten bij het indienen van een offerte voor de recuperatie van bouwmaterialen?

### Type aanbestedingsopdrachten

Bij een openbare aanbesteding met het oog op hergebruik zijn er twee mogelijkheden. Enerzijds kan het gaan over een resultaatverbintenis (ook ad hoc-procedure genoemd) waarbij de opdrachtgever bepaalde hoeveelheden of percentages van herbruikbare materialen eist. Een overheidsopdracht volgens een resultaatverbintenis kan zowel voor diensten, verkoop of schenking worden opgesteld. Anderzijds kan het gaan om een middelenverbintenis waar de aannemer wordt gevraagd alles in het werk te stellen van hergebruik.

- Bij een overheidsopdracht voor **diensten** ligt de focus op het ontmantelingsproces. De opdrachten hebben hier meestal geen hoge waarde. De opdrachtgever gunt de opdracht aan de inschrijver die zicht ertoe verbindt de grootste hoeveelheid en de grootste verscheidenheid aan materialen in de inventaris te ontmantelen. In ruil hiervoor stort de opdrachtgever een bedrag aan de overnemer.
- Bij **verkoop** is het ontmantelingsproces bijkomstig en hebben de materialen vaak een hogere waarde. Hier wordt elke post van de inventaris verkocht aan de hoogsteieder.
- Ook bij **schenking** is het ontmantelingsproces bijkomstig en/of zijn de materialen van hoge waarde. Elke post wordt gedoneerd aan degene die de grootste hoeveelheid meeneemt.
- Bij een **middelenverbintenis** wordt gevraagd alles in het werk te stellen voor hergebruik. Deze methode draagt minder risico met zich mee voor de aannemer. Zo kan het niet recupereren van een materiaal verantwoord worden door bijvoorbeeld technische problemen. [5]

### Wat kan er gevraagd worden?

Afhankelijk van de bestemming van de gerecupereerde materialen zullen er verschillende werkzaamheden worden opgenomen in de opdracht. Bij hergebruik in situ zal de focus gelegd worden op het demontageproces en de opslag op de werf. Wanneer de elementen gedemonteerd worden met het oog op verkoop, donatie of hergebruik op een andere site kan ook gevraagd worden de belangstelling van de markt te peilen, afzetmarkten te zoeken en een recuperatieverslag op te stellen.

Een *recuperatieverslag* is een document dat een overzicht geeft van de materialen die gerecupereerd werden.

Het is een controletool voor de opdrachtgever die voorafgaand aan de betaling van de laatste schijf wordt ingediend. Daarnaast is het ook een handig middel om te communiceren over de behaalde resultaten. In het recuperatieverslag wordt de hoeveelheid gerecupereerde materialen opgenomen, gepaard gaande met een beschrijving en foto's. Anderzijds wordt ook een beschrijving toegevoegd van de stappen die ondernomen werden om een afzetmarkt te vinden, vergezeld van eventuele bewijsstukken. [5]

### Mogelijke technische clausules

Het is belangrijk om zorgvuldig de technische clausules te lezen die de ontmanteling van materialen beschrijven, die op meerdere manieren kunnen verschillen van de meer standaardclausules die sloopwerken beschrijven. [5]

- **Kenmerken van de te recupereren materialen**  
Aan welke kenmerken moet het materiaal voldoen alvorens het hergebruikt kan worden?
- **Wijze van ontmantelen en de nodige informatie**  
Op welke manier verloopt de ontmanteling? Zijn er elementen die extra aandacht verdienen of waarmee extra voorzichtig mee moet omgesprongen worden? Zijn er gevaarlijke stoffen aanwezig?
- **Sorteren en selecteren**  
Is de aannemer verantwoordelijk voor de sortering en selectie van de herbruikbare materialen? Op basis van welke parameters worden de loten ingedeeld? Welke elementen worden niet geaccepteerd?
- **Afvoer van niet-herbruikbare materialen**  
Dienen niet-herbruikbare materialen in aparte containers te worden afgevoerd? Is er een directe afzet voor bepaalde materialen om ze te recyclen tot nieuwe materialen?
- **Nodige reinigingen en voorbereidingen voor hergebruik**  
Is de aannemer verantwoordelijk voor het reinigen van de materialen? Welke materialen moeten gereinigd worden? Op welke manier dienen ze gereinigd te worden? Welke andere bewerkingen moeten uitgevoerd worden? Wat is het beoogde eindresultaat?
- **Transport, opslag en conditionering**  
Dienen de materialen getransporteerd te worden? Welke verpakkingsmethode dient toegepast te worden? Waarvan moeten ze beschermd worden? Wie is verantwoordelijk voor de opslag? Waar dienen ze opgeslagen te worden?
- **Eigendom**  
Van wie zijn de materialen na ontmanteling?
- **Bewijs en traceerbaarheid**  
Op welke manier dienen de activiteiten met het oog op hergebruik gedocumenteerd te worden? Welke documenten moet de opdrachtnemer kunnen voorleggen?

## Verliespercentage

Bij een overheidsopdracht volgens de ad hoc-procedure wordt een kwantitatief doel gesteld. Dit betekent dat hier gevraagd zal worden naar een bepaalde hoeveelheid of percentage gerecupereerde materialen. Hierbij moet men steeds rekening houden dat er tijdens het ontmantelingsproces een bepaalde fractie zal sneuvelen. Dit wordt ook het verliespercentage genoemd.

Indien een verliespercentage door de opdrachtgever is meegedeeld, is het raadzaam om zoveel mogelijk kennis te nemen van de situatie om deze schatting te bevestigen of te vragen deze indien nodig te corrigeren. Ontmantelingsproeven kunnen hier een goed beeld scheppen. Deze zouden moeten uitgevoerd worden door de indiener van het project. Het is belangrijk als aannemer dit na te gaan. Indien geen ontmantelingstest uitgevoerd werd is het raadzaam om voorzichtig om te springen met de opgelegde percentages.

Indien er geen verliespercentage is meegedeeld zijn er enkele mogelijkheden. Ofwel wordt een ontmantelingstest gevraagd aan de aannemer om deze in te schatten, ofwel stelt de aannemer voor om een ontmantelingstest uit te voeren om dit verliespercentage en de foutmarge te schatten, ofwel zal de aannemer moeten bewijzen dat hij alle middelen en technieken heeft ingezet die nodig zijn om een maximum aan elementen in een voldoende goede staat te recupereren. [5]

- Het totale aandeel van de gerecupereerde **bakstenen**
- hangt af van de staat van het oorspronkelijke metselwerk.
- Vaak kan er 50 tot 70 % van de bakstenen gerecupereerd worden. Bakstenen die tijdens de demontage en de reiniging breken, zijn grotendeels onbruikbaar. Toch kan een kleine hoeveelheid halve bakstenen of driekwart bakstenen worden bewaard voor de aansluitingen en de hoeken, afhankelijk van het metselverband bij het hergebruik. Sommige professionele leveranciers kunnen ook deze onvolledige formaten leveren [2].

## Wie is eigenaar van de materialen?

Selon la destination des matériaux, les dispositions qui Afhankelijk van de bestemming van de materialen kan het als volgt contractueel vastgelegd worden:

- Gedemonteerde materialen blijven eigendom van de opdrachtgever
- De aanbestedende dienst behoudt de eigendom van de materialen die in een bijgevoegde inventaris zijn vermeld
- De niet-gereserveerde materialen op het terrein worden eigendom van de aannemer wanneer ze worden gerecupereerd
- De gedemonteerde materialen worden eigendom van de aannemer. Dit is de standaardpraktijk bij klassieke sloopwerken. [5]



## POUR ALLER PLUS LOIN

De recuperatie van bouwmaterialen uit publieke gebouwen haalbaar maken - dit document legt verschillende procedures uit die kunnen worden toegepast:

[Vademecum\\_recuperatie\\_van\\_bouwmaterialen\\_Rotor.pdf \(rotordb.org\)](#)

Het onderstaande document van CCTB is de Waalse referentie voor het opstellen van hoogwaardige bestekken voor het specificeren van bouw- of renovatiewerkzaamheden met onder andere het oog op hergebruik:

[Downloadbaar document van de CCTB \(wallonie.be\)](#)

### VOORBEELD STANDAARDCLAUSULE IN HET BESTEK

Een standaardclausule voor de demontage van metselwerkconstructies (BE) (voor opslag en latere herplaatsing op de bouwplaats) werd opgesteld in het kader van de CCTB 2023 (Cahier des Charge Type du Bâtiment, in Wallonië gebruikt voor overheidsopdrachten). Hieronder volgt een uittreksel:

#### “ BESCHRIJVING

##### Definitie / omvat

Het gaat hierbij om het zorgvuldig demonteren en op de bouwplaats opslaan van metselstenen met het oog op hergebruik.

De werkzaamheden omvatten met name:

- het zorgvuldig demonteren van de bakstenen
- het sorteren en selecteren van de te bewaren bakstenen
- het reinigen van de bakstenen
- het verwijderen van niet-recupereerbaar afval van de ontmanteling
- het verpakken en opslaan van de bakstenen op de bouwplaats

#### MATERIALEN

##### Belangrijkste kenmerken

De gedemonteerde, gereinigde en gesorteerde bakstenen worden opgeslagen in verschillende partijen volgens hun type, hun oorsprong, hun eerste toepassing en plaatsing, hun vorm, hun afmetingen, hun dikte, hun kleur, hun patroon, hun zuiverheidsgraad, en volgens de indicaties van de plannen en de meetstaat.

De bewaarde bakstenen verkeren in ogenschijnlijk goede staat. Voor of tijdens de demontage beschadigde bakstenen worden niet bewaard, behalve die met bepaalde aanvaardbare gebreken zoals beschreven in dit artikel of, indien van toepassing, in de artikelen [Dragend metselwerk in terracotta bakstenen voor hergebruik, 21.21.1c Niet-dragend metselwerk in terracotta bakstenen voor hergebruik of 21.31.1c Gevelmetselwerk in terracotta bakstenen voor hergebruik](#).

Bakstenen afkomstig uit funderingen, kelders, beerputten, putten, schoorstenen of andere dergelijke bronnen zijn niet geschikt voor hergebruik en worden niet bewaard. Bakstenen verontreinigd met gevaarlijke stoffen of een risico op besmetting worden ook niet bewaard.

#### Afmetingen

De grootte van de gerecupereerde bakstenen mag nooit minder dan een halve baksteen zijn.

Bakstenen van  $\frac{3}{4}$  en  $\frac{1}{2}$  formaat zijn toegestaan in kleine hoeveelheden. De aannemer is op de hoogte van het uiteindelijke percentage onvolledige bakstenen per partij en dit wordt ook aan de opdrachtgever meegedeeld.

(...)

#### UITVOERING / PLAATSING

##### - Algemene eisen

##### Demontage

De bakstenen worden gedemonteerd volgens de regels van de kunst, met gebruikmaking van de meest geschikte technieken en gereedschappen om beschadiging van de bakstenen te voorkomen en zo hun integriteit en hun potentieel voor hergebruik zoveel mogelijk te behouden.

De demontage wordt selectief uitgevoerd om een bepaalde mate van homogeniteit van de partijen te waarborgen. Stenen die verschillen door hun oorsprong, hun vorige toepassing of hun vorige plaatsing worden gescheiden bewaard in verschillende partijen, vanaf het begin van de werken tot en met de opslagfase, en ook volgens de indicaties van de meetstaten en plannen. Dat betekent voornamelijk dat binnen geplaatste bakstenen moeten worden gescheiden van buitenstenen.

(...)

##### Opslag

De bakstenen worden in gekruiste lagen op pallets verpakt. Verschillende opslagmethoden dienen ter goedkeuring aan de bouwheer te worden voorgelegd. De bakstenen moeten worden beschermd tegen slecht weer en beschermd tegen opstijgend vocht, zodat ze droog zijn op het moment van de plaatsing. De pallets worden volgens de plannen en/of in overleg met de opdrachtgever op een vlakke, droge ondergrond en in een daarvoor bestemde opslagruimte op de bouwplaats opgeslagen. De opslag mag de rest van de werkzaamheden niet hinderen.

## C. Hoe samenwerken met onderaannemers, architecten en klanten?

Ontmantelen met het oog op hergebruik kent vandaag de dag nog veel uitdagingen. Zo is er soms te weinig tijd of wordt er geen bestemming gevonden voor de gedemonteerde materialen. Daarom is het belangrijk vanaf het begin samen te werken met de verschillende partijen. Volgende tips kunnen deze samenwerking beter doen verlopen:

### Leg vroeg contacten

De recuperatie en het hergebruiken van bouwmaterialen is voor vele bouwactoren nog geen standaardpraktijk. Andere procedures of activiteiten dan de klassieke bouwprojecten zijn daarom voor velen onbekend. Een goede en tijdige communicatie van de aannemer naar de andere projectpartners is daarom cruciaal.

Ten eerste is het belangrijk om te communiceren naar de opdrachtgever over de ingeschatte tijd die nodig is voor de ontmanteling van de beoogde elementen. Ook kan naar andere de projectpartners gecommuniceerd worden wanneer ze welke elementen kunnen komen demonteren. Tot slot zal het tijdig informeren over de overige materialen naar potentiële geïnteresseerden de kans op hergebruik vergroten. Hoofdstuk 5 geeft aanknopingspunten om actoren te vinden die hiervoor gecontacteerd kunnen worden.

Wanneer materialen gedemonteerd worden met het oog op hergebruik is de traceerbaarheid zeer belangrijk. De traceerbaarheid is het na kunnen gaan van informatie over het (vorige) leven van het materiaal. Relevante informatie over de productie en vorige toepassing kan het hergebruikproces vergemakkelijken. Hiervoor is het aangewezen vroeg contact te leggen met vorige eigenaars, betrokken bouwactoren of producenten.

Ook ketenbeheer is een belangrijk element bij hergebruik. Hier wordt vertrouwd op de ervaring en expertise van de actoren om op de juiste manier te ontmantelen en goede van slechte elementen te onderscheiden. Wanneer het gaat om een nieuwe manier van ontmantelen of een element waar de personen in kwestie geen ervaring mee hebben, is het raadzaam tijdig advies te vragen aan specialisten en aan de hand van een demonstratie de personen op de werf op de hoogte te brengen van de juiste manier van werken.

### Goede afspraken

Zoals aangehaald in hoofdstuk 3.b, moet in de clausules precies worden beschreven wat moet worden ontmanteld en wie verantwoordelijk is voor bepaalde taken zoals ontmanteling, sortering, opslag, transport, enz. De eigendom en de verantwoordelijkheden moeten ook worden gespecificeerd. Controleer of deze informatie voldoende gespecificeerd is in het bestek. Als dit niet het geval is, is het raadzaam om contact op te nemen met de bestekschrijver voordat u een offerte indient.

Deze standaardclausule voor de demontage van metselwerkconstructies is beschikbaar via volgende link (enkel in het Frans): [https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html\\_CCTB\\_01.10/Content/06-41-1a-Demontage-d-elements-de-structures-de-maçonnerie.html](https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html_CCTB_01.10/Content/06-41-1a-Demontage-d-elements-de-structures-de-maçonnerie.html)

## Wie is verantwoordelijk voor een veilige werf?

Wanneer elementen ontmanteld worden voor hergebruik verdwijnen al eens elementen die voordien de veiligheid van de werfbezoeker garandeerde. Zo zal het wegnemen van trapleuningen en ramen valgevaar veroorzaken of kan het wegnemen van lampen elektrische bedrading blootleggen. Daarnaast gebeurt de ontmanteling vaak door verschillende partijen. Zo zal de vorige eigenaar enkele elementen willen bijhouden, de buur geïnteresseerd zijn in een bepaald stuk, een hergebruikorganisatie enkele elementen meenemen, enzovoort. Al deze verschillende actoren op een werf kan leiden tot onveilige situaties, maar wie is er verantwoordelijk als er iets misgaat?

Het is steeds de taak van de werfverantwoordelijke om de veiligheid te garanderen door het proper houden van de werf en het voorzien van collectieve beschermingsmiddelen (bv. valbescherming).

Wanneer de werf geleid wordt door een aannemer is deze verantwoordelijk voor de veiligheid en dus ook de schade aan personen.

Wanneer de werf geleid wordt door een particulier is deze verantwoordelijk indien een ongeval plaatsvindt als gevolg van een slordige werf. Indien het ongeval gelinkt is aan het type werk (vb. stof in de ogen door te boren) zal de familiale verzekering tussenkomen. De verantwoordelijkheid is hier dus sterk afhankelijk van de situatie.

## Maatwerkbedrijven

Maatwerkbedrijven, de voormalige sociale of beschutte werkplaatsen, kunnen ingezet worden ter ondersteuning van het hergebruikproces. Het zijn werknemers die niet ingezet kunnen worden in het 'reguliere' arbeidstraject, maar in de hergebruikketen zijn er verschillende stappen waar ze een handje kunnen helpen. Maatwerkbedrijven kunnen onder andere ingezet worden voor de ontmanteling, het sorteren, het reinigen, het gebruiksklaar maken en het verpakken van herbruikbare materialen.

Opnieuw zijn duidelijke afspraken cruciaal om een vlotte samenwerking te garanderen. Zo worden best afspraken gemaakt rond de prijs. Het werktempo van een maatwerkbedrijf kan lager liggen dan dat van reguliere arbeiders. Een prijs in regie kan dan oplopen, waardoor soms ook gekozen wordt voor een prijs per stuk. Daarnaast zijn afspraken rond de regio waarin ze werken en de flexibiliteit van de werkuren ook belangrijk.

**VOORBEELD:** De beschutte werkplaats **Travie** reinigde 600 pallets, goed voor 3000 m<sup>2</sup> silextegels uit het WTC-complex in Brussel (BE). Vervolgens werden ze opnieuw gepalletiseerd, opgeslagen in een consolidatiecentrum (BCCC) en op dezelfde bouwplaats afgeleverd (ZIN-project).

© Buildwise

## D. Hoe bouwmaterialen recupereren in praktijk?

### Ontmanteling

De ontmanteling van het gebouw kan al beginnen wanneer het gebouw nog in gebruik is en loopt tot en met de (structurele) sloop. Wanneer het gebouw nog in gebruik is of leeg staat kan de eigenaar ervan al enkele elementen ontmantelen die eenvoudig en niet-structureel zijn. Gespecialiseerde bedrijven in het verkopen en/of ontmantelen van gebouwen kunnen ook zelf ontmantelen, al dan niet met de hulp van een maatwerkbedrijf. Daarnaast kunnen deze gespecialiseerde bedrijven ook advies geven over hoe te werk gegaan moet worden of welke elementen hen interesseren. Daar het sloopproces vaak een intensief proces is met een beperkte tijdsduur, worden best zoveel mogelijk elementen reeds ontmanteld voor de eigenlijke sloop van start gaat. Structurele elementen kunnen enkel ontmanteld worden tijdens de sloop.

De manier van ontmantelen is voor vele elementen verschillend. De beste manier om iets te ontmantelen kan getest worden aan de hand van een ontmantelingsproef (zie hoofdstuk 3.a). Ook kan advies gevraagd worden aan specialisten of kunnen materiaalfiches geraadpleegd worden. Wanneer de juiste methode voor ontmantelen gevonden wordt, is het hierover informeren van de personen op de werf zeer belangrijk.



### MEER INFORMATIE

De 36 materiaalfiches, ontwikkeld in het kader van het FCRBE-project, bevatten meer informatie over de gebruikelijke technieken en goede praktijken voor het verwijderen, sorteren en opslaan van materialen. Ze zijn beschikbaar via de volgende link: [https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-All\\_sheets\\_merged-FR.pdf](https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-All_sheets_merged-FR.pdf)

De website [reuse.brussels](https://reuse.brussels) beschrijft ook in detail de verschillende handelingen die nodig zijn voor het verwijderen van bepaalde materialen.





## GEVAARLIJKE STOFFEN EN VOORZORGSMAATREGELEN

Bij het verwijderen van **bakstenen** kan cementstof worden gegenereerd, wat schadelijk kan zijn voor de gezondheid. Het wordt aanbevolen om de nodige beschermingsmiddelen te voorzien bij het demonteren en reinigen van bakstenen (FFP3-maskers). Bovendien kunnen gerecupereerde bakstenen sporen van droogrot bevatten en zo andere houten elementen besmetten. Er moet dan ook aandacht aan de hygroscopische omstandigheden worden besteed om overdracht te voorkomen [2].

Bepaalde oorspronkelijke bekledingen van **stalen liggers** kunnen ook gevaarlijke stoffen bevatten, zoals lood of asbest. Er moet een juiste diagnose worden gesteld.

Volgens de Europese CLP-richtlijn [6] is **minerale wol** ingedeeld als kankerverwekkende stof van type 2 (tenzij de wol aan bepaalde voorwaarden voldoet). In de praktijk blijkt het echter moeilijk om deze voorwaarden te verifiëren voor hergebruikte producten, aangezien ze betrekking hebben op hun samenstelling. Desalniettemin lijkt het erop dat in navolging van deze richtlijn alle minerale wol in Frankrijk sinds de jaren 2000 zo wordt vervaardigd dat deze niet-biopersistent is (en dus voldoet aan de voorwaarden van de richtlijn). Het is zeer waarschijnlijk dat de situatie in België en in de andere buurlanden identiek is. Op basis van de fabricagedatum van de panelen kunnen we dus bepalen of aan deze eis is voldaan [7].



© BVDA - Bernard Van Damme Architect  
- Renovatie Hageltoren, Brussel (BE)

Tijdens de ontmanteling moet ook rekening worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van gevaarlijke stoffen. De materialen mogen niet worden ontmanteld voordat de asbestinventarisatie (en eventueel een inventaris met gevaarlijke stoffen) is uitgevoerd en deze eventuele gevaarlijke stoffen geneutraliseerd werden.

- Het recupereren van **bakstenen** is een relatief omslachtige procedure, die moet voldoen aan de veiligheidsregels die gelden voor sloopwerkzaamheden.
- Eerst moeten de coatings mechanisch worden verwijderd.
- Vervolgens wordt de demontage met de hand of mechanisch uitgevoerd (boorhamer, beitels, enz.) of met behulp van een grijper voor grote volumes. De bakstenen moeten met de nodige zorg worden behandeld zodat ze intact blijven.
- Voor de zorgvuldige demontage van **metalen liggers** moet een beroep worden gedaan op goed voorbereide vaklui. Het is immers mogelijk dat werkzaamheden op hoogte moeten worden verricht voor het verwijderen van deze structurele elementen.
- [4] De ontmantelingsstechniek bestaat uit mechanisch demonteren of snijden, afhankelijk van het type bevestiging (klinknagels, bouten, lassen of verankeringen in het metselwerk).



Bron : <https://reuse.brussels/briques>

## Sorteren

Wanneer elementen gedemonteerd zijn, worden in een eerste stap de niet-herbruikbare elementen uitgesorteerd. De elementen die wel herbruikbaar zijn worden onderverdeeld in loten. Een lot is een verzameling elementen met homogene eigenschappen. Zo zal een lot bijvoorbeeld bestaan uit bakstenen met dezelfde kleur, houten balken uit dezelfde toepassing of deuren met dezelfde afmetingen. De volgende factoren kunnen gebruikt worden om loten van elkaar te onderscheiden:

### ■ Type element

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende types elementen. Zo zullen houten balken en stalen balken apart worden verzameld, maar ook een raam van een andere fabrikant dat vervangen werd zal tot een ander lot behoren dan de ramen die al sinds het begin in het gebouw zitten. Ook esthetische eigenschappen kunnen hier van invloed zijn.

### ■ Locatie in het gebouw

Ook een verschillende locatie in het gebouw kan de nood aan verschillende loten veroorzaken. Zo zullen binnen- en buitendeuren in twee verschillende loten ingedeeld worden.

### ■ Toepassing

Elementen met een verschillende toepassing in het gebouw worden in verschillende loten ingedeeld indien de voormalige toepassing invloed kan hebben op de eigenschappen van de elementen. Zo zullen stalen balken die dynamisch belast werden in een ander lot dan stalen balken die statisch belast werden worden ingedeeld.

### ■ Invloedsfactoren

Tijdens hun vorige toepassing kunnen elementen van hetzelfde type beïnvloed zijn op verschillende manieren. Bakstenen uit de westelijke gevel kunnen meer aangetast zijn door de weersomstandigheden dan bakstenen uit de andere gevels. Ook een lek, kleine beschadigingen, resten van andere stoffen of andere soorten vervuiling kunnen redenen zijn om de elementen in verschillende loten in te delen, of ze zelfs apart af te voeren als niet-herbruikbare elementen.

Wanneer de elementen ingedeeld worden in loten is het belangrijk dat hun afkomst in het gebouw traceerbaar is en blijft. Dit kan door middel van een markering per element of per lot. Een referentie naar hun afkomst kan bijvoorbeeld aan de hand van een codering met aanduidingen op het plan en in de hergebruikinventaris.

- De **bakstenen** worden voornamelijk gesorteerd tijdens de reiniging (zie hoofdstuk 4). De bakstenen worden echter ook al gesorteerd bij de ontmanteling, bijvoorbeeld als ze variaties vertonen (in hun blootstelling, hun uiterlijk, enz.), of als ze afkomstig zijn van verschillende toepassingen.
- Beschadigde bakstenen of bakstenen afkomstig van toepassingen die hun eigenschappen kunnen beïnvloeden (schoorstenen, kelders, enz.), worden weggegooid.



*Bakstenen op de bouwplaats gesorteerd in verschillende bakken volgens de naleving van de vereiste criteria – bouwplaats Tuighuisstraat (BE)*

© Buildwise

- Bij **metalen liggers** moet bijzondere aandacht worden besteed aan de traceerbaarheid van de elementen, die de technische onderbouwing sterk kan beïnvloeden. De liggers moeten dus individueel worden geïdentificeerd (labels, markeringen, enz.), om de informatie gemakkelijker te kunnen opslaan. Zo is het gemakkelijker om partijen liggers met homogene eigenschappen samen te stellen.
- Vervormde liggers of liggers met verdachte sporen worden weggegooid.



*Sorteren van isolatie in minerale wol van interne scheidingswanden, herinrichtingsproject van de RSZ-gebouwen in Brussel (BE)*

© Buildwise

## Transport

Voor het transport moet eerst worden bepaald of de gerecupereerde materialen gekwalificeerd moeten worden als "producten" of als "afvalstoffen". "Herbruikbare bouwmaterialen worden over het algemeen als producten beschouwd (en niet als afvalstoffen) wanneer uit de omstandigheden een grote kans op hergebruik blijkt (voorbeeld: zorgvuldige demontage voor hergebruik, aanwezigheid van een solide markt, korte opslagperiode, contract tussen de houder en de gebruiker van de materialen, specificaties van de materialen vergelijkbaar met die van andere producten op de markt, enz.). De bevoegde regionale autoriteiten (en niet de eigenaar van de materialen) moeten deze interpretatie geval per geval en in concreto bevestigen, afhankelijk van de specifieke omstandigheden van elk geval (8).

Toch zijn er ook verschillende situaties waarbij de materialen ontmanteld zijn met als doel om hergebruikt te worden, maar toch als afval bestempeld worden. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren tijdens een logistiek verwerkingsproces, waarbij meerdere stappen nodig zijn vooraleer het zeker is dat het materiaal kan hergebruikt worden.

Als het gerecupereerde materiaal vanuit regelgevingsoogpunt als "afval" wordt beschouwd, moet de transporteur voldoen aan de regelgeving van zijn regio of land wat betreft goedkeuring en registratie als afvalvervoerder.

- Het is essentieel om de nodige voorzorgsmaatregelen te nemen bij het transport en de levering van **hergebruikte liggers**. Zo is een adequate bevestiging en het gebruik van geschikt materiaal voor het laden en lossen nodig.
- Het transport kan duur uitvallen door de grootte en het gewicht van deze elementen. Daarom vermijden veel professionele leveranciers de transport- en opslagkosten liever door de liggers direct vanaf de demontagelocatie te verkopen [4].

## Opslag

Een belangrijk onderdeel van hergebruik is de correcte opslag van de materialen, want vaak is het niet mogelijk de materialen meteen te hergebruiken.

De locatie van de opslag hangt af van de bestemming van de materialen. Indien de materialen in situ hergebruikt zullen worden, wordt gezocht naar een plek op de werf of dichtbij om de materialen op te slaan. Materialen die ex situ hergebruikt zullen worden, kunnen ook op de andere werf worden gestockeerd, of eventueel op een tussenlocatie. Materialen die ontmanteld worden maar waar nog geen nieuw project voor gevonden is, zullen langere tijd gestockeerd moeten worden, zij het bij de aannemer, zij het bij een hergebruikorganisatie of op een daartoe bestemde plek.

Opslag op de werf is vaak beperkt in tijd. De exacte manier van opslag is afhankelijk van het materiaal, maar er zijn enkele basisprincipes die algemeen gelden. Zo zijn er materialen die tijdens de opslag beschermd moeten

worden tegen weersinvloeden. Ook dient de opslag veilig te gebeuren. Er moet gezorgd worden dat de opslag niet interfereert met het werkgebeuren en geen gevaar vormt voor de mensen aanwezig op de werf. Een goede oplossing hiervoor is het voorzien van een (overdekte) afgebakende zone voor de opslag van de materialen, als de werf het toelaat. Indien er weinig ruimte is, is het misschien mogelijk om de materialen te stockeren in een bestaand gebouw. Dit onder voorwaarde dat het gebouw in voldoende goede staat blijft om de materialen te borgen tot ze opnieuw toegepast kunnen worden. Bij opslag in een kelder van een gebouw moet erop gelet worden dat deze waterdicht is, of dit zal resulteren in natte, soms onbruikbare materialen.

Wanneer er voor de gerecupereerde materialen nog geen nieuw project op het oog is zullen ze tijdelijk gestockeerd moeten worden. Bij de opslag op lange termijn is het nog belangrijker dan bij een tijdelijke opslag om materialen die gevoelig zijn aan weersinvloeden hiervan te beschermen. Tot slot kan het soms beter zijn om materialen waarvan het hergebruik hoogst onwaarschijnlijk is, niet te stockeren.

- Als de **terracotta bakstenen** niet hoeven te worden getransporteerd, kunnen ze in containers worden opgeslagen. Anders worden ze bij voorkeur in gekruiste lagen op omsnoerde en in folie gewikkelde pallets geplaatst om beschadiging tijdens het de opslag en het transport te beperken. Ze moeten worden beschermd tegen regen en opstijgend vocht uit de grond, zodat ze droog zijn als ze weer worden geplaatst [2].



Bakstenen verwijderen - Kazerne van Elsene (BE)

© Ekkow Photography - Buildwise

<sup>4</sup> Zie Hoofdstuk 4 voor meer informatie.





Bakstenen verwijderen - Kazerne van Elsene (BE)

© Ekkow Photography – Buildwise

- **Elementen van natuursteen** kunnen over het algemeen buiten worden gestockeerd. De meest kwetsbare moeten toch tegen vorst worden beschermd.



Opslag van verwijderde stenen elementen - Kazerne van Elsene (BE)

© Ekkow Photography – Buildwise

Wanneer de opdrachtnemer niet over voldoende opslagruimte beschikt, zij het op de bouwplaats, in zijn magazijn of dat van de bouwheer, is het mogelijk om tijdelijke opslagruimte te huren. Zo maakt het **BCCC** (Brussels Construction Consolidation Centre) de tijdelijke opslag van hergebruikte materialen van sloopwerven mogelijk, voordat ze opnieuw in gebruik worden genomen. Bovendien kunnen in een dergelijke opslagruimte voorbereidende werkzaamheden voor het hergebruik van materialen worden uitgevoerd.

**VOORBEELD:** Zo heeft het BCCC (BE) in opdracht van de tijdelijke vereniging Blaton en BPC onder meer metalen gevelelementen, blauwe steen en bakstenen voor hergebruik opgeslagen in het kader van het Kanal-project. Deze elementen werden per boot vervoerd van de bouwplaats naar het depot van het logistieke bedrijf **Shipit**, om daar gedurende bepaalde fasen van de bouwwerken te worden opgeslagen en vervolgens opnieuw te worden geïnstalleerd.



Opslag van minerale wol van binnenwanden, voordat deze opnieuw wordt geplaatst als isolatie van hellende daken

© Buildwise



© Shipit



4.

Hoe materialen voorbereiden  
op hergebruik?

In tegenstelling tot nieuwe materialen, zal er bij gerecupereerde materialen vaak nood zijn aan enkele handelingen vooraleer ze toepasbaar zijn in een nieuw project.

Ten eerste zullen sommige materialen toe zijn aan een poetsbeurt. Zo zullen bepaalde materialen grondig gereinigd worden, omwille van esthetische, hygiënische of veiligheidsredenen, voor ze hergebruikt worden. Ook reiniging om praktische redenen kan nodig zijn, zoals het verwijderen van mortel bij bakstenen en tegels alvorens ze opnieuw gebruikt kunnen worden.

Ten tweede is het mogelijk dat er coating of verf verwijderd, aangebracht en/of vervangen moet worden. Bij sommige materialen zal dit enkel voor esthetische doeleinden zijn. Bij andere materialen kan dit om gezondheidsredenen gaan, waarbij een zorgwekkende stof in de originele coating of

verf zat. Daarnaast kan het ook met het oog op het bewaren van het materiaal, zoals bijvoorbeeld het verduurzamen van hout.

Ten derde kan de nieuwe toepassing andere maten vereisen dan de initiële toepassing. Hiervoor zullen elementen zoals hout, tegels, metalen profielen, deuren, enz. verzaagd moeten worden tot de juiste maat. Daarnaast is het ook mogelijk dat er elementen aanwezig zijn uit de vorige toepassing die nog verwijderd moeten worden, zoals bijvoorbeeld spijkers en nagels.

Tot slot kan het ook nodig zijn om een revisie uit te voeren van de te recupereren elementen en eventuele ontbrekende elementen te voorzien. Denk hierbij aan verwarmingstoestellen, technische installaties of sanitaire voorzieningen.



## BLIJFT HET MATERIAAL EEN PRODUCT OF WORDT HET EEN AFVALSTOF TIJDENS HET SORTEREN, REINIGEN, BEHANDELEN, ENZ.?

Het moet vaststaan dat het materiaal zal worden hergebruikt om de wettelijke gevolgen van de indeling als **afvalstof** te vermijden. Bijvoorbeeld: wordt het materiaal hergebruikt op dezelfde bouwplaats, wordt het hergebruikt op een andere bouwplaats van dezelfde eigenaar, of wordt het overgedragen aan een andere speler met het oog op hergebruik in de toekomst. Wanneer het materiaal is dat ergens is achtergelaten, er onzekerheid is over al dan niet toekomstig hergebruik of wanneer er een logistiek proces aan gekoppeld is dat uit meerdere stappen bestaat, wordt het afval echter als afval beschouwd. In deze situatie zitten de materialen in de status "**voorbereiding op hergebruik**". Het materiaal wordt in eerste instantie geclassificeerd als afvalstof, maar krijgt zijn status als product terug zodra hergebruik is gegarandeerd [1].

De teruggewonnen materialen kunnen niettemin reinigings-, sorteer-, verwerkings-, snijbewerkingen enz. ondergaan voordat ze opnieuw worden gebruikt, zonder daardoor de status van afvalstof te krijgen! We hebben ervoor gekozen om in dit document de term "voorbereiding op hergebruik" te gebruiken om alle sorteer-, reinigings-, behandelings-, enz. handelingen te beschrijven, zonder rekening te houden met de product- of afvalstatus van het materiaal.

De **bakstenen** moeten worden gereinigd en gesorteerd voordat ze opnieuw worden geplaatst. Mortelresten en vuil (mos enz.) worden met de hand of machinaal baksteen voor baksteen verwijderd met behulp van een bijl, een beitel, een staalborstel of een machine met een mes of trilplaten. Om de plaatsing van bakstenen voor hergebruik te vergemakkelijken, zijn zeer lichte sporen van oppervlakkige mortel of cementsluis toegestaan [2].

De bakstenen worden voornamelijk tijdens het reinigen gesorteerd, zodat te beschadigde elementen of van de voorschriften afwijkende elementen kunnen worden weggegooid (voor recyclage). De bakstenen worden bij het reinigen gesorteerd op basis van een controle van de visuele (beschadigingen, onregelmatige bakstenen, brandsporen, enz.), olfactorische (ammoniak, stookolie, enz.), auditieve (een "dof" geluid geeft aan dat de baksteen aangetast is) en mechanische (stenen die afbrokkelen of afbladderen) eigenschappen. Deze inspectie wordt over het algemeen uitgevoerd door gekwalificeerd personeel met jarenlange expertise in het veld [2].

Sommige **stenen elementen** worden in hun huidige staat hergebruikt na een korte reiniging, terwijl andere aanvullende bewerkingen ondergaan zoals zagen, snijden en machinaal bewerken, of afwerkbehandelingen zoals slijpen, schuren, vlakpolijsten, beitelen, boucharderen, vlammen, enz. [3].

De **metalen liggers** worden oppervlakkig gereinigd en ontdaan van mortelresten. Hulpstukken die het transport en de behandeling kunnen hinderen worden geheel of gedeeltelijk verwijderd (verstevingen, verbindingselementen, enz.). Ze kunnen ook op de gewenste lengte worden gesneden of in de werkplaats worden bewerkt (voorzien van schroefdraad, lassen van extra elementen, buigen, kerven, boren, enz.). Als reparatie niet mogelijk is, moet na het verwijderen van de oude afwerking mogelijk een nieuwe (corrosiewerende/ brandwerende) afwerking worden aangebracht [4].



*Handmatige en mechanische reiniging van mortelresten*

© Opalis



## MEER INFORMATIE

De 36 materiaalfiches, ontwikkeld in het kader van het FCRBE-project, bevatten meer informatie over de gebruikelijke technieken en goede praktijken voor het voorbereiden van materialen voor hergebruik. Ze zijn beschikbaar via de volgende link: [https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-All\\_sheets\\_merged-NL.pdf](https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-All_sheets_merged-NL.pdf)

De website [reuse.brussels](https://reuse.brussels) beschrijft ook in detail de verschillende handelingen die nodig zijn voor het verwijderen van bepaalde materialen.





5.

Wat te doen met  
gerecupereerde materialen,  
of waar hergebruikmaterialen  
vandaan halen?



## Salvo directory

The world's best and most comprehensive architectural salvage directory online since 1995. Find your local salvage yard and specialist businesses dealing in architectural salvage - reclamation - decorative - garden - antiques plus craftspeople - reclamation friendly designers and architects.

1 000 results found in 33ms



3A Roofing Ltd



AB Reclamation Ltd



Abacus Stone Sales



### REGIONS

Argentina  
Australia  
Austria  
Belgium  
Canada  
China  
Czech Republic  
Denmark  
Egypt  
Estonia  
Finland  
France  
Germany  
Greece  
Holland  
Hungary  
India  
Ireland (Rep.)  
Israel  
Italy

### ■ Op de bouwplaats gerecupereerde materialen

Wanneer de werkzaamheden betrekking hebben op gebouwen die gerenoveerd, verbouwd of herbouwd moeten worden, kunnen daar materialen worden gevonden die kunnen worden gerecupereerd en hergebruikt in nieuwe ontwikkelingen, op dezelfde locatie. In sommige gevallen zijn voorbereidende werkzaamheden nodig: het reinigen van mortelresten, het op maat maken van elementen, het sorteren van elementen volgens hun afmetingen of staat, enz. Deze werkzaamheden kunnen op locatie worden uitgevoerd, maar indien nodig ook elders. Hetzelfde geldt voor de opslag van de elementen, afhankelijk van de beschikbare ruimte op de bouwplaats.

### ■ Specifieke materialen

In sommige gevallen worden specifieke materialen geïdentificeerd door de bouwheer en/of de architecten om vervolgens te worden gedemonteerd en hergebruikt op een bepaalde bouwplaats. Het gaat bijvoorbeeld om materialen die nog moeten worden gedemonteerd in een ander gebouw, of om materialen die vooraf door de opdrachtgever zijn aangekocht. In deze gevallen kunnen gespecialiseerde adviseurs ondersteuning bieden en wordt maatwerk toegepast. Soms moet een tijdelijke opslaglocatie worden gedefinieerd.

### ■ Online aankondigingen en platforms

In de afgelopen jaren is het aantal digitale platforms met advertenties voor (nog geplaatste of al gedemonteerde) partijen gerecupereerde materialen aanzienlijk toegenomen. Ze kunnen een interessante bevoorradingsbron zijn, maar ook een manier om professionele of particuliere kopers te vinden.

Sommige van deze platforms zijn vrij algemeen, gratis toegankelijk en hebben een groot publiek, zoals <https://www.2ememain.be>, <https://www.marktplaats.nl>, enz. Andere platformen zijn specifiek en hebben alleen betrekking op bouwmaterialen. Ze hebben over het algemeen een beperkter, maar ook een meer gespecialiseerd publiek. De partijen worden gratis aangeboden of er wordt een commissie op de verkoop toegepast.

Hier volgen enkele voorbeelden van deze platforms in België, Frankrijk en Nederland:

- De *aankondigingspagina van het Plateforme des Acteurs du Réemploi* in Brussel (BE): deze Facebook-pagina wordt door zijn gebruikers zelf beheerd.
- *Backacia*, Parijs (FR): marktplaats voor materialen en uitrusting voor hergebruik in de bouwsector.
- *Cycle Up*, Parijs (FR): een digitaal platform (verkopers/kopers) voor alle spelers in de bouwsector (bouwheren, hoofdaannemers, architect-bouwers, slopers, enz.).
- *Excess Materials Exchange* (NL): digitale marktplaats waar bedrijven hun overtollige materialen kunnen verhandelen.
- *Oogstkaart Markplaats* (NL): platform voor de verkoop en aankoop van materialen voor hergebruik gericht op bedrijven in de bouw- en vastgoedsector.



### ■ Partnerschappen

Soms zetten bepaalde ontmantelings- en bouwbedrijven een samenwerking op om de door de ene ontmantelde bouwmaterialen te laten circuleren om een bron van materialen voor de andere te vormen. Door deze symbiose hebben ze een beter zicht op de vraag, maar ook op de voorraad van materialen die binnenkort beschikbaar zal zijn.

### ■ Schenkingen

De gerecupereerde materialen kunnen worden geschonken wanneer de materialen van weinig waarde zijn of wanneer de betrokken partijen dit om diverse redenen willen. Schenkingen kunnen plaatsvinden via de verschillende hieronder genoemde kanalen, maar de materialen kunnen ook worden geschonken aan organisaties met sociale en/of milieudoelstellingen.

In Frankrijk bijvoorbeeld, kunt u op de site <https://donnons.org> onder meer bouwmaterialen doneren. In België voorziet de federatie [Ressources](#) in verschillende inzamelpunten voor bouwmaterialen in Brussel en Wallonië. De [Materiaalbibliotheek](#) van Doornik maakt met name deel uit van deze lijst. Ze verzamelt, demonteert (in bepaalde specifieke gevallen), bewaart en verkoopt vervolgens de gerecupereerde materialen tegen lage prijzen.



*Materiaalbibliotheek van Doornik (BE)*

© Buildwise

- **Massieve bakstenen voor hergebruik** zijn in grote hoeveelheden verkrijgbaar bij professionele leveranciers, voornamelijk in België, Groot-Brittannië en Nederland. Er is een grote verscheidenheid aan modellen te vinden, die dikwijls een afspiegeling zijn van historische regionale eigenheden. Vaak zijn spelers die **bakstenen** recupereren ook actief als sloopaannemer. Zo kunnen ze over de commerciële voorwaarden onderhandelen op basis van de waarde van de bakstenen [2].



© Opalis

- **Natuurstenen elementen** zijn goed vertegenwoordigd op de markt voor hergebruik, in een veelheid aan varianten die vaak regionale eigenheden weerspiegelen (blauwe steen in België, Bourgondische steen in Midden-Frankrijk, verschillende soorten zandsteen in het Verenigd Koninkrijk, enz.).
- **Stalen structurele elementen** komen minder vaak voor op de hergebruikmarkt. Desalniettemin hebben de meeste sloopbedrijven die gerecupereerde materialen aanbieden stalen liggers van de frequentst gebruikte categorieën op voorraad.



© Buildwise

- **Hergebruikte isolatiematerialen** zijn vooral te vinden bij bepaalde sloopbedrijven die ze recupereren op hun eigen bouwplaatsen [7].

## Een woordje over de verkoop van hergebruikmaterialen en de CE-markering

CE-markering is een reglementaire verplichting om de verkoop van bouwproducten in Europa te legitimeren, met name die waarvoor een geharmoniseerde Europese norm (hEN) bestaat. Met de ontwikkeling van de markt voor hergebruikte materialen en de herziening van de CPR (verordening bouwproducten) staat de vraag om deze verplichting al dan niet uit te breiden naar hergebruikte materialen momenteel op de agenda. Hergebruikproducten worden expliciet vermeld in de huidige herziening van de CPR. We moeten dus op de hoogte blijven van de ontwikkelingen op dit gebied!

In de huidige versie van de Bouwproductenverordening wordt echter nog niet gespecificeerd of voor hergebruikproducten dezelfde regels als voor nieuwe bouwproducten gelden. De verschillende landen buigen zich momenteel over de interpretatie van de verordening. België heeft intussen gekozen voor de volgende aanpak, op basis van verschillende gevallen:

- **Als er een geharmoniseerde technische specificatie is (hEN<sup>7</sup> of EAD<sup>8</sup>)** die van toepassing is op de betrokken bouwproducten, voor een welomschreven beoogd gebruik, en het hergebruikproduct wordt verkocht voor dat beoogde gebruik, dan is de CE-markering en de prestatieverklaring verplicht. Echter lijkt het ons nog steeds moeilijk om de volledige inhoud van de geharmoniseerde normen op hergebruikproducten toe te passen. De beoordelingsmethoden in de geharmoniseerde normen veronderstellen een continue serieproductie, in de fabriek, van een groot aantal vrijwel identieke producten. Bij hergebruik is dit over het algemeen niet het geval. Deze producten hebben namelijk vaak afwijkingen (bv. onzuiverheden, lichte beschadigingen enz.)eisen .
- Deze bewering wordt ondersteund door het feit dat er al een ETA (European Technical Assessment) afgegeven is voor bakstenen voor hergebruik, op vrijwillige basis. Er bestond al een geharmoniseerde norm voor deze nieuwe producten, maar die kon niet worden toegepast op bakstenen voor hergebruik.
- **Wanneer een geharmoniseerde technische specificatie (hEN of EAD) van toepassing is** op bouwproducten voor een bepaald gebruik, maar het hergebruikproduct **voor een ander gebruik wordt**

<sup>7</sup> Het gaat om geharmoniseerde normen bedoeld om aan te tonen dat de producten of diensten voldoen aan de technische eisen van de toepasselijke Europese wetgeving. Ze beschrijven onder andere de methoden en criteria voor het evalueren van de prestaties van bouwproducten die overeenkomen met hun essentiële kenmerken, evenals de uit te voeren productiecontrole in de fabriek.

<sup>8</sup> Het Europese beoordelingsdocument (European assessment document) is een geharmoniseerde technische specificatie voor producten die niet of niet volledig door de geharmoniseerde normen worden gedekt.

**verkocht**, is een CE-markering / DoP niet nodig. We moeten echter opmerken dat dit andere gebruik ook een toepassing kan zijn die onder een geharmoniseerde norm valt, waarvoor we verwijzen naar het vorige geval.

- **Wanneer een geharmoniseerde technische specificatie (hEN of EAD) van toepassing is op bouwproducten en het hergebruikproduct niet wordt verkocht**, maar gedemonteerd en door dezelfde aannemer in een ander werk gebruikt, is een CE-markering / DoP niet nodig.
- **Wanneer het bouwproduct niet onder een geharmoniseerde technische specificatie (hEN of EAD) valt**, is de CPR niet van toepassing en wordt er niet om een CE-markering en een prestatieverklaring gevraagd.

**VOORBEELD: Gamle Mursten**, een Deense herverkoper van bakstenen voor hergebruik, heeft stappen ondernomen om een CE-certificering te verkrijgen voor bepaalde soorten bakstenen voor hergebruik. Dankzij dit initiatief kon hij voor dergelijke bakstenen een prestatieverklaring (DoP) opstellen. Deze verklaring helpt om betrouwbare gegevens te verstrekken over bepaalde eigenschappen van bakstenen voor hergebruik, zoals druksterkte, vorstbestendigheid, absorptiegraad en buig- en treksterkte.





6.

Hoe bouwen met  
hergebruikmaterialen?

Hoewel er soms extra stappen of onderzoeken nodig zijn, kan over het algemeen elke aannemer overwegen om met hergebruikmaterialen te bouwen. Zoals beschreven in hoofdstuk 5 moet het bevoorradingsproces van de materialen worden aangepast. De aanbesteding voor het leveren en plaatsen van de materialen kan ook verschillen van een klassieke aanbesteding, zowel wat betreft de vorm van de opdracht als de inhoud ervan. Zoals besproken in hoofdstuk 4 is het in sommige gevallen nuttig of noodzakelijk om de materialen voor te bereiden op hergebruik. In dit hoofdstuk gaan we dieper in op het bouwproces met hergebruikmaterialen. Daarbij behandelen we ook veelvoorkomende vragen over het ontbreken van technische fiches, de procedures voor het onderbouwen van de technische prestaties en de daaruit voortvloeiende problemen wat betreft de verdeling van de verantwoordelijkheden. Er worden ook adviezen gegeven om de samenwerking met alle bouwactoren te verbeteren, evenals vragen over tijd en kosten voor de levering en implementatie van materialen.

## A. Wat zijn de aandachtspunten bij het indienen van een offerte voor het gebruiken van hergebruikmaterialen?

Aanbestedingen voor het gebruiken van bouwproducten voor hergebruik kunnen – en moeten – verschillen van aanbestedingen voor het gebruiken van nieuwe producten. Net als bij nieuwe materialen bestaan er verschillende types aanbestedingsopdrachten die invloed hebben op de rol van de aannemer. In sommige gevallen specificeren ze zelfs welke bewerkingen nodig zijn om het hergebruik van materialen mogelijk te maken..

### Soorten aanbestedingsopdrachten

Net als bij nieuwe materialen, zijn er verschillende soorten aanbestedingen voor het gebruiken van hergebruikmaterialen. Ze hebben elk hun specifieke kenmerken die invloed hebben op de formulering van de hergebruikdoelstelling en de praktische uitwerking ervan. Het kan gaan om opdrachten voor werken, Design & Build-opdrachten, opdrachten voor de aankoop van lotenmaterialen, raamovereenkomsten voor op hergebruik gerichte werkzaamheden, of zelfs "partijen materiaal voor hergebruik".

In de praktijk worden de aanbestedingen voornamelijk ingedeeld op basis van twee scenario's:

- ofwel is de aannemer verantwoordelijk voor het aanleveren van de hergebruikmaterialen. Hij zal dan voorraden moeten aanschaffen in overeenstemming met de technische bepalingen opgesteld door de projectontwikkelaars en de bouwheer.
- Ofwel zijn de hergebruikmaterialen al op voorhand aanwezig, omdat ze deel uitmaken van het oorspronkelijke gebouw, omdat ze werden gedemonteerd tijdens een voorbereidende fase van de werkzaamheden, of omdat de bouwheer zichzelf al heeft bevoorrad. In dit geval zullen eventuele uitdagingen voornamelijk betrekking hebben op de plaatsing en eventuele stappen die daaraan voorafgaan.



## MEER INFORMATIE

Reuse Toolkit – Voorschrijfstrategieën

Integratie van hergebruik in grootschalige projecten en overheidsopdrachten

[https://www.nweurope.eu/media/16917/wpt3\\_d\\_2\\_2\\_aanbestedingsstrategieen\\_20220208.pdf](https://www.nweurope.eu/media/16917/wpt3_d_2_2_aanbestedingsstrategieen_20220208.pdf)

Dit document, eveneens opgesteld in het kader van het interreg FCRBE-project, heeft tot doel projecteigenaars en bestekschrijvers handvatten te bieden om de integratie van het hergebruik van materialen in hun bouw- en renovatieprojecten te vergemakkelijken.

## Noodoplossingen, flexibiliteit en alternatieven

Afhankelijk van het type materiaal is de levering van herbruikbare producten niet altijd gegarandeerd, bijvoorbeeld omdat de beoogde batch niet op het juiste moment beschikbaar is, of zelfs door schade veroorzaakt tijdens de demontage onbruikbaar is geworden. Daarom is het belangrijk om te controleren of het bestek voorziet in de mogelijkheid om alternatieve producten te gebruiken, of het nu gaat om andere hergebruikmaterialen of nieuwe materialen. Deze noodoplossingen kunnen verschillende vormen aannemen:

- verplichte of vrije technische opties
- eenheidsprijslijsten
- herzienings- of vervangingsclausules
- varianten
- onderhandelingsprocedures

## Technische voorschriften

De technische voorschriften voor het leveren en plaatsen van hergebruikelementen dienen te verschillen van die voor nieuwe materialen. Alvorens een offerte in te dienen, kan het interessant zijn om te controleren of het bestek geen tegenstrijdige clausules bevat met de specifieke kenmerken van de materialen voor hergebruik, en of alle gevraagde handelingen duidelijk worden uitgelegd om in het tegenovergestelde geval opheldering te vragen aan de voorschrijver.

- Het normatieve kader voor bouwmaterialen, dat beschrijft hoe de technische prestatie van materialen moeten worden beoordeeld en gedeclareerd, is in de huidige vorm niet altijd direct van toepassing op hergebruikte materialen<sup>9</sup>. Het zou interessant zijn om in de technische voorschriften rekening te houden met deze bijzonderheid en geen onmogelijke eisen aan hergebruikmaterialen te stellen.
  - In clausules kan, volgens de huidige situatie, geen **CE-markering** voor hergebruikmaterialen worden gevraagd. Hergebruikte materialen hebben vandaag, uitzonderingen daargelaten, immers geen CE-markering<sup>10</sup>.
  - In clausules zou ook niet mogen gevraagd worden naar **kwaliteitsklassen** die niet aangepast zijn aan de aard van de hergebruikte materialen, of **te precieze kenmerken**, ongeschikt voor fluctuaties in de aanvoer van hergebruikte materialen. We moeten er met name voor zorgen dat er voldoende keuze of speelruimte wordt gelaten bij de definitie van bepaalde (niet-essentiële<sup>11</sup>) kenmerken van materialen, zoals:
    - de tolerantie marges (bv. afmetingen),
    - de esthetische aspecten en gebreken,
    - de variaties in tinten en kleuren,
    - ...
  - De **plaatsingswijzen**, in het bijzonder de samenstellende onderdelen, de uitrusting of de montagewijzen, moeten afgestemd zijn op de kwaliteiten en de specifieke kenmerken van de hergebruikmaterialen.
  - In veel gevallen is de manier voor het onderbouwen en beoordelen van de technische prestaties van nieuwe materialen niet geschikt voor hergebruikmaterialen. We moeten controleren of de specificaties in deze richting gaan<sup>12</sup>.

- We moeten ook controleren of de door de bestekschrijver **verwachte bewerkingen of resultaten** duidelijk zijn.
  - Indien een partij materialen door de bouwheer wordt geleverd, moeten de verwachte bewerkingen (met name voor de voorbereiding voor hergebruik) worden verduidelijkt. De bestekschrijver is in dit geval op de hoogte van de staat van de materialen. Die zal bijvoorbeeld voorschrijven dat er schoongemaakt moet worden, of zelfs dat er gesorteerd moet worden, als dat nog niet door een andere dienstverlener is gedaan<sup>13</sup>.
  - Voor een partij materiaal die door de inschrijver moet worden geleverd, moet de inschrijver ervoor zorgen dat de verwachte resultaten voldoende worden beschreven in de technische specificaties, de uit te voeren handelingen zijn afhankelijk van de materialen die op de markt zullen worden geselecteerd.

### VOORBEELD: TECHNISCH CLAUSULE VOOR BEPAALDE KENMERKEN VOOR DE BAKSTENEN

Naast esthetische overwegingen kunnen in de technische clausules bepaalde eisen worden gesteld met betrekking tot de geschiktheid voor gebruik van de materialen. In het uittreksel van CCTB 2023 (Cahier des Charges Type du Bâtiment) (BE) hieronder, zijn bepaalde kenmerken voor de bakstenen vastgelegd. Bakstenen voor dragend metselwerk moeten in het bijzonder een bepaalde druksterkte en vorstweerstand hebben.

“21.11.1 Dragend metselwerk van terracotta bakstenen<sup>14</sup>

#### BESCHRIJVING

##### - Definitie / omvat

Het betreft de levering (met uitzondering van op de bouwplaats gerecupereerde materialen) en de plaatsing van dragend metselwerk in terracotta bakstenen en de nodige afdichtingen, wapeningen en toebehoren.

#### MATERIALEN

Terracotta bakstenen (zoals aangegeven op de plannen):  
nieuw (standaard) / hergebruik

(...)

(Of)

Hergebruik: het gaat om bakstenen voor hergebruik als alternatief voor nieuwe bakstenen. De technische

<sup>9</sup> We zullen in punt 6.c dieper ingaan op het verantwoord van de technische prestaties van hergebruikte materialen.

<sup>10</sup> Zie hoofdstuk 5 voor meer informatie.

<sup>11</sup> Hergebruikmaterialen moeten aan dezelfde eisen voldoen als nieuwe materialen voor alle wettelijke eisen en/of met eisen betrekking tot de veiligheid en de gezondheid van de gebruikers.

<sup>12</sup> We zullen in punt 6.c dieper ingaan op het verantwoord van de technische prestaties van hergebruikte materialen. Hoewel hergebruikmaterialen aan dezelfde (basis)eisen als nieuwe materialen moeten voldoen, moeten we een andere methode gebruiken voor het onderbouwen en aangeven van hun prestaties.

<sup>13</sup> De handelingen ter voorbereiding op hergebruik worden beschreven in hoofdstuk 4.

<sup>14</sup> [https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html\\_CCTB\\_01.10/Content/21-11-1-Maconneries-portantes-en-briques-de-terre-cuite.html](https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html_CCTB_01.10/Content/21-11-1-Maconneries-portantes-en-briques-de-terre-cuite.html)

kenmerken komen waar van toepassing overeen met [PTV 23-002]. Op de bouwplaats gerecupereerde bakstenen of een model voorgesteld door de aannemer en onder voorbehoud van de goedkeuring van de projectontwikkelaar.

Hergebruikte bakstenen worden per partij op pallets gesorteerd volgens hun soort, hun oorsprong (waaronder type muur van de vorige toepassingen), hun afmetingen, hun kleur (bakgraad of samenstelling). Door oriëntatietesten (geluidstest van de bakstenen, absorptietest, enz.) kunnen de bakstenen in partijen worden onderverdeeld. Een partij bestaat doorgaans uit 1 tot 5 pallets.

De beoordeling en goedkeuring van een partij is gebaseerd op twee belangrijke pijlers: druksterkte en vorstbestendigheid bij blootstelling aan het buitenklimaat.

- Druksterkte: 1 / 2 (standaard) / \*\*\* monsters van 5 bakstenen per partij worden in het laboratorium getest volgens de norm [NBN EN 772-1 A1] (volgens de voorschriften van de stabiliteitsingenieur).
- Vorstbestendigheid: 1 / 2 (standaard) / \*\*\* monsters van 5 bakstenen per partij worden getest in het laboratorium volgens de norm [NBN B 27-009] en/of [NBN EN 772-22].

Er moeten aanvullende prestaties worden bepaald bovenop de beschikbare technische gegevens aanvullen (zie bijvoorbeeld [PTV 23-002]: klasse IW voor bijvoorbeeld de keuze van de mortel).

De bakstenen komen uit dezelfde partij (standaard) / mogen uit maximaal \*\*\* verschillende partijen komen / mogen uit verschillende partijen komen.

Aanvaardbare esthetische gebreken op de zichtbare vlakken van de bakstenen:

- Scheuren kleiner dan 0,2 mm: over een lengte van minder dan 1 cm (standaard) / over een lengte van minder dan 2 cm / over een lengte van minder dan 3 cm / over een lengte van minder dan \*\*\* / niet van toepassing

- Afschilferingen of spaanders kleiner dan 1 cm (standaard) / 2 cm / 3 cm / \*\*\*
  - Verfsporen: geen (standaard) / 10 % / 20 % / 30 % / 50 % / \*\*\* %
  - Sporen van mortel: geen / 10 % (standaard) / 20 % / 30 % / 50 % / \*\*\* %
  - Sporen van gips: geen (standaard) / 10 % / 20 % / 30 % / 50 % / \*\*\* %
  - Uitbloeiing: acceptabel / niet acceptabel (standaard)
  - Overig: \*\*\*
- (...)»

## Traceerbaarheid van de materialen

Om het effectieve hergebruik van de betrokken elementen aan te tonen, kunnen aan de aannemer documenten worden gevraagd die informatie verschaffen over de traceerbaarheid van de materialen. Het kan gaan om:

- facturen van leveranciers van hergebruikmaterialen,
- foto's van het materiaal op de oorspronkelijke bouwplaats (bij hergebruik op de bouwplaats of bij overdracht van de ene naar de andere bouwplaats),
- informatie over eventuele voorbereidingen voor hergebruik en herconditionering,
- ...

De aannemer kan ook om informatie over verschillende stadia worden gevraagd in het kader van de technische onderbouwing van de materialen:

- informatie over de oorsprong van het materiaal en het eerste gebruik ervan,
- informatie over de transport- en opslagomstandigheden,
- informatie over eventuele geschiktheidstesten voor het gebruik waaraan het materiaal is onderworpen
- informatie over eventuele voorbereidingen voor hergebruik en herconditionering,
- ...



## MEER INFORMATIE

In België bestaan er ongeveer 70 clausules voor het voorschrijven van bepaalde hergebruikmaterialen in het Cahier des Charges Type du Bâtiment (CCTB 2022), die worden gebruikt voor overheidsopdrachten. Ze laten de bestekschrijver kiezen tussen nieuwe of hergebruikmaterialen en hun eisen zijn aangepast om hergebruik van materialen te vergemakkelijken: [batiments.wallonie.be/home/iframe-html.html](https://batiments.wallonie.be/home/iframe-html.html)

De Opalis-website bevat ook uittreksels uit bestekken voor bepaalde materialen: [opalis.eu/nl/materialen](https://opalis.eu/nl/materialen)

De organisatie Salvo Ltd werkt momenteel aan het "Truly Reclaimed"-label in het kader van het FCRBE-project. Het is bedoeld om te verifiëren of een product of een partij materialen echt afkomstig is van sloopwerken. Meer informatie op [trulyreclaimed.org](https://trulyreclaimed.org).

## B. Hoe samenwerken met onderaannemers, architecten en klanten?

Vaak blijkt een goede samenwerking tussen alle betrokken partijen de sleutel tot succes bij dergelijke innovatieve strategieën. Bouwen met hergebruikte materialen, hoewel gebruikelijk vóór de industrialisatie van de productie van bouwmaterialen, kan vandaag opnieuw als innovatief worden beschouwd ten opzichte van de huidige organisatie van de bouwsector, die voornamelijk is aangepast aan het gebruik van nieuwe materialen. De rollen en verantwoordelijkheden van de verschillende partijen kunnen veranderen. Een goede communicatie met alle betrokken partijen is dan ook van cruciaal belang.

### Samenwerken met projectontwikkelaars en bouwheren

Bepaalde soorten contracten, zoals Design & Build of consortia (bouwteams), kunnen hergebruikoperaties vergemakkelijken doordat ze als doel hebben om de verschillende spelers in de bouw zo vroeg mogelijk rond de tafel te brengen. Hierdoor wordt gezamenlijke voorbereiding in de hand gewerkt en kunnen oplossingen worden gezocht die tegemoetkomen aan ieders bekommernissen, zowel technisch, economisch als administratief. Ook in het kader van eerder traditionele opdrachten kunnen we voor een goede samenwerking zorgen.

Zoals we in het begin van het hoofdstuk al zeiden, moeten we voor het indienen van een offerte nagaan of de clausules van de projectontwikkelaars en de bouwheer zijn afgestemd op de bijzonderheden van hergebruikmaterialen, of het nu gaat om de aard en de omvang van de werkzaamheden, de verwachte resultaten of manoeuvreerruimte en de mogelijkheden voor alternatieven. De verantwoordelijkheden voor de rechtvaardiging van technische prestaties moeten ook voldoende worden omschreven<sup>15</sup>.

Als de andere belanghebbenden open staan voor discussie en als het type aanbesteding het toelaat, kan de aannemer ook zijn kennis van materialen en praktijken in het veld benadrukken en proactief zijn, of het nu gaat om suggesties met betrekking tot de keuze van herbruikbare materialen, meer geschikte implementatietechnieken, of zelfs de productie van mock-ups om het verwachte resultaat te garanderen.

### Samenwerken met professionele leveranciers

Het is interessant om de kennis van de voorraden en het soort hergebruikte materialen op de markt te vergroten door contact op te nemen met professionele verkopers, bij het beantwoorden van een aanbesteding. Maar ook achteraf, of zelfs ervoor, is het slim om contacten te hebben met hen om de beschikbaarheid van materialen op lange termijn te kunnen verzekeren. Als aannemer kan je de leveranciers ook vragen om je op de hoogte te houden van opportuniteiten voor de recuperatie van de materialen waar je naar op zoek bent.

Bovendien kunnen de leveranciers een reeks belangrijke informatie verstrekken voor de juiste voorbereiding van het bouwproject. Ze kunnen met name beschrijven of de materialen gebruiksklaar zijn en welke diensten kunnen worden aangeboden. Zij kunnen ook informatie geven over de aard en herkomst van de materialen, advies voor de plaatsing en eventueel aangeven of zij garanties op de materialen geven.

### Samenwerken binnen het eigen bedrijf of met onderaannemers

Het is belangrijk dat de spelers op het terrein, of het nu gaat om werknemers van het bedrijf of onderaannemers, op de hoogte zijn van de specifieke kenmerken van de hergebruikmaterialen die moeten worden geplaatst. Hiervoor kan het nodig zijn om het bewustzijn van het belang van de circulaire economie en meer in het bijzonder van hergebruik te vergroten. Dit kan door training te geven over alle handelingen ter voorbereiding op hergebruik, en de specifieke kenmerken van opslag, hantering of implementatie, evenals het uitvoeren van tests of mock-ups om ervoor te zorgen dat het verwachte resultaat haalbaar is en goed wordt gecommuniceerd naar iedereen.

In sommige gevallen moet het bedrijf specialisten om raad vragen als ze zelf minder gekend is met de betreffende materialen. Dit kunnen bijvoorbeeld materialen zijn van andere merken dan die waaraan de werknemers gewend/opgeleid zijn, oude materialen die specifieke technieken vereisen, of oude of onbekende materialen waarvoor accessoires moeten worden vervangen.

- Steeds meer algemene aannemers of sloopbedrijven
- stellen verantwoordelijken voor "Circulaire economie" of
- "Hergebruik" aan die zich bezighouden met de coördinatie
- van de specifieke hergebruikoperaties en die kennis en
- ervaring van het bedrijf in de loop van de tijd bestendigen.

<sup>15</sup> In punt 6.d worden de verantwoordelijkheden beschreven bij het onderbouwen van de technische prestaties van hergebruikmaterialen.



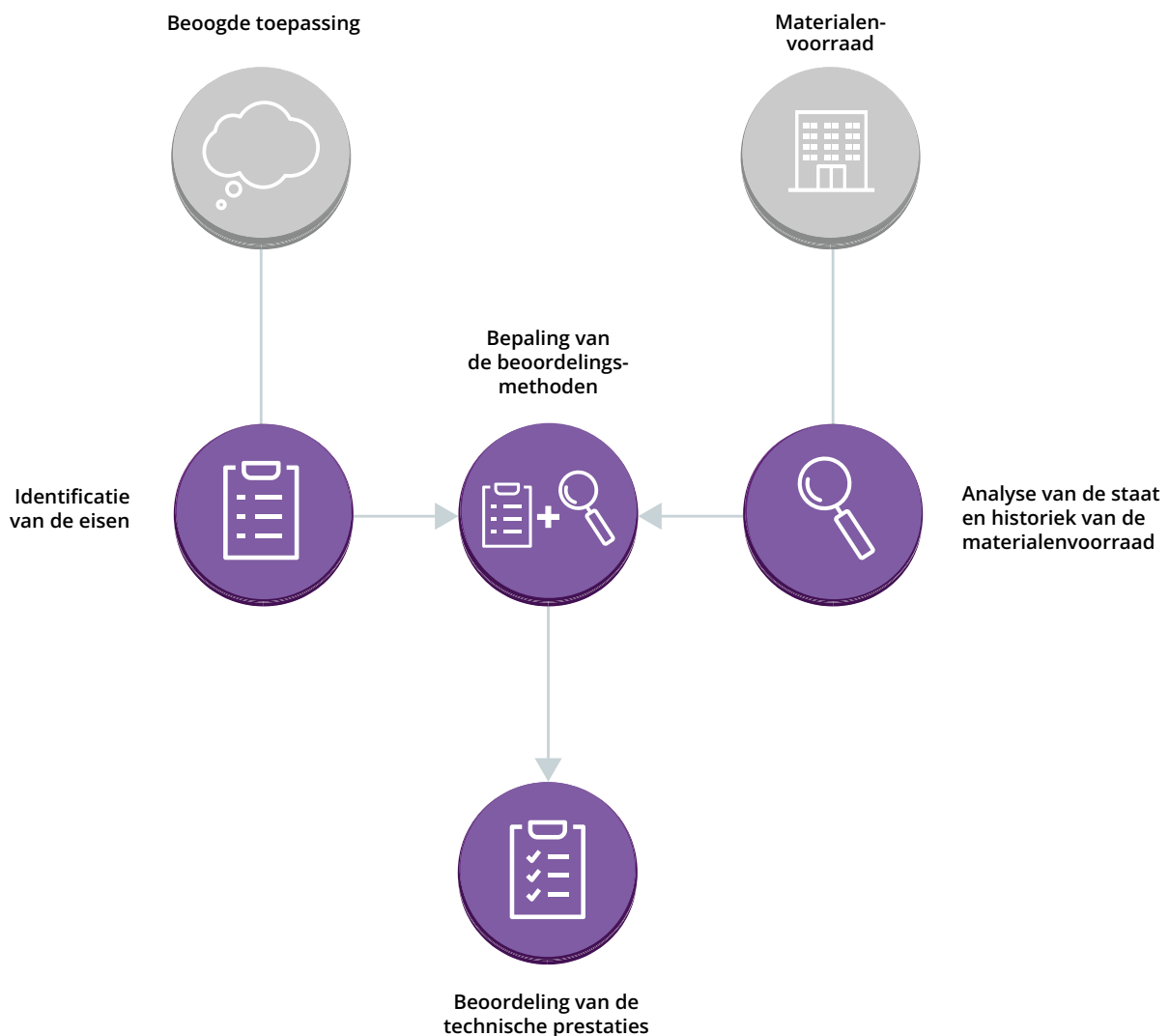
## C. Hoe de technische prestatie van de hergebruikmaterialen onderbouwen?

Eén van de obstakels voor het hergebruik van bouwmaterialen en -componenten is het onderbouwen van hun technische prestaties. In tegenstelling tot nieuwe producten worden hergebruikmaterialen noch in serie geproduceerd, noch in een gecontroleerde omgeving, en ontbreekt het vaak aan informatie over hun eigenschappen. Ze moeten echter prestaties leveren die voldoen aan dezelfde wettelijke eisen als nieuwe producten om hun geschiktheid voor gebruik aan te tonen.

We moeten daarom een andere methode gebruiken voor het meten en aangeven van deze prestaties. Zo kunnen alle spelers in de bouwsector evenveel vertrouwen hebben in gerecupereerde producten als in nieuwe producten. We kunnen het vertrouwen in hergebruikspelers ook vergroten door certificaten te ontwikkelen die hun praktijkkennis erkennen.

## De technische prestaties op basis van een productspecifieke procedure onderbouwen

Om de onzekerheden met betrekking tot de technische prestaties van hergebruikmaterialen weg te nemen, werd een procedure ontwikkeld om hun prestaties te onderbouwen. Er zijn verschillende manieren om die te beoordelen en te onderbouwen. De procedure is van toepassing op alle situaties (in situ hergebruik, levering aan een professionele of niet-professionele wederverkoper, just-in-time hergebruik, enz.) en op alle materialen. De procedure is gebaseerd op twee concepten, de beoogde toepassing en de materialenvoorraad, en verloopt in vier fasen.





## MEER INFORMATIE

Deze procedure is verder uitgewerkt in de volgende documenten:

In het kader van het FCRBE-project is er een brochure opgesteld met een theoretische benadering om de technische prestaties van hergebruikmaterialen te onderbouwen: [https://www.nweurope.eu/media/15819/bookletfcrbenl-2\\_beoordeling\\_tecnische\\_prestaties.pdf](https://www.nweurope.eu/media/15819/bookletfcrbenl-2_beoordeling_tecnische_prestaties.pdf)

Deze procedure werd ook ontwikkeld in het kader van het FEDER BBSM-project (Bati Bruxellois Source de nouveaux Matériaux). Deze procedure kan worden gedownload via de volgende link: <https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Technisch-kader-voor-hergebruik-materialen-1.pdf> en is samengevat in volgend artikel: <https://www.buildwise.be/nl/publicaties/buildwise-artikels/2020-01.07>

### 1. Identificatie van de vereisten voor de beoogde toepassing

Net als bij nieuwe producten moeten we het toekomstige gebruik van hergebruikproducten identificeren, om te bepalen aan welke eisen ze moeten voldoen. Dit gebruik kan identiek zijn aan of verschillen van het oorspronkelijke gebruik.

Er kunnen twee soorten eisen in verband met het toekomstige gebruik gelden:

- de fundamentele vereisten, vereist door de wet en/of die nodig zijn om het materiaal geschikt te maken voor het gebruik waarvoor het bestemd is, rekening houdend met de gezondheid en veiligheid van de betrokken personen gedurende de hele duur van het project en de werf. Deze omvatten kenmerken zoals mechanische sterkte en stabiliteit, brandwerendheid, hygiëne, gezondheid, milieu en, indien van toepassing, toegankelijkheid of akoestiek.
- de aanvullende eisen, die niet essentieel en projectspecifiek zijn. Ze worden bepaald volgens de beoogde toepassing en/of volgens de wensen van de bouwheer. Het gaat hier bijvoorbeeld om de afmetingen of de kleur van een product of de slijtvastheid van een vloerbekleding. Afhankelijk van het beoogde gebruik kan de bouwheer toleranter zijn ten aanzien van de eisen voor bepaalde aanvullende prestaties.

### 2. Analyse van de staat en historiek van de producten

In de context van deze procedure wordt een "materialenvoorraad" gedefinieerd als een reeks materialen of elementen die in een afgebakend gebied worden aangetroffen en die een gemeenschappelijke

historiek en kenmerken vertonen. Het begrip "historiek" is belangrijk in de context van het hergebruik van een materiaal of een onderdeel, aangezien het de oorspronkelijke kenmerken ervan kan hebben beïnvloed. Deze stap is bedoeld om zoveel mogelijk informatie te verzamelen over het oorspronkelijke product en kan worden uitgevoerd tijdens het opstellen van de hergebruikinventaris (dus bij voorkeur vóór demontage).

De verzamelde informatie:

- heeft betrekking op het product als zodanig, de plaatsing en het onderhoud ervan, en het eerste gebruik ervan;
- kan documentair zijn (afkomstig van plannen, technische fiches, bestek enz.), historisch (kennis van het bouwjaar, plaatsingswijze enz.) of visueel;
- heeft betrekking op de oorspronkelijke kenmerken van de producten (die mogelijk zijn gewijzigd), of op de huidige kenmerken.

We moeten bijzondere aandacht besteden aan de traceerbaarheid van de verzamelde informatie, zodat deze tijdens de demontage en de daaropvolgende fasen gekoppeld blijft aan de overeenkomstige producten.

### 3. Bepaling van de noodzakelijke evaluatiemethoden

De lijst met eisen voor de beoogde toepassing wordt vergeleken met de informatie die over de producten is verzameld. De nodige evaluatiemethoden worden bepaald aan de hand van het type product, de informatie die beschikbaar is over het product en het niveau van precisie dat nodig is voor de evaluatie van de performanties ervan.

Als het niet mogelijk is om de performanties voldoende nauwkeurig te beoordelen, kan je ook andere strategieën toepassen om het vertrouwen in de producten te vergroten, . Ontwerpstrategieën (overdimensionering, enz.), beperking van toepassingen (minder veeleisende toepassingen), of een geschikt bedrijfsmodel (zorgen voor onderhoud en vervanging van materialen indien nodig) kunnen worden overwogen.

### 4. Beoordeling van de technische prestaties

Er zijn drie primaire beoordelingsmethoden gedefinieerd voor het verifiëren van de technische prestaties van de hergebruikmaterialen: directe beoordeling, indirecte beoordeling en beoordeling door proeven. Er worden ook twee innovatieve methoden toegepast om het vertrouwen van de gebruiker in hergebruikmaterialen te versterken: controle van de keten en beoordeling bij de nieuwe toepassing. Deze verschillende beoordelingsmethoden hebben verschillende betrouwbaarheidsniveaus en kunnen soms worden gecombineerd. Ze kunnen in verschillende fasen worden uitgevoerd: wanneer het product nog in het oorspronkelijke gebouw geplaatst is, tijdens demontage, tijdens de voorbereiding voor hergebruik of opslag, en zelfs nadat het product opnieuw is geplaatst.



#### ■ Directe beoordeling

Als de gewenste prestaties visueel of via niet-destructieve technische middelen kunnen worden gecontroleerd, kunnen ze direct worden gevalideerd wanneer het product nog op zijn plaats zit of wanneer het wordt gedemonteerd. Het gaat dus om de huidige prestatie van het materiaal.

#### ■ Indirecte beoordeling

Bepaalde prestaties kunnen worden geëvalueerd op basis van informatie met betrekking tot de initiële of historische prestaties van het product die tijdens de documentaire inventaris werden verzameld. Ze kunnen worden onderbouwd of afgeleid uit fiches of andere technische documenten, waarbij nog altijd rekening wordt gehouden met de verzamelde historische gegevens.

#### ■ Beoordeling door proeven

Net als bij nieuwe producten worden er soms testen uitgevoerd op hergebruikmaterialen. De volgende twee punten verdienen echter speciale aandacht. Ten eerste beschrijven de normen voor nieuwe producten vaak testmethoden om hun technische prestaties te beoordelen. De voorgestelde methoden zijn echter niet altijd geschikt voor hergebruikproducten en moeten worden aangepast. Daarnaast kan ook de toepassing van een andere statistische benadering nodig zijn, aangezien de testprotocollen zijn gebaseerd op een gestandaardiseerde productie en niet op een materiaalvoorraad.

#### ■ Controle van de keten

Naast de beoordeling van de producten kunnen we ook een controle overwegen van de recuperatie-, voorbereidings- en herplaatsingsketen. De nadruk wordt dan niet langer gelegd op een nauwkeurige beoordeling van de prestaties van de producten, maar op procedures en vaardigheden die het mogelijk maken om hun betrouwbaarheid te verhogen tijdens de voorbereiding voor hergebruik. Aldus kunnen de elementen waarvan de prestatie waarschijnlijk niet het vereiste niveau bereikt tijdens het controleproces

worden geëlimineerd door een beoefenaar die over de kennis en de praktijkkennis beschikt die nodig is om de defecte elementen te elimineren.

#### ■ Beoordeling tijdens de nieuwe toepassing

In overleg met de bouwheer kunnen bepaalde eisen worden geëvalueerd nadat het product is geplaatst. Zo kan de kleurconsistentie van hergebruikte tapijttegels worden geëvalueerd nadat ze op hun nieuwe locatie zijn geplaatst. Deze methode is echter nogal riskant. Wanneer het product niet geschikt is voor de bouwheer, moet het proces opnieuw worden gestart.

Deze procedure, die zich nog in de theoretische fase bevindt, biedt niettemin een kader voor het ontwikkelen van methoden om de prestaties van hergebruikte materialen te rechtvaardigen.

## Certificaten om het vertrouwen in de hergebruikactoren te vergroten

Een andere benadering bestaat niet langer uit het beoordelen van het product als zodanig, maar uit het erkennen van de vaardigheden van de actoren die verantwoordelijk zijn voor de ontmanteling, behandeling en opslag van hergebruikte materialen.

In België heeft het controlebureau SECO het certificaat "Safety In Circularity" ontwikkeld, dat tot doel heeft het vertrouwen te vergroten in het vermogen van recuperatiespelers om betrouwbare herbruikbare materialen aan te bieden. Ze formuleren dit doel als "het bewijs te leveren dat het bedrijf waarop de projecteigenaars, architecten en projectmanagers zich beroepen, de interne processen in verband met het recupereren en opnieuw op de markt brengen van bouwmaterialen beheerst." Dit certificaat erkent ook het vermogen van het bedrijf om betrouwbare informatie over de betrokken materialen te verstrekken<sup>16</sup>. Het certificaat is uitgesplitst per materiaalsoort. Momenteel zijn deze: kranen, sanitair, technische verhoogde vloeren en leuning.

<sup>16</sup> [www.safetyincircularity.be](http://www.safetyincircularity.be)

Meer informatie over alle vereisten en beoordelingsmethoden vindt u in de documenten waarnaar wordt verwezen in het kader aan het einde van dit hoofdstuk.

## Terracotta bakstenen

De materiaalvereisten van terracotta bakstenen zijn afhankelijk van de toepassing. Zo kan het metselwerk beschermd of niet beschermd, dragend of niet-dragend zijn, of worden gebruikt als afsluitmuur, enz.

- Vooral de bakstenen die in een onbeschermd toepassing worden gebruikt, moeten **bestand zijn tegen vries-dooicycli**. Als bakstenen in het verleden vele vries-dooicycli hebben doorstaan, duidt dit op enige weerstand. Dit hoeft echter niet altijd het geval te zijn. Het staat immers niet vast dat hij nog altijd weerstand kan bieden als de mate van blootstelling verandert: bijvoorbeeld als de baksteen in een niet-geïsoleerd muurcomplex was geplaatst en vervolgens in een geïsoleerde muur wordt geplaatst. In het laatste geval wordt hij immers in grotere mate aan temperatuurveranderingen blootgesteld. Bovendien hebben bakstenen die eerder in een beschermde toepassing werden gebruikt (bijvoorbeeld in binnenmuren) minder kans om in een onbeschermd toepassing stand te houden, omdat ze in de eerste plaats niet werden geselecteerd voor een dergelijke blootstelling. Deze prestaties kunnen door een laboratorium worden gecontroleerd. In dit geval moeten monsters worden geselecteerd die voldoende representatief zijn voor de complete batch.



Test volgens norm NBN EN 772-22 – Test volgens norm NBN B 27-009

©Buildwise

- Gespecialiseerde leveranciers zien af van deze laboratoriumtesten en controleren de kwaliteit en homogeniteit van de bakstenen door een uitgebreide sortering (zie hoofdstuk 4) en inzicht in de kwaliteit van de verschillende soorten bakstenen. Afhankelijk van de gewenste zekerheidsgraad en de wensen van de bouwheer kunnen toch laboratoriumtesten worden aangevraagd.

- De **druksterkte** is immers een belangrijke vereiste, vooral voor dragend metselwerk. Het is bijzonder belangrijk dat alle elementen van de partij een homogene prestatie leveren. Er kan immers een slechte spanningsverdeling optreden wanneer bakstenen met te uiteenlopende mechanische eigenschappen worden gebruikt. Er kan een evaluatie door een laboratoriumtest worden uitgevoerd. Er kunnen alternatieve methoden worden overwogen om de drukspanning in het geval van een renovatie te meten.
- **Wateropname door onderdompeling** (EN 722-21) is een prestatie die bij nieuwe producten wordt gemeten om de homogeniteit van de geproduceerde partijen te controleren. De initiële wateropname (EN 722-21) is een kenmerk dat helpt om de compatibiliteit tussen een mortel en een baksteen te bepalen. Ze kunnen worden gemeten in het laboratorium of via in-situ-testen, bijvoorbeeld met de “Karsten-test”.
- Er zijn nog heel wat **andere vereisten** van toepassing op bakstenen, maar die behandelen we niet in dit document (zie kader hieronder voor meer informatie).

## Stalen structurele elementen

In het Verenigd Koninkrijk heeft het SCI (Steel Construction Institute) een protocol ontwikkeld om hergebruik van staal te vergemakkelijken.

Om binnen de reikwijdte van dit protocol te vallen, wordt hergebruik beperkt tot bepaalde toepassingen waarvoor geen grote ductiliteit nodig is (constructies die onderhevig zijn aan vermoeiing, plastisch geanalyseerde structuren die berusten op de vorming van plastische scharnieren, draagconstructies die zijn blootgesteld aan seismische belastingen). Bovendien zijn de eerdere toepassingen ook beperkt. Er is dus een goede kennis nodig van de geschiedenis van het product en diens toepassing. De informatie die tijdens het opstellen van de inventaris wordt verzameld, moet daarom zorgvuldig worden bewaard. Het protocol betreft staal dat niet onderhevig is geweest aan vermoeiing (met uitzondering van bepaalde toepassingen zoals bovenloopkranen), dat binnen zijn elastische bereik is gebleven, zonder noemenswaardig dikteverlies als gevolg van corrosie, dat niet is blootgesteld aan vuur en dat is gebouwd na 1970.

In dit protocol worden verschillende soorten beoordelingsmethoden gecombineerd om bepaalde prestaties te verifiëren. Om de weerstand te beoordelen (elasticiteitsgrens en grenswaarde van de treksterkte), voorziet het protocol in een niet-destructieve proef (gecorrleerde hardheidsbeproeving) op alle elementen om de homogeniteit van de partij te verifiëren en om de klasse van het staal te bepalen, om vervolgens een destructieve proef uit te voeren op slechts één monster. Ook het ontwerp zelf wordt aangepast, met name door een hogere veiligheidsfactor voor te stellen bij de berekening van de knikweerstand.

<sup>17</sup> Vanaf deze datum geproduceerd staal voldoet aan de ontwerpprincipes van de moderne normen: EN 10025 en 10219.

<sup>18</sup> Deze methode, voorgesteld door het SCI, brengt naar onze mening toch enig risico met zich mee. Ze lijkt ons onvoldoende gefundeerd om een karakteristieke waarde vast te stellen. Statistische testen helpen om meer vertrouwen te krijgen in de prestaties van het element. Volgens de normen zijn er 3 testen nodig om een karakteristieke waarde vast te stellen.



Mundo Lab-project in Louvain-La-Neuve

In het kader van het Mundo Lab-project in Louvain-La-Neuve in België werden 120 metalen liggers voor hergebruik, goed voor in totaal 68 ton staal, herplaatst. Er werd een periode van 6 maanden uitgetrokken om de eigenschappen van deze liggers te karakteriseren. Elk van de liggers werd geïdentificeerd en gelabeld met een uniek nummer dat werd gebruikt om naar de testresultaten en de historiek van elk element te verwijzen.

Het stabiliteitsbureau heeft verschillende beoordelingsmethoden ingevoerd om de prestaties van de elementen te beoordelen. Er werden met name monsters genomen van elke ligger om de samenstelling te bepalen, die hun lasbaarheid beïnvloedt. Uit dit project hebben we vooral geleerd om voor elk element een nieuw bemonsteringshulpmiddel te gebruiken om verontreiniging en vervalsing van de resultaten te voorkomen!

- Indien de leveranciers van hergebruikmaterialen niet in staat zijn om voldoende informatie te verstrekken, met name over de oorsprong van de liggers en hun eerdere toepassing, zal de stabiliteitsingenieur beslissen om dit gebrek aan informatie te compenseren door conservatievere aannames over de technische kenmerken van het staal en/of aanvullende testen [4].

## Isolatie

- Bij **isolatie voor hergebruik** moeten we ons vooral buigen op de onderbouwing van de thermische eigenschappen. Als de toekomstige toepassing overeenkomt met de gevallen waarop de lokale regelgeving van toepassing is, moeten de niveaus van thermische geleidbaarheid en de dikte van de isolatie worden aangegeven om te verifiëren of de thermische transmissiecoëfficiënt U van de verschillende constructie-elementen de in de regelgeving vastgelegde maximale waarde niet overschrijdt .

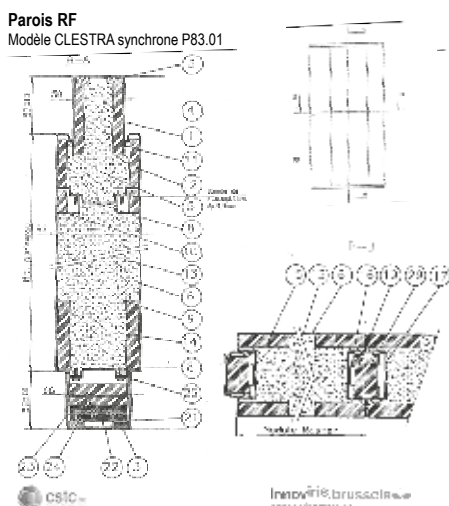
- Er kunnen verschillende beoordelingsmethoden worden overwogen. De meeste van deze methoden zijn echter nog niet erkend door de sector en het is noodzakelijk om hun goedkeuring te controleren bij de relevante belanghebbenden.

### ■ Indirecte beoordeling:

- Als in een origineel technisch document de thermische geleidbaarheid (en indien mogelijk een bepaalde mate van maatvastheid) is verklaard, kan de oorspronkelijk opgegeven waarde voor thermische geleidbaarheid opnieuw worden onderbouwd, op voorwaarde dat de staat van het product (constante afmetingen, product intact (geen gaten of veranderen in dikte)...) en de plaatsing ervan (materialenvoorraad) zorgvuldig zijn gecontroleerd.

<sup>19</sup> Deze eisen betreffen de (ver)bouw of renovatie en uitbreiding van wooneenheden, kantoor- en dienst- en onderwijseenheden, bedrijfsruimten en andere bestemmingen.

<sup>20</sup> In België gaat het om de gewestelijke regelgeving voor de energieprestatie van gebouwen (EPB).



Voorbeeld van technische informatie die kan worden verzameld (RF-wanden, CLESTRA synchrone-model P83.01 met 40 kg/m<sup>3</sup> rotswol)

- De thermische prestaties zullen snel of minder snel afnemen, afhankelijk van het type isolatie. Dit houdt voornamelijk verband met de eventuele aanwezigheid van een blaasmiddel (dat beter isoleert dan lucht), dat zich tijdens gebruik kan verspreiden. De structuur van de panelen en de eventuele aanwezigheid van een coating kunnen in bepaalde gevallen de verspreiding van dit middel tegengaan. Er is echter rekening gehouden met deze veroudering in de initiële verklaringen van de technische prestaties. Wel zou bij hergebruik een correctiefactor kunnen worden toegepast op de aangegeven waarden of zou een maximale gebruiksduur tijdens de eerste toepassing van de elementen kunnen worden voorgeschreven.
- Het is ook mogelijk om de thermische weerstand van fabrieksmatig vervaardigde isolatie aan de hand van proeven te bepalen. Hoewel deze methode duurder is dan indirecte beoordelingsmethoden, kan deze methode betrouwbaardere resultaten opleveren, als de statistische benadering van de productnormen correct is afgestemd op de bijzonderheden van het hergebruik.
- Controle van de keten: In het geval van thermische geleidbaarheid moet de goede staat van de verschillende elementen worden gecontroleerd. Met name de afwezigheid van te grote scheuren en gaten moet worden gecontroleerd. Het is ook interessant om de vormvastheid van de elementen te controleren, aangezien deze parameter de thermische eigenschappen beïnvloedt. De elementen kunnen ook worden gesorteerd op basis van dichtheidsverschillen, die een goede indicator zijn van veroudering en schommelingen in de thermische eigenschappen.

Er zijn mogelijk nog heel wat andere vereisten en beoordelingsmethoden van toepassing op deze materialen, die we niet in dit document behandelen.

## MEER INFORMATIE:

De procedure ontwikkeld in het kader van het FEDER BBSM-project werd toegepast op 5 producten gekoppeld aan een toepassing:

**Bakstenen:** <https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Baksteen-in-gevel-1.pdf>

**Isolatie van minerale wol:** <https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Hergebruik-van-minerale-isolatie-voor-thermische-isolatie-1.pdf>

**Stalen structurele elementen:** <https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Stalen-elementen-in-dragende-structuren-1.pdf>

**Parketvloeren in massief hout:** <https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Hergebruik-van-massief-houten-parket-voor-binnenafwerking-1.pdf>

**Technische installaties voor hergebruik:** <https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2022/07/BBSM-WP6-Product-toepassingsfiche-Hergebruik-van-technische-installaties-1.pdf>

Het CSTB heeft **8 gidsen** gepubliceerd (over bakstenen, industriële houten geraamtes, stalen skeletbouwelementen, houten buitenschrijnwerk, parketvloeren, verlaagde plafonds, natuurstenen gevelbekledingen en kleidakpannen) waarin de verschillende stadia van een hergebruikdiagnose worden beschreven, waaronder de identificatie van de te beoordelen prestaties volgens het gebruiksgebied en de bijbehorende bewijsmiddelen.

**Bakstenen:** [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-briques.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-briques.pdf)

**Kleidakpannen:** [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-tuiles-de-terra-cuite.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-tuiles-de-terra-cuite.pdf)

**Industriële houten geraamtes:** [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-charpentes-industrialisees.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-charpentes-industrialisees.pdf)

**Stalen skeletbouwelementen:** [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-elements-ossature-en-acier.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-elements-ossature-en-acier.pdf)

**Houten buitenschrijnwerk:** [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-menuiseries-bois-exterieures.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-des-menuiseries-bois-exterieures.pdf)

**Parketvloeren:** [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-parquets.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-parquets.pdf)

**Verlaagde plafonds en metalen bakken:** [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-plafonds-suspendus-et-bacs-metalliques.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-plafonds-suspendus-et-bacs-metalliques.pdf)

**Verankerde natuurstenen gevelbekledingen:** [www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-revetements-de-facade-en-pierre-naturelle-attachee.pdf](http://www.cstb.fr/assets/documents/cstb-guide-reemploi-de-revetements-de-facade-en-pierre-naturelle-attachee.pdf)

In het Verenigd Koninkrijk heeft het **SCI** (Steel Construction Institute) een protocol ontwikkeld om het hergebruik van staal te vergemakkelijken: [https://steel-sci.com/assets/downloads/steel-reuse-event-8th-october-2019/SCI\\_P427.pdf](https://steel-sci.com/assets/downloads/steel-reuse-event-8th-october-2019/SCI_P427.pdf)

## D. Wie draagt de verantwoordelijkheid voor de technische prestaties?

Wanneer een **nieuw** product wordt geïntegreerd in een bouwproject, voeren verschillende belanghebbenden, zoals de projecteigenaar, de architect, de aannemer en de fabrikant of de leverancier van het product, welomschreven acties uit om te voldoen aan de geldende nationale normen en voorschriften. Hun verantwoordelijkheden voor de onderbouwing van de technische prestaties zijn dus duidelijk gedefinieerd. De fabrikant of leverancier is met name verplicht om nauwkeurige informatie in de technische fiches te verstrekken, om de conformiteit met het beoogde gebruik te garanderen en om eventuele verborgen gebreken te melden.

In het geval van **hergebruik** van bouwmaterialen verandert de situatie. Professionele leveranciers van herbruikbare elementen zullen niet altijd betrokken zijn, en als dat zo is, communiceren en garanderen ze zelden de technische prestaties van deze materialen. Ze zullen eventueel een visuele consistentie en bepaalde esthetische kenmerken garanderen. In dat geval nemen de andere actoren de prestatieonderbouwing van de hergebruikmaterialen voor hun rekening.

## Wie is verantwoordelijk voor de technische performantie van hergebruikmaterialen?

Verschiedende betrokken partijen, waaronder aannemers, kunnen een reeks acties uitvoeren die technische prestaties waarschijnlijk zullen beïnvloeden, waaronder:

- De opmaak van sloopopvolgingsplannen en hergebruikinventarissen
  - De inzameling van relevante visuele, documentaire, historische gegevens
- De ontmanteling
  - De technische voorschriften met een beschrijving van de verwachte resultaten en eventueel de ontmantelingsmethoden
  - De eigenlijke verwijdering, op selectieve wijze en volgens geschikte methoden (om de eigenschappen van het materiaal te behouden)
- De sortering en selectie van de materialen
  - De technische voorschriften met een beschrijving van de verwachte resultaten en eventueel de processen
  - De eigenlijke sortering en selectie van de materialen
- De reiniging, de voorbereiding voor hergebruik, de verpakking, de opslag en het transport
  - De eventuele technische voorschriften met een beschrijving van de methoden, voorwaarden of verwachte resultaten
  - De uitvoering van de eigenlijke bewerkingen, op passende wijze (om de eigenschappen van het materiaal te behouden)

- De naleving van beoordelingsprocedures van de technische prestaties
  - De uitwerking van voorstellen of voorschriften van procedures voor het onderbouwen van de technische prestaties
  - De verstrekking van advies over de voorgestelde procedures
  - De eigenlijke beoordeling van de prestaties (verschillende mogelijke methoden, zie punt 6.c)
- De herplaatsing van de materialen
  - De technische voorschriften met een beschrijving van de technische eisen en de plaatsingsvoorwaarden
  - De eventuele ontwerp- en risicobeheerstrategieën
  - De selectie van de materialen die voldoen aan de technische eisen
  - De eigenlijke installatie
- De traceerbaarheid en de overdracht van de tijdens de verschillende hierboven genoemde fasen verzamelde informatie

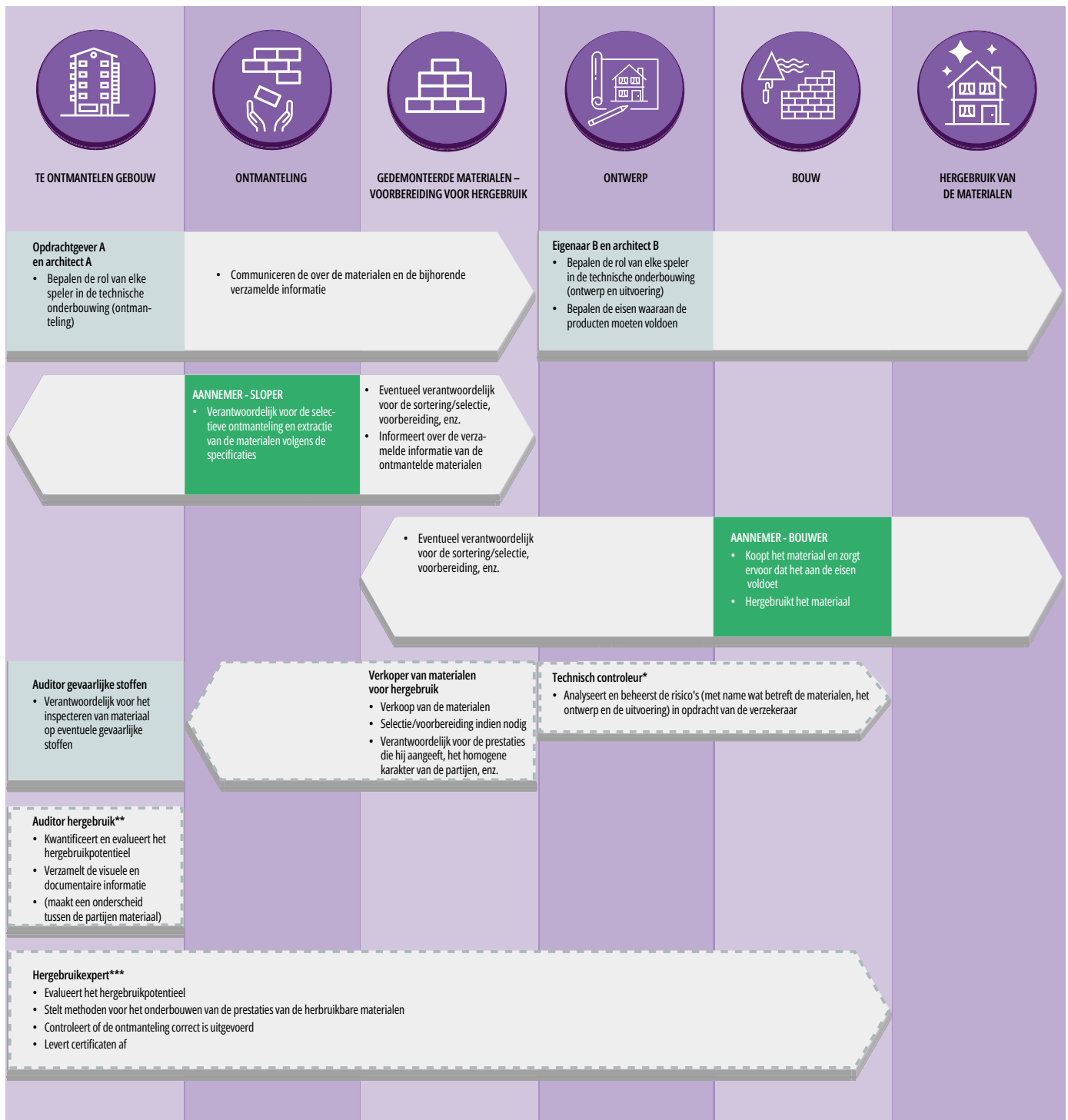
Deze taken kunnen, afhankelijk van het project, soms door verschillende spelers worden uitgevoerd. In sommige gevallen kan een beroep worden gedaan op andere specialisten, zoals hergebruikauditors of hergebruikexperts, die ook een rol kunnen spelen bij het onderbouwen van de prestaties. Het schema op de volgende pagina illustreert hoe de taken en de daarbij behorende verantwoordelijkheden variabel kunnen worden verdeeld afhankelijk van het project. Daarom is het belangrijk dat de rollen van alle spelers goed worden gedefinieerd, zodat ze duidelijk weten welke verantwoordelijkheden ze hebben.

## De risico's beheren en de hergebruikmaterialen verzekeren

Verzekerbaarheid wordt soms beschouwd als een van de belangrijkste obstakels voor het hergebruik van bouwmaterialen, omdat deze praktijk nog onderontwikkeld is en het kwaliteitskader er nog niet op is aangepast. Wanneer u hergebruikmaterialen of aanverwante werkzaamheden wilt verzekeren, moet u mogelijk meerdere soorten verzekeringen afsluiten. Het kan bijvoorbeeld gaan om beroepsaansprakelijkheid, tienjarige aansprakelijkheid, controle, all site risico's of brandverzekering [8]. Met name aannemers dienen een verzekering voor hun tienjarige aansprakelijkheid af te sluiten. Er kunnen verschillende acties worden uitgevoerd om het obstakel van de verzekerbaarheid te heffen en te zorgen voor hergebruikpraktijken wanneer dat nodig is.

- **Informereren naar de voorwaarden van uw verzekering en erover praten met uw verzekeraar**

Elke verzekering heeft voorwaarden of uitsluitingen. Het is belangrijk voor aannemers om meer te weten te komen over de voorwaarden van hun verzekering, aangezien sommige belanghebbenden mogelijk niet verzekerd zijn of niet op de hoogte zijn van hun dekking [9]. Erover praten met verzekeraars en makelaars is van essentieel belang. Hoewel de premies vaak hoger zijn



## Rollen en verantwoordelijkheden tijdens het ontmantelings- en hergebruikproces, voor de technische onderbouwing van de hergebruikmaterialen

### LEGENDA :

Op lichtgrijze achtergrond: Deze partijen zijn niet noodzakelijkerwijs bij het proces betrokken

Op donkergrijze en groene achtergrond: Partijen die over het algemeen bij het proces betrokken zijn

\* De taken van de technische controleurs kunnen variëren, afhankelijk van het land:

. In Frankrijk worden bepaalde soorten gebouwen aan een technische controle onderworpen om hun kwaliteit en degelijkheid te garanderen. Door risicoanalyse en -beheersing is het in complexe gevallen (met name bij hergebruik) gemakkelijker om de verzekeraar te waarborgen.

. In België kunnen verzekeraars een onafhankelijke controle door een controlebureau opleggen. Ook andere soorten opdrachten kunnen (met name door de opdrachtgever) worden toevertrouwd aan de controlebureaus (zoals certificatie-, technische inspectie- en adviesopdrachten), waarvan sommige in het kader van dit schema zijn opgenomen in de vakken "Hergebruikexpert".

\*\* In Frankrijk zijn sinds 1 januari 2023 sloopwerkzaamheden maar ook ingrijpende renovaties van gebouwen onderworpen aan de verplichting van een diagnose (inventaris) PEMD (products-equipment-materials-waste), waardoor de opdrachtgever het potentieel voor hergebruik kent, recycling of herstel van zijn gebouw. De adviseur kan eventueel hergebruikmaterialen voorschrijven of op zijn minst voorstellen, waarvoor een verzekering van tien jaar vereist is.

\*\*\*Hergebruikexpert is een functie die momenteel nog wordt ontwikkeld. Deze functie kan toekomen aan ontwerp bureaus, architecten of controlebureaus (in bepaalde landen) die gespecialiseerd zijn in de technische verantwoording van hergebruikte materialen, of aan andere spelers die op de markt komen en hun diensten hiervoor aanbieden.



voor praktijken die als risicovol worden beschouwd, is het vaak mogelijk om over de verzekeringsvoorwaarden te onderhandelen. Als de verzekeraar niet op de hoogte is en er schade optreedt, kan dit immers leiden tot een gedeeltelijk of volledig verlies van dekking en kan de verzekeringnemer zijn verantwoordelijkheid afschuiven.

#### ■ De risico's identificeren

Het is noodzakelijk dat het projectteam de risico's van hergebruik in kaart brengt, dit kan door te verwijzen naar een algemeen kwaliteitskader (indien aanwezig) en door een beroep te doen op andere professionals in de bouw, zoals eigenaren, architecten, studie bureaus, controlebureaus<sup>21</sup>, ondernemers, onderzoeksorganisaties, kenniscentra, enz. [8].

#### ■ De risico's beheersen

De belangrijkste opdracht van de verzekeraar bestaat erin om vast te stellen of de risico's worden beheerst door de spelers van het project en wat de financiële belangen zijn. Zo kan hij valideren of hergebruikpraktijken al dan niet kunnen worden verzekerd, en onder welke voorwaarden. Hij staat open voor verschillende manieren om de kwaliteit van de praktijk van hergebruik te waarborgen [8]:

- Het overnemen van de risico's door de bouwheer, als hij de risico's acceptabel vindt. Er wordt geen verzekering afgesloten (indien niet verplicht).
- Het delegeren van het risico aan de aannemer, aan een onderaannemer van de aannemer, of aan een leverancier, die ermee instemt het risico te dragen, door middel van aanvullende garanties (materialen worden bijvoorbeeld vervangen als ze defect zijn). Er wordt geen verzekering afgesloten (indien niet verplicht).
- Het wegnemen van de risico's door een aangepast ontwerp (bijvoorbeeld door een aangepast ontwerp of door het beoordelen van de prestaties). Er kan een beroep worden gedaan op een expert of andere betrokken partij die een deel van de verantwoordelijkheden op zich neemt.
- Onderhandelen met de verzekeraar om de voorwaarden van de verzekering aan te passen (onderhandelen over het bedrag van de premies). Een controlebureau zal de elementen volgen.
- De keuze voor een alternatief dat geen problemen oplevert voor het afsluiten van een verzekering

#### ■ De risico's beheren

De belangrijkste opdracht van de verzekeraar bestaat erin om vast te stellen of de risico's worden beheerst door de spelers van het project en wat de financiële belangen zijn. Zo kan hij valideren of hergebruikpraktijken al dan niet kunnen worden verzekerd, en onder welke voorwaarden. Hij staat open voor

verschillende manieren om de kwaliteit van de praktijk van hergebruik te waarborgen [8]:

- Inspelen op een algemeen kwaliteitskader (indien aanwezig), zoals normen, technische goedkeuringen, kwaliteitslabels, technische voorschriften, kwaliteitscertificaten.
- Inspelen op een extern kwaliteitskader, zoals een beoordeling door een deskundige, door een certificatie-instelling of een controlebureau<sup>22</sup>, een evaluatie door middel van testrapporten uitgevoerd in geaccrediteerde laboratoria, enz.
- Voldoen aan een intern kwaliteitskader, door interne kennis en vaardigheden aan te tonen, of door aan te tonen dat er processen aanwezig zijn om de risico's te verminderen.



## MEER INFORMATIE

In het kader van het Interreg FCRBE-project werd een brochure opgesteld over de beoordeling van de technische prestaties van de materialen. Het behandelt met name de verantwoordelijkheden bij de technische onderbouwing van de materialen:

[https://www.nweurope.eu/media/15819/bookletfcrbenl-2\\_beoordeling\\_tecnische\\_prestaties.pdf](https://www.nweurope.eu/media/15819/bookletfcrbenl-2_beoordeling_tecnische_prestaties.pdf)

De verzekeringstechnische aspecten werden verder uitgediept in het kader van het FCRBE-project. De resultaten van deze studie zijn beschikbaar op de FCRBE interreg projectwebsite:

<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe>

Seco Belgium nv/as en het studie bureau Common Ground hebben met de steun van Vlaanderen Circulair een onderzoeksrapport gepubliceerd over de verzekeraarbaarheid van circulaire constructies:

<https://www.common-ground.eu/wp-content/uploads/2023/02/20230216-VlaanderenCirculair-eindrapport-WEB.pdf>

## E. Hoe in de praktijk bouwen met hergebruikmaterialen?

Na alle voorbereidingsstappen (sorteren, reinigen, bewerken, transporteren, verpakken, enz.(zie hoofdstuk 4)), kunnen de meeste hergebruikmaterialen op nagenoeg dezelfde manier als nieuwe materialen worden geplaatst. Dat betekent

<sup>21,22</sup> Zoals aangegeven in punt 6.c, kan de definitie van de rol die controlebureaus kunnen spelen per land verschillen.

dat aannemers niet over extra vaardigheden moeten beschikken voor het plaatsen van hergebruikmaterialen. We moeten echter opmerken dat in bepaalde specifieke gevallen bijzondere praktijkkennis en bepaalde specifieke voorzorgsmaatregelen voor de plaatsing van dergelijke materialen toch nodig zijn. Over het algemeen is het raadzaam om in alle gevallen de Europese en nationale normen met betrekking tot de producten en de geldende regels van de kunst (of uitvoeringsnormen) te raadplegen.

Allereerst is het van cruciaal belang om te controleren of de elementen die bedoeld zijn voor hergebruik goed zijn voorbereid, in goede conditie verkeren en dat er een marge van extra materialen is gepland. Er moet immers een voldoende reserve van het hergebruikmateriaal worden voorzien, zeker als de leverancier het homogene karakter of de goede staat van de materialen niet kan garanderen. Deze reserve moet worden voorzien voor extra snijwerk (zoals bij nieuwe materialen), maar ook voor de latere vervanging of reparatie van bepaalde delen.

- Daarom adviseren we om vanaf het begin voldoende herbruikbare materialen zoals **bakstenen** aan te schaffen. Elke levering bakstenen voor hergebruik heeft een unieke samenstelling. Daarom kunnen de bakstenen van een latere levering afwijkende afmetingen en kleuren hebben [2].
- In het geval van **metalen liggers** voor hergebruik kan een minimale lengte worden opgegeven in plaats van een exacte lengte, omdat de profielen achteraf gemakkelijk op de gewenste lengte kunnen worden gezaagd [4].

Voor bepaalde oudere materialen zijn mogelijk bepaalde technieken of vaardigheden nodig, die vakmensen in de bouwsector niet altijd beheersen. In deze gevallen kan het nodig zijn om specialisten in te schakelen of om personeel op het terrein op te leiden. Bovendien kan de compatibiliteit tussen de hergebruikmaterialen en andere bouwelementen ook uitdagingen opleveren. In sommige situaties is het nodig om de andere materialen aan te passen om de compatibiliteit van het geheel te waarborgen.

- Bij **bakstenen voor hergebruik** moet bijzondere aandacht worden besteed aan de mortel die is gebruikt bij de vorige toepassing van gerecupereerde bakstenen. Bakstenen die tijdens de eerste toepassing

- in bijzonder goede staat verkeren, kunnen tijdens de tweede toepassing snel achteruitgaan, bijvoorbeeld als ze worden gebruikt met andere producten die niet compatibel zijn of hogere prestaties vereisen. Het gebruik van cementmortel in plaats van kalkmortel kan tot meer waterretentie in de bakstenen leiden, die bijgevolg gevoeliger zullen zijn voor vries-dooicycli dan tijdens de eerste toepassing. Het gebruik van een cementmortel in plaats van een kalkmortel kan microscheurtjes veroorzaken tussen het legvlak en de mortel waardoor waterinfiltraties tussen voegmortel en bakstenen kan plaatsvinden. Hierdoor zullen de bakstenen meer vocht opnemen en sneller gesatureerd worden. Dit kan zodoende een invloed hebben op de vorstweerstand van het metselwerk. Ook kan een mortel op basis van cement stijver zijn dan de gerecupereerde bakstenen waardoor schade kan worden geïnduceerd.

Hergebruik van gerecupereerde materialen, waarover soms informatie ontbreekt, kan ook leiden tot de nood aan meer **bewustwording, training of ontwikkeling van nieuwe vaardigheden**. Het is ook mogelijk dat er installatiehandleidingen ontbreken, waardoor **vooronderzoek** nodig is.

Soms is het nodig om de **toepassingsmethodes aan te passen**. Dit is nodig wanneer er bijvoorbeeld bepaalde onzekerheden over kenmerken van het herbruikbare materiaal zijn, zoals minder nauwkeurige afmetingen of grotere toleranties dan die van nieuwe materialen.

Tot slot adviseren we om waar mogelijk de elementen demonteerbaar te maken, wat later hergebruik vergemakkelijkt.

- Het gebruik van kalkmortel of bastarmortel (kalk-cement), zonder harsen of additieven, vergemakkelijkt de toekomstige demontage van de **bakstenen**. Deze plaatsingswijze moet in overweging worden genomen bij het aanbrengen van de bakstenen en vraagt om speciale voorzorgsmaatregelen tijdens de uitvoering. Raadpleeg voor meer informatie de norm EN 998 (1-3): Definities en specificaties voor metselmortels. Sommige producenten van nieuwe bakstenen hebben interesse in omkeerbare montage en bieden dergelijke oplossingen aan [2].



- De plaatsing van bakstenen voor hergebruik in goede staat verschilt een klein beetje van die van nieuwe bakstenen en hangt af van de toleranties op de afmetingen, de vlakheid en de evenwijdigheid van de bakstenen. Onregelmatige bakstenen worden vaak gebruikt met brede mortelvoegen. Het verlijmen van bakstenen wordt niet aanbevolen. Als bekend is dat de bakstenen voor hergebruik een hoger risico op vorstschade hebben, moet de nodige voorzichtigheid aan de dag worden gelegd bij het voegen van de bakstenen. Stagnatie van water bovenop de bakstenen moet voorkomen worden.

- Om deze bakstenen in dragend metselwerk te integreren, moeten de mechanische eisen worden nageleefd en moet een geschikte mortel worden gekozen op basis van de eigenschappen van de bakstenen (porositeit, initiële wateropname, vochtigheidsgraad, soortelijk gewicht, hechting, enz.) en van de eisen aan het metselwerk (blootstelling aan weersinvloeden, weerstand, enz.). De hechting van een mortel op gerecupereerde bakstenen hangt af van de initiële wateropname. Bij een grote heterogeniteit tussen de bakstenen is het beter om een (kalk of bastaard)mortel te kiezen die de verschillende IW-klassen dekt, bijvoorbeeld IW 2 tot IW 4 – hiervoor kunnen industriële mortels worden gebruikt die speciaal voor dit doel zijn ontwikkeld.

- Om de plaatsing te vergemakkelijken, verdient het de voorkeur om homogene partijen materiaal te gebruiken wat betreft model, herkomst, afmetingen en staat van de bakstenen. Variaties in kleur en uiterlijk komen vaak voor, maar de pallets die door de professionals worden geleverd, zijn over het algemeen gemengd om een harmonieus esthetisch resultaat te verkrijgen. Om schade te voorkomen, moeten de bakstenen homogene technische kenmerken, zoals porositeit of druksterkte, vertonen.

- Ondanks grondige reiniging kunnen er sporen van mortel achterblijven, wat soms een interessant esthetisch effect kan creëren. Indien nodig kunnen aanvullende afwerkingsbehandelingen zoals zandstralen of het aanbrengen van een plamuur worden overwogen (alhoewel deze laatste oplossing het metselwerk dan weer minder demonteerbaar maakt). [2]

- Over het algemeen worden stalen liggers voor hergebruik op dezelfde manier gemonteerd als nieuwe liggers. Bij lassen moet specifiek rekening worden gehouden met de koolstofequivalentwaarde (CEV) van de profielen [4].

- Isolatie voor hergebruik kan op dezelfde manier worden geplaatst als nieuwe isolatie. Als er nog altijd twijfel bestaat over hun thermische prestaties, kan worden overwogen om de totale dikte van de isolatie te vergroten door verschillende lagen naast elkaar te plaatsen.



*Er kan bewust voor worden gekozen om bakstenen met een verschillend uiterlijk te combineren - Kazerne van Elsene (BE)*

© Ekkow Photography – Buildwise



7.

Hoe de recuperatie- en  
bouwkosten van hergebruik-  
materialen inschatten?

We horen vaak dat ontmantelen in plaats van slopen, of bouwen met hergebruikmaterialen in plaats van nieuwe materialen, duurder uitkomt. Dit is echter niet altijd het geval. De prijzen zijn uiteraard afhankelijk van de materiaalsoorten, maar ook van heel wat andere factoren.

Er dient een kosten-batenanalyse van het hergebruik te worden uitgevoerd om een correcte prijsopfferte in het kader van een aanbesteding in te dienen, of een hergebruikalternatief aan een bouwheer voor te stellen.

We lijsten op welke stappen door een aannemersbedrijf moet worden uitgevoerd om een correcte kosten-batenanalyse uit te voeren voor hergebruikmaterialen.

Bij aankoop van materialen bij een leverancier, of bij herverkoop van materialen na ontmanteling, is de **winst bij de verkoop** over het algemeen de belangrijkste factor die de balans doet doorslaan. De prijs van hergebruikmaterialen op de professionele markt kan enigszins afwijken van de prijs van nieuwe materialen. Hergebruikmaterialen zijn geen eenduidige categorie.

Er zijn verschillende scenario's mogelijk:

VERGELIJKINGSPUNT: HEDENDAAGS NIEUW MATERIAAL	VOORBEELDEN	GEVOLGEN VOOR HET HERGEBRUIK
Geen hedendaags equivalent	Oude materialen, zeldzame of uitgeputte materialen, materialen met een hoge culturele waarde ...	De marktprijzen voor hergebruikartikelen zijn vaak hoog
Vrij duur nieuw equivalent	Technische uitrusting, krachtige materialen, hoogwaardige materialen ...	De prijs van hergebruikelementen op de markt is vaak relatief goedkoop (maar voor de plaatsing kunnen aanvullende stappen nodig zijn)
Goedkoop hedendaags equivalent	Materialen op instapniveau, in serie geproduceerde industriële materialen ...	Hergebruikelementen zijn over het algemeen duurder en zijn niet concurrentieel (behalve in specifieke gevallen)

De leveringskosten of de winst bij de verkoop zijn echter niet de enige factoren waarmee rekening moet worden gehouden bij het uitvoeren van een kosten-batenanalyse van het hergebruik. De voorbereiding voor hergebruik

kan bijvoorbeeld al door de leverancier gedaan geweest zijn. Voor een correcte prijsvergelijking kan je met volgende criteria rekening houden.

## Algemene kosten en baten van de ontmanteling tot de herplaatsing

### KOSTEN

#### Arbeidskrachten (gespecialiseerd)

In sommige gevallen kan het verwijderen, voorbereiden of plaatsen van materialen voor hergebruik gespecialiseerde vaardigheden of kennis van aannemers vereisen. Dit kan leiden tot extra kosten voor het opleiden of inhuren van gekwalificeerd personeel.

Sommige projecteigenaars vragen zelf om deze kosten in te schatten, door aparte prijzen te vragen voor levering en plaatsing, om eventuele vervangingen tijdens de werken te markeren (bijvoorbeeld een partij nieuwe materialen vervangen door hergebruik). Dit zorgt voor meer transparantie tussen bedrijven en hun klanten.

#### Aanpassing van de processen en praktijken

Of het nu gaat om zorgvuldige ontmanteling, voorbereiding voor hergebruik of bouwen met hergebruikte materialen, deze werkzaamheden kunnen aanpassingen in de processen en werkwijzen van bouw- en sloopbedrijven vergen. We denken hierbij aan veranderingen in de planning, coördinatie en logistiek. Ook de ontmantelings- en plaatsingspraktijken zelf moeten soms aangepast worden. Soms moeten er testen plaatsvinden om de geschiktheid van de materialen voor hergebruik te onderzoeken. Het aanpassen van deze processen kan extra kosten met zich meebrengen. Onder deze kosten kunnen ten slotte ook advieskosten voor procesoptimalisatie of aanpassingen van bestaande werkwijzen vallen.

#### Extra logistiek

Het aannemersbedrijf kan de logistieke kosten, i.e. de opslag en het transport, voor zijn rekening nemen. Deze kosten zijn afhankelijk van het type elementen (afmetingen, kwetsbaarheid, enz.). Als de materialen na de verwijdering niet direct worden overgenomen, of als ze vóór de bouw worden aangeschaft (bijvoorbeeld als zich een gelegenheid voordoet), kan het voor de aannemer noodzakelijk zijn om ze op te slaan. Dit kan leiden tot extra kosten in verband met transport en de huur van opslaglocaties.

#### Onderbouwing van de technische kwaliteit van de materialen

Alvorens hergebruikte materialen te implementeren, is het soms nodig om sommige van hun technische prestaties te rechtvaardigen, om te voldoen aan de eisen van de specificaties en om de betrouwbaarheid en duurzaamheid van de materialen te waarborgen. Voor sommige beoordelingen zijn weinig middelen nodig, andere kunnen duurder zijn, zoals het uitvoeren van laboratoriumtesten. Het kan ook nodig zijn om een hergebruikexpert, een ontwerp- of controlebureau in te schakelen dat de nodige procedures moet voorschrijven.

#### Traceerbaarheidseisen

Voor verschillende stadia (terugwinning van materialen of levering van materialen voor hergebruik) kunnen bepaalde bewijzen van de herkomst van de materialen, evenals de stadia die ze hebben doorlopen, worden gevraagd aan de aannemer. Er moet administratief werk worden verricht om dit bewijsmateriaal te verzamelen.

### BATEN

#### Ontwikkeling van vaardigheden

Werken met hergebruikmaterialen vraagt om specifieke vaardigheden bij het recupereren, voorbereiden, beoordelen en installeren van deze materialen. Door werknemers aan te moedigen deze vaardigheden te verwerven, kan het bedrijf verschillende voordelen behalen:

- ontstaan voor zakelijke opportuniteiten in de toekomst.
- een concurrentievoordeel behalen bij aanbestedingen waarin waarde wordt gehecht aan ervaring op dit gebied of die doelstellingen voor terugwinning en hergebruik stellen.
- anticiperen op veranderingen in het reglementaire kader, waarin circulaire praktijken steeds belangrijker zullen worden.

#### Divers karakter van de diensten

Dankzij de opgedane ervaring en vaardigheden kan een bedrijf diverse diensten aanbieden. Het kan oplossingen aanbieden voor ontmanteling, renovatie en/of duurzaam bouwen, advies geven over hergebruik van materialen of zich zelfs positioneren als expert op het gebied van duurzaam bouwen. Dit kan leiden tot nieuwe inkomstenstromen en concurrentievoordeel op de markt.

#### Verbetering van het bedrijfsimago

Duurzaam en milieuvriendelijk bouwen wordt steeds meer gewaardeerd door klanten en consumenten. Door te kiezen voor hergebruikmaterialen kan een ontmantelings-/bouwbedrijf zijn imago als maatschappelijk verantwoord bedrijf verbeteren. Hierdoor kan het klanten aantrekken die gevoelig zijn voor deze waarden en nieuwe projecten.

## Kosten en baten die specifiek betrekking hebben op zorgvuldige ontmanteling

### KOSTEN

#### Identificatie van het hergebruikpotentieel en zoektocht naar kopers

Als de materialen op initiatief van de aannemer worden gerecupereerd, moet hij beoordelen of de elementen hergebruik- en dus herverkooppotentieel hebben (als dat de bedoeling is). Daarom moet een hergebruikinventaris worden opgesteld en moet op de hergebruikmarkt naar kopers worden gezocht. Dit kan leiden tot extra kosten in verband met de tijd die aan deze activiteiten wordt besteed.

#### Demontagetijd en arbeidskrachten

Het recupereren van hergebruikmaterialen kan meer tijd en arbeidskrachten vergen dan traditionele sloopwerken. De materialen moeten worden gedemonteerd en teruggewonnen zonder ze te beschadigen. Dit kan extra kosten met zich meebrengen in termen van arbeidskrachten en projectplanning.

### BATEN

#### Verkoop van gerecupereerde materialen

Als de aannemer van de ontmantelingswerkzaamheden eigenaar wordt van de verwijderde materialen, kan hij deze verkopen en hierdoor winst maken. Sommige kunnen worden verkocht aan gespecialiseerde leveranciers, bouwheren of andere bedrijven. De verkoopprijzen zijn afhankelijk van heel wat factoren, waaronder de marktvraag.

#### Lagere kosten voor afvalbeheer

Door materialen te demonteren en hergebruiken, vermindert het bedrijf de geproduceerde hoeveelheid afval, wat kan leiden tot aanzienlijke besparingen op de kosten voor afvalbeheer.

## Kosten en baten die specifiek verband houden met de voorbereiding voor hergebruik

### KOSTEN

#### Sortering en voorbereiding voor hergebruik

Hergebruikmaterialen moeten worden gesorteerd, gereinigd en eventueel gerepareerd, behandeld of herwerkt voordat ze worden hergebruikt. Soms moet voor ontbrekende of versleten onderdelen een alternatief worden gezocht of vervaardigd. Deze werkzaamheden kunnen extra kosten met zich meebrengen in termen van arbeidskrachten, materiaal en tijd. Ze zijn ofwel voor de rekening van het bedrijf dat de ontmanteling en herverkoop uitvoert, ofwel voor rekening van het bedrijf dat de bouwwerkzaamheden uitvoert.

### BATEN

#### Waarde van het werk

Volgens het model van de circulaire economie is de geproduceerde waarde niet langer zozeer gekoppeld aan de herverkoopwaarde, maar veeleer aan de impact op het beheer van hulpbronnen en aan het uitgevoerde werk. Winst is dus mogelijk door te anticiperen op circulaire modellen waarin niet langer de winning van materialen om goederen te produceren welvaart creëert, maar de arbeid die wordt gebruikt om bestaande goederen in stand te houden.

## Kosten en baten die specifiek verband houden met bouwen met hergebruikmaterialen

### KOSTEN

#### Zoeken van hergebruikmaterialen

Het zoeken en lokaliseren van hergebruikmaterialen kost tijd en brengt extra inspanningen met zich mee. Dit kan indirecte kosten met zich meebrengen zoals extra werkuren, monitoring om alert te blijven op het op de markt komen van partijen, reiskosten of overleg met specialisten om de benodigde materialen te vinden.

#### Aanpassingen van de materialen

Hergebruikmaterialen moeten soms aanpassingen ondergaan om ze correct in het project te integreren. Zelfs nadat ze zijn voorbereid voor hergebruik, kunnen sommige soorten materialen aanvullende aanpassingen vereisen, zoals snijden, modificaties of aanpassingen om compatibiliteit met andere bouwcomponenten te garanderen, wat verschilt van sommige nieuwe materialen die «op maat gemaakt» kunnen worden besteld. Deze werkzaamheden kunnen van invloed zijn op de benodigde plaatsingstijd.

#### Verzekering en aansprakelijkheid

Bij bouwwerkzaamheden met hergebruikmaterialen kunnen er aanvullende verzekeringen en aansprakelijkheidsoverwegingen gelden. Verzekeraars kunnen de risico's van het gebruik van deze materialen anders inschatten, wat kan leiden tot hogere premies of specifieke verzekeringseisen.

### BATEN

#### Lagere bevoorradingskosten

In sommige gevallen kunnen hergebruikmaterialen tegen een lagere kostprijs worden verkregen bij een gespecialiseerde leverancier. Indien de materialen via een andere bouwplaats worden aangekocht, kan het saldo ook interessanter zijn dan de aankoop van nieuwe materialen (te berekenen volgens de kosten/baten verbonden aan afvoer en klaarmaken voor hergebruik).

Bij in situ hergebruik kunnen de bevoorradingskosten zelfs als nihil worden beschouwd.

#### Lagere transportkosten

Hergebruik heeft over het algemeen alleen zin (vanuit milieutechnisch en economisch oogpunt) als het op lokaal niveau gebeurt. Hergebruikmaterialen zijn vaak lokaal beschikbaar, wat leidt tot lagere transportkosten in vergelijking met bevoorrading met nieuwe materialen. Dit kan zich vertalen in extra besparingen, vooral in meer afgelegen gebieden of grote projecten waarvoor een aanzienlijke hoeveelheid materiaal nodig is.

#### Lagere onderhoudskosten op lange termijn

Als het bedrijf ook verantwoordelijk is voor het onderhoud van de materialen, kan het ook op dit vlak winst maken. Sommige hergebruikmaterialen van hoge kwaliteit kunnen net zo duurzaam of zelfs duurzamer zijn dan sommige nieuwe materialen. Door hergebruikte materialen van hoge kwaliteit te gebruiken, kan een bouwbedrijf de onderhoudskosten op de lange termijn verlagen, aangezien deze materialen hun sterkte en duurzaamheid al hebben bewezen. Dit kan aanzienlijke besparingen opleveren door frequente reparaties of vroegtijdige vervanging van materialen te voorkomen of te verminderen.

## Andere factoren die de kosten beïnvloeden

Er zijn nog andere factoren die de kosten en opbrengsten van het bedrijf beïnvloeden:

- De aanwezigheid van zeer specifieke vereisten, of omgekeerd, **toegestane speelruimte** in de clausules, die van invloed kunnen zijn op de moeilijkheid om hergebruikte materialen te vinden, te ontmantelen en te sorteren kunnen leiden tot kostenverhoging.
- **De batchgrootte** van de materialen kan een impact hebben op de kosten. Enerzijds kan de aannemer bij grote hoeveelheden tijd besparen dankzij een schaalvoordeel op een reeks taken. Aan de andere kant kan het voor het bedrijf een uitdaging zijn om consistente partijen materialen in te kopen.
- **De ervaring van het bedrijf** in hergebruik is bepalend voor de daarmee verbonden kosten. Een bedrijf dat nieuw is op het gebied van hergebruik, zal meer middelen moeten besteden aan onderzoek naar best practices, training en coördinatie, in tegenstelling

- tot een ervaren bedrijf. Ervaren bedrijven profiteren ook van een goed gevestigd netwerk. We moeten opmerken dat de benodigde tijd tijdens de eerste hergebruikervaringen niet noodzakelijkerwijs overeenkomt met de tijdens latere ervaringen benodigde tijd. Naarmate het bedrijf ervaring opdoet en vaardigheden en netwerken ontwikkelt, worden processen efficiënter, waardoor doorlooptijden worden verkort en de bijbehorende kosten afnemen.
- **Het potentieel voor toekomstige herhaalbaarheid**, dat met name afhangt van het type bewerking en het betrokken materiaal, kan een drijfveer zijn voor het bedrijf om tijd en middelen te investeren.

Een gedetailleerde analyse van de baten en lasten eigen aan elk project is dan ook essentieel om een weloverwogen beslissing te nemen over recuperatie en aanleg met hergebruikte materialen en om een correcte prijs offerte te geven. Deze schatting kan worden verfijnd naarmate het bedrijf ervaring opdoet.



## Indicatieve verkoopprijzen van materialen voor hergebruik

- Onderstaande cijfers, afkomstig uit de materiaalfiches opgesteld in het kader van het FCRBE-project gedurende de jaren 2019-2021, kunnen helpen om een prijsopofferte

- op te stellen voor **demontage** van bepaalde materialen.
- Deze fiches bevatten ook indicatieve prijzen (exclusief btw) **voor de levering** van onderstaande materialen.
- Deze prijzen variëren afhankelijk van de staat, het type en de beschikbare hoeveelheden.

MASSIEVE TERRACOTTA BAKSTENEN	PINDICATIEVE VERKOOPPRIJZEN VAN MATERIELEN VOOR HERGEBRUIK
met de hand gevormde bakstenen	van 0,30 en 0,60 €/st
strengpersstenen	tussen 0,25 en 0,35 €/st

STALEN PROFIELEN		INDICATIEVE VERKOOPPRIJZEN VAN MATERIELEN VOOR HERGEBRUIK <sup>23</sup>
HEA-profielen	HEA 100	18 €/ml
	HEA 200	40 €/ml
	HEA 300	75 €/ml
HEB-profielen	HEB 180	50 €/ml
	HEB 220	70 €/ml
	HEB 300	120 €/ml
IPE-profielen	IPE 120	10 €/ml
	IPE 240	26 €/ml
	IPE 360	50 €/ml

In het kader van de bouwplaats "**Mundo Lab**" in Louvain-La-Neuve (BE) waren de totale kosten verbonden aan de levering en voorbereiding van de hergebruikliggers (waaronder met name de aankoop, de technische onderbouwing via proeven, en de voorbereiding) min of meer vergelijkbaar met de aanschafkosten van nieuwe liggers, of zelfs iets lager, hoewel de studies heel wat meer tijd in beslag namen. Omdat de prijs van staal echter zeer variabel is, kan dit kostenverschil ook fluctueren.

NATUURSTENEN ELEMENTEN	INDICATIEVE VERKOOPPRIJZEN VAN MATERIELEN VOOR HERGEBRUIK	PRIJS VOOR HET SNIJDEN VAN STEEN
Natuurstenen dorpel van klassieke afmetingen (tussen 1 m en 1,5 m)	~ 40 - 70 €/strekende meter	~ 40 €/u
Natuurstenen dorpels van grote lengte: (>1.5m)	~ 75 - 120 €/strekende meter	
Natuurstenen venstertabletten	~ 40 -110 €/m <sup>2</sup>	
Muurbekledingen (dikte <10 cm)	~ 30-50 €/ml	
Muurbekledingen (dikte >10 cm)	~ 60-200 €/ml	
Platen van willekeurige grootte in Bourgondische steen (dikte 2 tot 4 cm)	~ 15-25 €/m <sup>2</sup>	
Platen van rood graniet	~ 20 €/m <sup>2</sup>	
Platen in Paloma-marmer (dikte 3 cm) in goede staat, diverse maten	~ 50 €/m <sup>2</sup>	
Platen in Belgische blauwe hardsteen (dikte 3 cm) in goede staat, diverse maten	~ 120 €/m <sup>2</sup>	
Platen in Carrara-marmer (87 × 84 × 5 cm), krassen en kleine schilfers mogelijk, sporen van haakse slijper op de ruwe randen	~ 160 €/m <sup>2</sup>	

<sup>23</sup> De prijs van stalen elementen voor hergebruik kan sterk fluctueren afhankelijk van de evolutie van de grondstoffenmarkt (vooral de vraag naar gerecyclede staal).

# 8.

## Conclusies



Bouwbedrijven moeten hun praktijken aanpassen voor het recupereren van materialen of bouwen met hergebruikmaterialen. Verschillende praktijken kunnen deze overgang vergemakkelijken:

Hergebruik van materialen vraagt vaak **een langere voorbereidingsperiode**, met name door de zoektocht naar kopers of leveranciers en door de langere ontmantelingstijden. Het is van essentieel belang hiermee rekening te houden en de verschillende voorafgaande fasen voor te bereiden.

Tussen de ontmantelings- en de bouwfase kunnen een aantal spelers optreden en **de verantwoordelijkheden** van aannemers daardoor variëren. Het is de bedoeling om na te gaan of de opdracht die aan het aannemersbedrijf is toevertrouwd, duidelijk is omschreven door de aanbestedende dienst en of het bedrijf zich bewust is van de verschillende implicaties, zoals logistieke overwegingen, voorbereiding op hergebruik of verificatie van geschiktheid voor gebruik.

Een **goede samenwerking** tussen de verschillende betrokken spelers zal deze taken aanzienlijk vergemakkelijken. Het is essentieel om sterke partnerschappen op te bouwen en vroege en open communicatie tussen de betrokken partijen te bevorderen. Zo is het mogelijk om kennis te delen, beste praktijken te identificeren en eventuele problemen gezamenlijk op te lossen. Nadat het bedrijf de nodige ervaring heeft opgedaan, kan het een netwerk creëren met andere spelers op het gebied van hergebruik: professionele toeleveranciers, maar ook andere bouw- of sloopbedrijven. Dit zal met name de verkoop of de zoektocht naar materialen vergemakkelijken.

Hoewel het tijd en initiële inspanning kan kosten, is het belangrijk om het hergebruik van materialen te beschouwen als een **investering voor de toekomst van het bedrijf**, gezien de aanstaande wijzigingen in de regelgeving. Het is cruciaal om te leren uit eigen ervaringen, maar ook om een beroep te doen op andere spelers in het veld die hun hulp en diensten kunnen aanbieden.

# Bibliografie

1. **Susie Naval, Rotor.** *FutuREuse. Produit ou déchet ? Critères pour le réemploi.* 2021.
2. **Rotor vzw/asbl.** FCRBE - Reuse toolkit - Brique pleine en terre cuite. 2021.
3. **Rotor vzw/asbl**—. FCRBE - Reuse Toolkit - Seuil en pierre naturelle. 2021.
4. **Rotor vzw/asbl.** FCRBE - Reuse Toolkit - Poutrelle en acier. 2021.
5. **Rotor vzw/asbl.** Vademecum recuperatie van bouwmaterialen. 2015.
6. **Règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges.**
7. **Rotor asbl.** Matériaux. Opalis. [En ligne] <https://opalis.eu/fr>.
8. **Heirbaut, S. N. et Van Dyck, K.** Onderzoeksrapport Verzekerbareid Circulair Bouwen. 2023.
9. **Interreg FCRBE - D1.5 Workshop n°1 : assurance et réemploi - meeting minutes.** 17 novembre 2022.