



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



**GIDS VOOR  
AFWERKINGSBEDRIJVEN**

Deze gids is bedoeld voor aannemers die zich bezighouden met binnenafwerking. 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** (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 recuperatie 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 geruiken van hergebruikmaterialen?	37
b. Hoe samenwerken met onderaannemers, architecten en klanten?	40
c. Hoe de technische prestaties van de hergebruikmaterialen onderbouwen?	41
d. Wie draagt de verantwoordelijkheid voor de technische prestaties?	46
e. Hoe in de praktijk bouwen met hergebruikmaterialen?	48
<b>7. Hoe de recuperatie- en bouwkosten bij gebruik van hergebruikmaterialen inschatten?</b>	<b>52</b>
<b>8. Conclusies</b>	<b>58</b>
<b>Bibliografie</b>	<b>60</b>

A hand is shown holding a piece of white paper that has been torn from a larger sheet. The paper is held against a solid red background. The top edge of the paper is jagged and irregular, suggesting it was torn by hand. The hand is positioned on the left side of the paper, with fingers gripping it. The lighting is soft, highlighting the texture of the paper and the skin of the hand.

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 of 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 recuperatie 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 materialen 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 montagetechnieken).
- het beter beheren van het sloopafval om een groter deel ervan te recyclen en het gebruiken van materialen die gerecyclede materialen bevatten.
- enz.

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

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> Kaderrichtlijn "Afstoffen" 2008/98/EG [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 oplistings 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.

- **Opdrachten 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 hun 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 gevraagd om de partijen materiaal opnieuw 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 in graniet 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

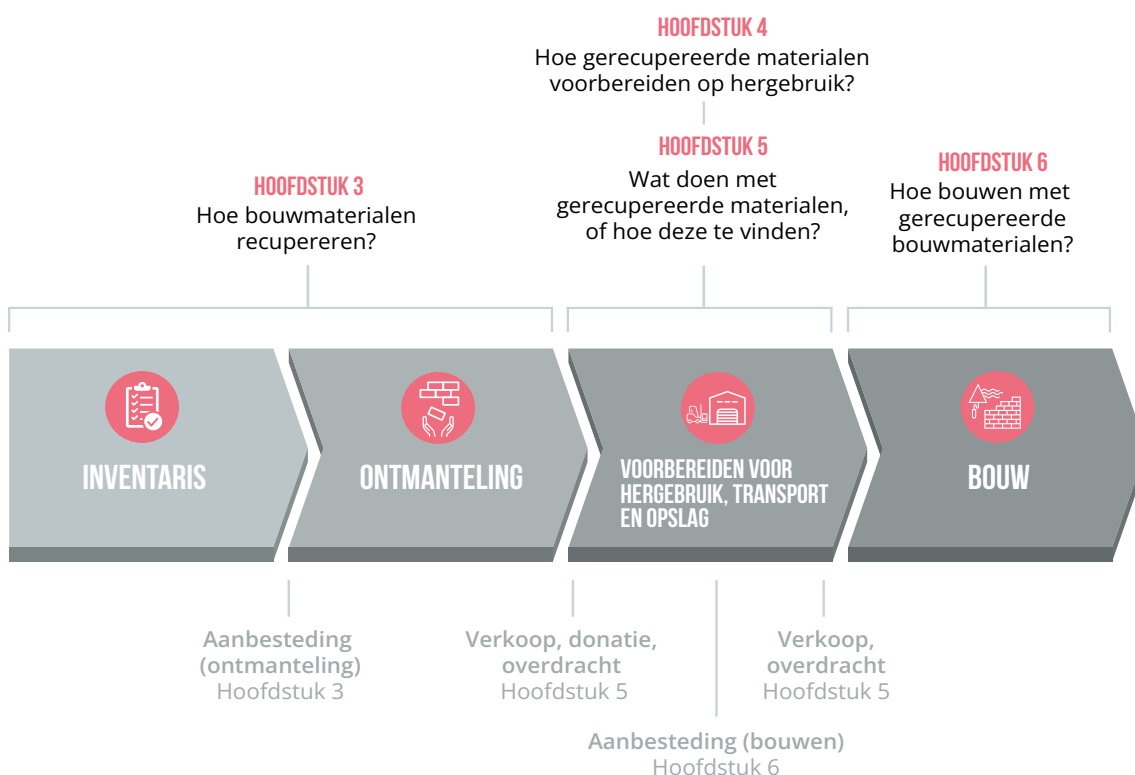
Bouwbedrijven kunnen een belangrijke rol spelen in deze transitie naar circulaire praktijken. Hun kennis van het vak en de materialen, hun praktijkkennis en hun technische vaardigheden zijn cruciale troeven!

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 kernfases, 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.



A hand is shown holding a piece of white paper against a background that has a torn paper effect. The top part of the image is a solid dark red color, while the bottom part is a lighter, textured red. The hand is positioned on the left side, with fingers spread, holding the paper. The paper is slightly wrinkled and has a soft shadow on the surface below it.

2.

Welke bouwmaterialen  
kunnen worden gerecupereerd  
en hergebruikt?



- Een bedrijf of aannemer voor binnenafwerking kan verschillende rollen vervullen bij het hergebruik van materialen: het verwijderen van bepaalde elementen, bijvoorbeeld bij een renovatie, en het bouwen met hergebruikmaterialen. 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. De in deze gids behandelde materialen houden verband met afwerkingswerkzaamheden.
- Met name de volgende materialen voor binnenafwerking (binnenafwerking van wanden en vloeren) kunnen worden hergebruikt. Let op, hoewel deze lijst de meest gerecupereerde en hergebruikte elementen bevat, kan ze niet als uitputtend beschouwd worden. Werkzaamheden met betrekking tot binnenschrijnwerk worden vermeld in de gids "beroepen uit de houtsector".

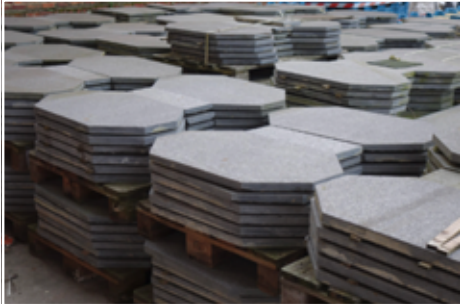


## MEER INFORMATIE

### 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 AFWERKINGSWERKZAAMHEDEN DIE WAARSCHIJNLIJK KUNNEN WORDEN GEDEMONTEERD OF HERGEBRUIKT	BESCHRIJVING <sup>2</sup>	DOCUMENTATIE
<p><b>STENEN VLOER- OF MUURTEGELS</b></p>  <p>© Opalis</p> <p>VOOR TERUGWINNING</p> <p>VOOR HERGEBRUIK</p>	<p>Het hergebruik van natuurstenen vloer-, gevel- en muurbekledingen is een betrekkelijk gangbare praktijk. Op de hergebruikmarkt is er een grote verscheidenheid aan deze elementen te vinden, waarbij het aanbod dikwijls een afspiegeling is van historische regionale eigenheden. Er bestaan vele bewerkingsmogelijkheden voor natuurstenen elementen, die maken dat er in veel gevallen een oplossing op maat gevonden kan worden per project. Dikke stenen kunnen doormidden gezaagd worden, gladde stenen opgeruwd of beschadigde stenen geherdimensioneerd, enz. Daardoor kunnen muurbekledingen dikwijls ook hergebruikt worden als vloer (de omgekeerde beweging kan ook, maar is niet altijd even evident). Daarbovenop hebben stenen elementen van nature een erg lange levensduur.</p>	<p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Natuurstenen vloertegels <a href="https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.10_nl_-_natuurstenen_vloertegels_v01%20%281%29.pdf">https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.10_nl_-_natuurstenen_vloertegels_v01%20%281%29.pdf</a></p> <p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Natuurstenen platen 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>

<sup>2</sup> De meeste beschrijvingen zijn afkomstig van de site opalis.eu.

**MATERIALEN VAN AFWERKINGSWERKZAAMHEDEN  
DIE WAARSCHIJNLIJK KUNNEN WORDEN GEDEMONTREED  
OF HERGEBRUIKT**

**BESCHRIJVING**

**DOCUMENTATIE**

**VENSTERTABLETTEN**



© Opalis



VOOR TERUGWINNING



VOOR HERGEBRUIK

Tabletten zijn tamelijk dunne en langwerpige platen van natuursteen, die doorgaans op een horizontaal vlak worden geplaatst, meestal onder vensteropeningen, op schoorstenen of boven radiators. Typisch bestaan ze uit marmer of graniet, of nog uit blauwe hardsteen of leisteen. Hun aanbod op de hergebruikmarkt is wisselend, maar deze elementen worden ook veel door particulieren onderling verkocht via tweedehandssites. Tabletten zijn geschikt voor verschillende toepassingen, opnieuw als tablet maar bijvoorbeeld ook als muurbekleding.

Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Natuurstenen venstertabletten  
[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)

**TEGELS**



© Opalis



VOOR TERUGWINNING



VOOR HERGEBRUIK



GOED INGEBURGERD OP DE HERGEBRUIKMARKT

Tegels zijn goed vertegenwoordigd op de hergebruikmarkt. Er zijn verschillende soorten: terracottategels (tommetegels), keramische tegels, cementtegels, enz. Afhankelijk van de soorten, tijdperken en regio's kan hun uiterlijk enorm variëren, van de meest verfijnde patronen tot effen varianten. Zo bieden tegels voor hergebruik heel wat mogelijkheden om een karaktervolle uitstraling aan diverse inrichtingen te geven.

Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Ongeglazuurde tegel van zandsteen  
[https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.30\\_nl\\_-\\_ongeglazuurde\\_porcellanato\\_tegels\\_v01\\_0.pdf](https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.30_nl_-_ongeglazuurde_porcellanato_tegels_v01_0.pdf)




Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Muurtegel van aardewerk  
[https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.32\\_nl\\_-\\_keramische\\_wandtegels\\_-\\_faience\\_v01%20%281%29.pdf](https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.32_nl_-_keramische_wandtegels_-_faience_v01%20%281%29.pdf)

Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Cementtegel  
[https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.33\\_nl\\_-\\_tegels\\_op\\_basis\\_van\\_cement\\_v01\\_0.pdf](https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.33_nl_-_tegels_op_basis_van_cement_v01_0.pdf)

Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Ongeglazuurde terracottategel  
[https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.31\\_nl\\_-\\_ongeglazuurde\\_terracotta\\_tegels\\_v01\\_0.pdf](https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.31_nl_-_ongeglazuurde_terracotta_tegels_v01_0.pdf)

Demontagehandleiding:  
<https://reuse.brussels.nl/carrelages/>

CCTB 2023: Technische clausule: demontage van gelijmde vloerbekledingen in keramische tegels  
[https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html\\_CCTB\\_01.10/Content/06-44-3b-Demontages-de-revetements-de-sol-en-carreaux-ceramiques-colles.html](https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html_CCTB_01.10/Content/06-44-3b-Demontages-de-revetements-de-sol-en-carreaux-ceramiques-colles.html)

MATERIALEN VAN AFWERKINGSWERKZAAMHEDEN DIE WAARSCHIJNLIJK KUNNEN WORDEN GEDEMONTEERD OF HERGEBRUIKT	BESCHRIJVING	DOCUMENTATIE
<p><b>ELEMENTEN VOOR KANTOORINRICHTING</b></p>  <p>© Opalis</p> <p>VOOR TERUGWINNING</p> <p>VOOR HERGEBRUIK</p>	<p>Het interieur van kantoorpanden wordt vaak al na amper 10 jaar vernieuwd – bijvoorbeeld wanneer een nieuwe huurder zijn intrek neemt. Hierdoor komen aanzienlijke hoeveelheden herbruikbare elementen vrij, zoals modulaire wandsystemen, verlaagde plafonds, verhoogde vloertegels, tapijttegels, enz. Veel van deze producten hebben een theoretische levensduur die langer is dan hun eerste gebruik. Deze elementen worden nog niet systematisch hergebruikt, al zijn steeds meer bedrijven de afgelopen jaren begonnen met het opslaan of met direct verkopen ervan.</p>	<p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Tapijttegels  <a href="https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.41_nl_-_vloerbedekkingen_van_textiel_v01_0.pdf">https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.41_nl_-_vloerbedekkingen_van_textiel_v01_0.pdf</a></p> <p>Materiaalfiche – Reuse Toolkit: Verhoogde vloeren  <a href="https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.40_nl_-_verhoogde_vloeren_v01_0.pdf">https://opalis.eu/sites/default/files/2022-01/4.40_nl_-_verhoogde_vloeren_v01_0.pdf</a></p>
<p><b>SCHOORSTENEN</b></p>  <p>© Opalis</p> <p>VOOR TERUGWINNING</p> <p>VOOR HERGEBRUIK</p> <p>GOED INGEBURGERD OP DE HERGEBRUIKMARKT</p>	<p>Gerecupereerde schoorsteenmantels zijn al geruime tijd populaire stukken voor het inrichten van nieuwe interieurs.</p> <p>Schoorstenen zijn delicate bouwwerken in steen, meestal marmer of kalksteen. Ze moeten dan ook bijzonder voorzichtig worden gedemonteerd. Heel wat handelaars in oude materialen hebben er hun specialiteit van gemaakt. Sommige hebben niet alleen vele oude schoorstenen op voorraad, maar bieden ook een installatiedienst aan.</p>	<p>Materiaalbibliotheek - informatie over marmeren schoorstenen:  <a href="https://materiauteek.brussels/cheminee-en-marbre">https://materiauteek.brussels/cheminee-en-marbre</a></p>
<p><b>AFWERKINGSHOUT</b></p>  <p>© Opalis</p> <p>VOOR TERUGWINNING</p> <p>VOOR HERGEBRUIK</p> <p>GOED INGEBURGERD OP DE HERGEBRUIKMARKT</p>	<p>Raadpleeg de gids “beroepen in de houtsector” voor elementen in afwerkingshout.</p>	

A hand is shown holding a piece of white paper against a background of a red surface that has been torn away, revealing a white layer underneath. The number '3.' is printed on the white layer.

3.

Hoe bouwmaterialen  
recupereren?

## A. Hoe weet ik zeker dat de te ontmantelen 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, welke 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/Ontwerp bureau	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	

## INSCHATTEN VAN HET HERGEBRUIKSPOTENTIEEL VAN VERSCHILLENDE MATERIALEN

**Tegels voor hergebruik** worden vaak onder de "bestsellers" op de hergebruikmarkt gerekend. Hun hergebruikpotentieel kan op basis van een groot aantal criteria worden geëvalueerd. Allereerst moeten we controleren of ze wel effectief kunnen worden gedemonteerd, wat afhankelijk is van de manier waarop ze zijn geïnstalleerd. Het te demonteren oppervlak moet ook voldoende groot zijn voor de nieuwe toepassing of voor verkoop. We moeten natuurlijk ook de staat van de tegels controleren: vertonen ze niet te veel barsten, spleten, enz.? Bepaalde esthetische gebreken zijn echter aanvaardbaar in het kader van hergebruik. We kunnen hun waarde ook inschatten door te controleren of de vraagprijs voldoende hoog is, of door de hergebruikmaterialen te vergelijken met een nieuw alternatief. Oude, keramische of cementtegels kunnen een hoge erfgoedwaarde hebben, net als afgeschuinde tegels zoals metrotegels. Het hergebruikpotentieel van elementen in natuursteen is afhankelijk van soortgelijke factoren.

**Verhoogde vloeren, kantoorwanden en verlaagde plafonds** zijn vaak eenvoudig te demonteren en in grote hoeveelheden tegelijk aanwezig, gezien hun toepassingsgebieden. Hun hergebruikpotentieel is vaak afhankelijk van de slijtagegraad van de volledige batch, het model en de beschikbare hoeveelheid [2]. Verhoogde vloeren zijn opgebouwd uit tegels, maar ook uit een onderconstructie. Deze worden zelden hergebruikt. Bepaalde modellen van **tapijttegels** kunnen gemakkelijk worden gedemonteerd. We hebben het hierbij over de recentste modellen (< 15 jaar). Hun hergebruikspotentieel hangt naast het gemak van demontage voornamelijk af van het model, de beschikbare hoeveelheid, de plaatsingswijze en de algemene staat van de partij [3].

## 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 normaalgezien 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 werfbezoek 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 werfbezoek. Hiervoor dienen enkele dingen voorzien te worden. Er moet gedacht worden aan materieel voor eventuele ontmantelingsproeven (zie verder) en voor het zichtbaar maken van verborgen elementen. Een fototoestel en de nodige uitrusting (persoonlijke beschermingsmiddelen) dienen ook te worden voorzien.



Tijdens het werfbezoek worden de nodige opmetingen gedaan. Van de elementen met potentieel voor hergebruik worden duidelijke foto's genomen waardoor collega's, projectpartners of mogelijke afzetmarkten 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 werfbezoek 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 werfbezoek 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.

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 gedemonteerd is en of dit verwacht wordt van de afnemer zijn aanvullende elementen die het vinden van een afzetmarkt kunnen vergemakkelijken.

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

BASISGEGEVENS												
nr.	Identificatie benaming stel	Foto	Hoeveelheid		Afmetingen		Massa			Locatie in situ	Staat	Opmerking(en)
			eenh.	aantal	eenh.	afm.	eenh.	aantal	totaal			
2	Keramische tegels muurbekleding		m <sup>2</sup>	200			ton	2,66		Verspreid over sanitaire ruimtes en gangen	Sporen van slijtage	Moeilijk te recupereren
3	Keramische tegels vloerbekleding type 1		m <sup>2</sup>	677			ton	41		Verspeid over ruimtes	Sporen van slijtage	Mogelijks te recupereren

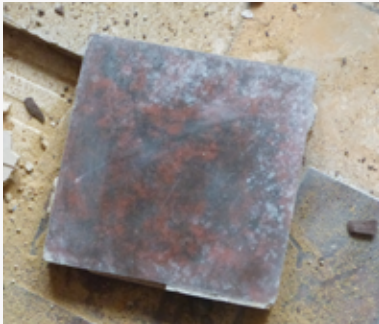
Het derde deel bestaat uit een aanvullende fiche. Hierin wordt nog dieper in detail getreden per partij materiaal. Zo kunnen hier bijvoorbeeld documenten zoals technische fiches worden toegevoegd, meer gedetailleerde foto's, de

mogelijke milieuwinsten, mogelijke toepassingen, enzovoort. Dit derde deel is optioneel. Het zal niet altijd relevant zijn, afhankelijk van de materialen en ambities.

IDENTIFICATIE	
nr.	Benaming element(en)/ stel
3	Keramische tegels vloerbekleding type 1

### BIJKOMENDE GEGEVENS

#### Bijkomende fotos



#### Montage

Geplaatst in mortel op zandbed. In goede staat, demontage en reiniging eenvoudig.



## Ontmantelingsproeven

Lors d'un essai de déconstruction, il convient de vérifier le 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 tegels. De samenstelling van de ondergrond (in het bijzonder steenmortel of lijm mortel) heeft immers een grote invloed op de demonteerbaarheid.
- Het is ook nuttig om alle elementen van de partij te inspecteren bij het opstellen van de inventaris, om nuttige informatie af te leiden voor de onderbouw van de technische prestaties (zie 6.c). Zo kunnen we op basis van eventuele verkleuringen of uitgesproken slijtageplekken op tapijttegels afleiden hoe gevoelig de complete partij is voor deze aspecten [3].

## Detailgraad van de hergebruiksinventaris

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 een duidelijk doel in de toekomst is voor de materialen of wanneer het gaat over materialen die minder courant hergebruikt worden, of wanneer de technische eigenschappen geverifieerd moeten (bv. technische fiches).

Het invullen van de hergebruiksinventaris 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.



## MEER INFORMATIE



© Buildwise

In het Interreg project FCRBE werd reeds een gids ontwikkeld rond het opstellen van een hergebruiksinventaris. 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 materiaaldatabases kunnen de sector ook helpen een circulaire economie te omarmen. Deze hulpmiddelen kunnen ons bijvoorbeeld helpen bij het opstellen van een hergebruiksinventaris.

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 materialen 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. [4]

### 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. [4]

### 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. [4]

- **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. [4]

## Wie is eigenaar van de materialen?

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. [4]



## MEER INFORMATIE

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

Voorbeeld van een technische clausule voor het demonteren van verlijmd keramische tegels: uittreksel uit CCTB 2023:

“ (...)

#### MATERIALEN

Belangrijkste kenmerken

De gedemonteerde, gereinigde en gesorteerde tegels 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 tegels verkeren in ogenschijnlijk goede staat. Voor of tijdens de demontage beschadigde tegels worden niet bewaard, behalve die met bepaalde aanvaardbare gebreken zoals beschreven in dit artikel of, indien van toepassing, in artikelen [53.51.1a Vloerbekledingen van keramische tegels](#) of [51.61.1a Muurbekledingen van keramische tegels](#).

Tegels verontreinigd met gevaarlijke stoffen of met een risico op besmetting worden niet bewaard.

#### Passtukken

Sommige gebroken tegels kunnen in kleine hoeveelheden worden toegestaan en als passtukken in partijen worden verwerkt. Deze tegels zijn intact over ten minste de helft van hun oppervlak, gedefinieerd ten opzichte van de mediaan of de diagonaal.

Indien nodig zijn zowel het eindpercentage als het aantal onvolledige tegels per partij bij de aannemer bekend en aan de opdrachtgever meegedeeld.

(...)

### Opslag

Verpakking van de tegels: in bulk op pallets (standaard) / in plastic bakken / herverpakt in pakketten / \*\*\*.

Verschillende opslagmethoden zijn onderhevig aan de goedkeuring van de bouwheer. De tegels worden in een afgesloten ruimte opgeslagen en op doeltreffende wijze beschermd tegen zon, regen en wind, zodat hun kwaliteiten behouden blijven. Deze opslagzone wordt op de bouwplaats aangewezen, volgens de plannen en/ of in overleg met de opdrachtgever. Opslag mag andere werkzaamheden niet hinderen.

(...)

“

In het kader van CCTB 2023 (Cahier des Charges Type du Bâtiment, gebruikt in Wallonië voor overheidsopdrachten) werd een standaardclausule opgesteld voor de demontage van vloerbekledingen van verlijmd keramische tegels (voor opslag en latere herplaatsing op de bouwplaats). De clausule is beschikbaar via de volgende link (enkel in het Frans): [https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html\\_CCTB\\_01.10/Content/06-44-3b-Demontages-de-revetements-de-sol-en-carreaux-ceramiques-colles.html](https://batiments.wallonie.be/files/unzip/html_CCTB_01.10/Content/06-44-3b-Demontages-de-revetements-de-sol-en-carreaux-ceramiques-colles.html)

## 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 velen 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 projectpartners gecommuniceerd worden wanneer ze welke elementen kunnen komen demonteren. Tot slot zal het tijdig informeren over de overige materialen naar de 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.

## 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.

## 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 sloopp proces 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 materiaal fiches geraadpleegd worden. Wanneer de juiste methode voor ontmantelen gevonden wordt, is het hierover informeren van de personen op de werf zeer belangrijk.

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.



### PAS OP VOOR ASBEST!

De kans bestaat dat sommige oude<sup>3</sup> tegellijmen asbest bevatten. Daarom moeten adequate maatregelen worden genomen om een correcte diagnose te stellen [5]. Ook kunnen bepaalde tapijttegels in zeldzame gevallen met asbestlijm zijn verlijmd [3]. Controleer daarom altijd of er een asbestinventaris is opgesteld voordat u overgaat tot het verwijderen van de elementen. Aarzel bij twijfel niet om een specialist te raadplegen. De afwerkingsmaterialen kunnen nog andere gevaarlijke stoffen bevatten<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Sinds 1998 is in België de vervaardiging en het gebruik van een groot aantal asbesttoepassingen verboden. In 2005 werd het op de markt brengen en gebruiken van asbest volledig verboden. Sinds 1 januari 2005 is het gebruik en het op de markt brengen van asbesthoudende producten in de hele Europese Unie volledig verboden.

<sup>4</sup> Meer informatie in punt 6.c.

## Tegelwerk<sup>5</sup>

Zowel de dikte van oude tegels als de plaatsingswijze verschillen van die van hedendaagse tegels; oude tegels zijn over het algemeen dikker en worden op bastarmortel (kalkzandsteen) gelegd. De mortel wordt op een bed van gestabiliseerd zand geplaatst. Hierdoor zijn ze vaak gemakkelijker te demonteren.

Allereerst kan er een losse tegel worden gedemonteerd of kan er één tegel worden opgeofferd en gebroken, door een kruis van de ene naar de andere kant te snijden (zie foto). Het is immers gemakkelijker om de tegels te demonteren als twee van de vier randen vrij zijn. Zo kunnen twee loodrechte snijlijnen worden aangebracht om toegang tot de andere tegels te krijgen. De locatie van deze lijnen moet zorgvuldig worden gekozen, omdat tegels die op deze lijnen worden losgemaakt, beschadigd kunnen raken. De rest van de tegels kan dan één voor één worden losgemaakt.

Meer informatie op <https://reuse.brussels/nl/carrelages>.

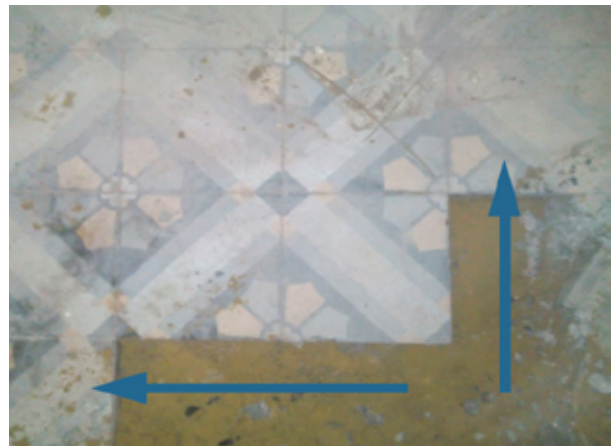
Het verwijderen van **natuurstenen tegels als vloerafwerking** verloopt op vergelijkbare wijze. Ook het soort voeg beïnvloedt het gemak waarmee de tegels

kunnen worden gerecupereerd en gereinigd. Zo leiden epoxyverbindingen vaak tot schade bij de demontage. Om beschadigingen tot een minimum te beperken kan het nuttig zijn de voegen vooraf open te maken met geschikte werktuigen [6].

De ontmantelingstechnieken **voor natuurstenen** platen voor muurbekledingen zijn afhankelijk van het type bevestiging. Dunnere tegels zijn waarschijnlijk verlijmd, terwijl dikkere met mechanische bevestigingsmiddelen zijn bevestigd: metalen krammen met of zonder nop, bevestigd op een tussenframe of direct in de muur.

Het verwijderen van **tapijttegels** wordt over het algemeen uitgevoerd met behulp van een plat stuk gereedschap (zoals een spatel), dat tussen de tegel en de ondergrond wordt geschoven om de tegels voorzichtig los te maken [3]. Het verwijderen gebeurt idealiter selectief, zoals beschreven in de fiche *Reuse Toolkit – Tapijttegels*.

Om de veiligheid van de werknemers te waarborgen, worden **verhoogde vloeren** pas gerecupereerd nadat de in de vloer geïntegreerde elektrische netwerken spanningsvrij zijn gemaakt [7]. De tegels worden over het algemeen met behulp van een zuignap verwijderd.



Bron: <https://reuse.brussels/nl/carrelages/>

<sup>5</sup> Informatie uit de demontage handleiding <https://reuse.brussels/nl/carrelages>

## 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 doormiddel 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.

Tijdens de demontage worden de **tegels** en de **natuurstenen platen** over het algemeen gesorteerd op kwaliteit, kleuren, afmetingen en reinigingsgraad, maar ook op eventuele specifieke wensen.



© Buildwise

De **tapijttegels en verhoogde vloeren** moeten tijdens demontage ook volgens verschillende factoren worden gesorteerd: hun uiterlijke staat, de oorspronkelijke toepassing (bijvoorbeeld doorgangzone die van invloed kan zijn op hun slijtage, enz.) [3]. Verschillende modellen worden het best in afzonderlijke partijen worden gescheiden.

## 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 (Billiet & Seys, 2016/1).

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 hergebruikt kan worden<sup>6</sup>.

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.

## 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 werfgebeuren 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.

- De gedemonteerde **tegels** worden bij voorkeur gestockeerd op hun zijkant om het risico op krassen te beperken. Ze worden bij voorkeur met de zichtbare bovenkanten twee per twee tegen elkaar opgeslagen [8].



© Buildwise

- Bij **tapijttegels** moet er bijzondere aandacht worden besteed de omstandigheden tijdens het behandelen en opslaan om vervorming te vermijden. De **tegels van verhoogde vloeren** worden op pallets gestapeld, waarbij hun aantal wordt afgestemd op hun massa en het draagvermogen van de pallet.
- Deze afwerkingselementen moeten over het algemeen beschermd zijn tegen vorst en slecht weer.
- **Elementen van natuursteen** kunnen over het algemeen buiten worden opgeslagen. De meest kwetsbare moeten toch tegen vorst worden beschermd. Vloertegels worden op hun rand in kratten gelegd of horizontaal verpakt [6].

<sup>6</sup> Zie Hoofdstuk 4 voor meer informatie.



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

Het BCCC heeft 300 pallets tegels van een valse vloer opgeslagen voor hergebruik in opdracht van de firma BPC. Het consolidatiecentrum deed dienst als tijdelijke opslagruimte tussen twee bouwplaatsen van hetzelfde bedrijf.



© Shipit

A hand is shown holding a piece of white paper against a background of a red surface that has been torn away, revealing a white layer underneath. The number '4.' is printed in the upper left corner of the white area.

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 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 vaak als afval beschouwd. In deze situatie zitten de materialen in de status "**voorbereiding op hergebruik**". Het materiaal wordt in eerste instantie geïdentificeerd 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.

- **Bij tegels voor hergebruik** moet de mortel worden
- gereinigd om de tegels zonder complicaties opnieuw
- te kunnen plaatsen. Deze reiniging kan meer of minder
- ingrijpend zijn, afhankelijk van de soorten tegels en
- mortels. De mortel aan de onderzijde kan worden
- gereinigd met een borstel, indien deze gemakkelijk
- te verwijderen is, of met een hamer en een beitel,

- een slijper, een pneumatische beitel, een invalzaag of
- een slijper. De randen kunnen ook worden gereinigd,
- afhankelijk van het type tegel. Sommige professionele
- leveranciers gebruiken in zeldzame gevallen ook een
- fysisch-chemische behandeling [5]. Daarnaast wordt nog
- een sortering uitgevoerd om te ernstig beschadigde tegels
- te verwijderen.



- **Natuurstenen vloertegels** moeten mogelijk bepaalde bewerkingen ondergaan. Zo kunnen ze bijvoorbeeld worden verzaagd om gladde vlakken of homogene afmetingen te verkrijgen. Sommige dikkere tegels kunnen doormidden worden gezaagd, waardoor het aantal elementen wordt verdubbeld. Ze moeten echter voldoende dik zijn om te voldoen aan de eisen voor buigweerstand (zie 6.c). Poreuze stenen moeten grondiger worden gereinigd. De best geschikte techniek moet dus worden gekozen afhankelijk van de aard van de steen, de ruwheid, de staat en het gewenste resultaat. De afwerking wordt meestal behouden, maar het is ook mogelijk om de stenen een nieuwe afwerking te geven, zoals boucharderen, zandstralen, vlammen, kogelstralen, bikken, enz. [6].
- Voor het gemak kunnen de **tapijttegels** worden gereinigd terwijl ze nog op hun plaats zitten, voordat ze worden gedemonteerd. Ze kunnen vervolgens tijdens de demontage worden gesorteerd op basis van factoren zoals eerste gebruik en vervolgens op basis van hun staat [3].
- Bij **tegels van verhoogde vloeren** die niet met een afwerkingsmateriaal zijn bekleed, moeten de lijmresten aan de bovenzijde goed worden gereinigd. Deze bewerking wordt over het algemeen met de hand en met behulp van een industriële bandschuurmachine uitgevoerd [7].



## 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 om bepaalde materialen klaar te maken voor hergebruik.

# 5.

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



Door aannemers gerecupereerde materialen hebben heel wat potentiële bestemmingen. Het is belangrijk om de verschillende mogelijkheden te analyseren om bij voorkeur voor de demontage al een koper te vinden. Het hergebruikpotentieel wordt immers pas bevestigd (of ontkracht) als het product daadwerkelijk in een project wordt hergebruikt! Daarom moeten we nagaan of er vraag naar dit materiaal is of een opportuniteit voor dit materiaal creëren.

De materialen kunnen worden hergebruikt op de bouwplaats zelf, op andere bouwplaatsen van dezelfde aannemer of dezelfde bouwheer, worden doorverkocht aan andere aannemers of particulieren, worden doorverkocht aan professionele leveranciers, worden geschonken aan verenigingen, enz.

Bovendien kunnen bedrijven deze verschillende kanalen gebruiken als bevoorradingsbron voor hergebruikmaterialen, als alternatief voor handelaars in nieuwe producten.

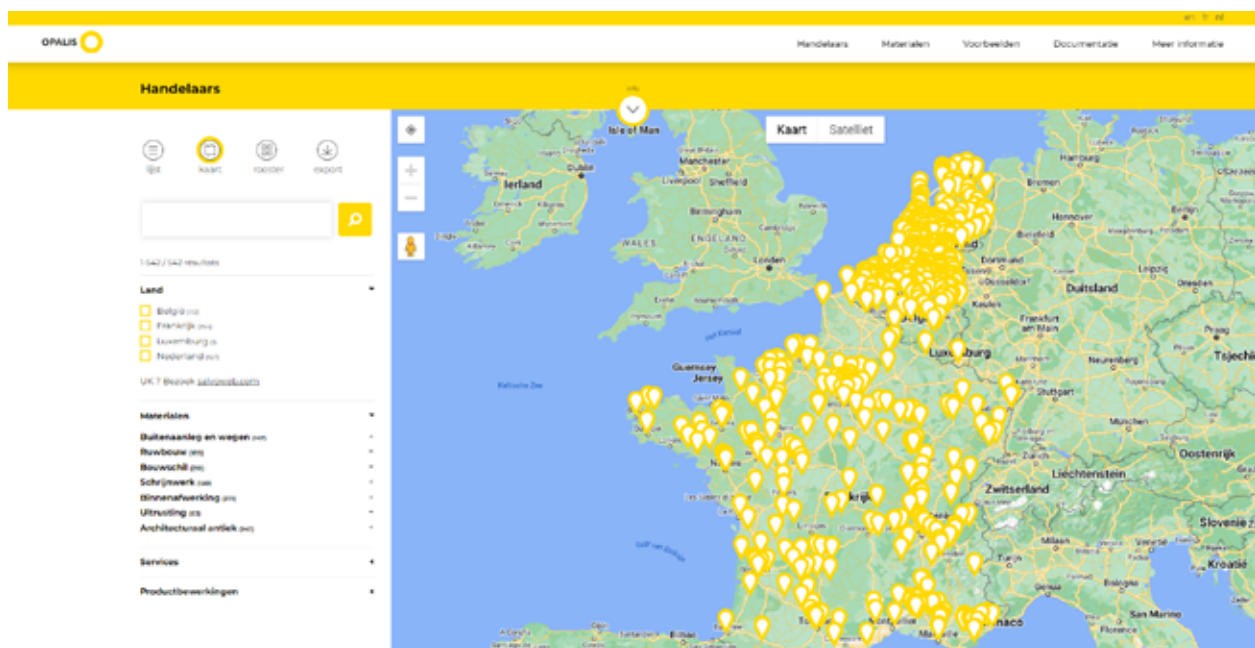
#### ■ Professionele leveranciers

Alleen al in Noordwest-Europa zijn meer dan duizend bedrijven gespecialiseerd in de verkoop van

hergebruikmaterialen. Ze recupereren en bieden verschillende soorten materialen aan, die variëren van oude en specifieke tot recente en standaardmaterialen. Sommigen verpakken de elementen met de nodige zorg zodat de aannemer weinig verschil merkt met de installatie van een nieuw product. Het is vooral de bedoeling om hun contactpersonen met lokale wederverkopers uit te breiden! Sommige van deze bedrijven hebben online marktplaatsen, waardoor we gemakkelijk een overzicht kunnen krijgen van de materialen die ze verkopen.

Sommige professionele leveranciers ontmantelen en verwijderen de materialen zelf, terwijl anderen ermee instemmen de reeds gedemonteerde materialen over te nemen. De leveranciers moeten contact opnemen met deze bedrijven om de overnamevoorwaarden te bespreken: naargelang het geval kunnen ze de materialen gratis overnemen, overkopen of zelfs een opslag-/verkoopdienst aanbieden.

**De online gidsen [Opalis.eu](https://opalis.eu)<sup>7</sup> en [Salvoweb.com](https://www.salvoweb.com)<sup>8</sup> maken het gemakkelijk om professionele leveranciers in uw regio te vinden.**



<sup>7</sup> <https://opalis.eu>

<sup>8</sup> <https://www.salvoweb.com/salvo-directory>

## 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 te demonteren 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)*: webplatform 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, België*

© Buildwise

- **Ongeglazuurde keramische tegels** van zandsteen, keramische muurtegels van aardewerk en ongeglazuurde cement- en terracottategels zijn relatief goed vertegenwoordigd op de hergebruikmarkt. [5],[9],[8],[11].

De professionele markt voor **natuurstenen platen** voor hergebruik is behoorlijk ontwikkeld, maar de grootte van de partijen varieert aanzienlijk [6]. Venstertabletten zijn dan weer zeldzamer, maar wel te vinden bij sommige handelaren in bouwkundige antiquiteiten of bij sommige particulieren (11).

**Tapijttegels** voor hergebruik zijn relatief zeldzaam op de hergebruikmarkt. Gespecialiseerde dealers zijn vooral te vinden in Groot-Brittannië en Nederland. In West-Europa ligt de focus vooral op overtollige tapijttegels (overstocks, afgekeurde partijen enz.) en slechts in beperkte mate op gebruikte tegels. Daarnaast zien we ook bijzonder vaak grote partijen (ongesorteerde) tegels op bepaalde digitale platformen. [3].

**Verhoogde vloeren** zijn nog relatief zeldzaam op de hergebruikmarkt, hoewel er wel enkele gespecialiseerde professionele spelers zijn.



Voorraad van een leverancier van tapijttegels voor hergebruik en overtollige tapijttegels ([www.sparo.nl](http://www.sparo.nl))

## 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 hergebruikmaterialen en de herziening van de CPR (Bouwproductenverordening) staat de vraag om deze verplichting al dan niet uit te breiden naar hergebruikmaterialen 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>9</sup> ou EAD<sup>10</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 van een groot aantal vrijwel identieke producten. Bij hergebruik is dit over het algemeen niet het geval. Deze producten hebben vaak afwijkingen (bv. onzuiverheden, lichte beschadigingen enz.).

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 verkocht**, is een CE-markering / DoP niet nodig. We

<sup>9</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>10</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.

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.

A hand is shown holding a piece of white paper against a wall. The wall has a torn paper effect, with the top layer missing, revealing a blue background. The hand is positioned on the left side of the paper, with fingers spread. The paper is held flat against the wall. The overall scene is set against a dark blue background.

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 geruiken 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 plaatsen 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 loten materialen, raamovereenkomsten voor op hergebruik gerichte werkzaamheden, of zelfs "partijen materiaal voor hergebruik".

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

- Ofwel is de aannemer verantwoordelijk voor het aanleveren van de partijen hergebruikmaterialen. Hij zal dan voorraden moeten aanschaffen in overeenstemming met de technische bepalingen opgesteld door de projectontwikkelaars en de bouwheer.
- Ofwel bestaan de partijen al, 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 bevoorraadt. 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 omdat het materiaal 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

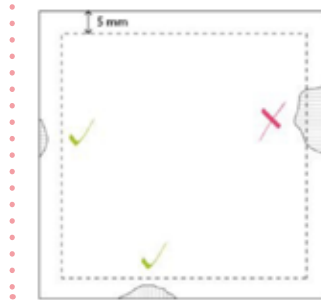
## Technische voorschriften

De technische voorschriften voor het leveren en plaatsen van hergebruikselementen 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>11</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>12</sup>.
  - In clausules zou ook niet mogen worden gevraagd 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>13</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>14</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>15</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.

- Tegels voor hergebruik kunnen beschadigingen vertonen zoals tekenen van oppervlakkige slijtage, afgeschilferde en gekartelde randen, barsten, enz. [5].



©Rotor vzm/asbl

Naast esthetische overwegingen kunnen in de technische clausules bepaalde eisen worden gesteld met betrekking tot de geschiktheid voor (her)gebruik van de materialen. In het uittreksel van CCTB 2023 (Cahier des Charges Type du Bâtiment) hieronder moeten bepaalde kenmerken worden bepaald, maar alleen als het eerste gebruik niet bekend is.

<sup>11</sup> We zullen in punt 6.c dieper ingaan op het verantwoorden van de technische prestaties van hergebruikte materialen.

<sup>12</sup> Zie hoofdstuk 5 voor meer informatie.

<sup>13</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>14</sup> We zullen in punt 6.c dieper ingaan op het verantwoorden 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>15</sup> De handelingen ter voorbereiding op hergebruik worden beschreven in hoofdstuk 4.

(Of)

#### Hergebruik:

Het gaat om keramische tegels afkomstig van de demontage van bestaande bekledingen (standaard) / \*\*\*.

De keramische tegels zijn bedoeld voor een gebruik dat vergelijkbaar is met het eerste gebruik of een minder veeleisend gebruik.

Bij een onbekend eerste gebruik worden de volgende kenmerken op representatieve monsters van de partij bepaald.

- Klasse (afhankelijk van het waterabsorptiegehalte E en fabricageproces):Ala / Alb / AIIa-1 / AIIa-2 / AIIb-1 / AIIb-2 / AIII (standaard) / BIa / BIb / BIIa / BIIb / BIII.
- Weerstand tegen vlekken [NBN EN ISO 10545-14]:1 / 2 / 3 (standaard) / 4 / 5.

Aanvaardbare esthetische gebreken op het zichtbare vlak en de randen van de tegels:

- Scheuren over een lengte kleiner dan 1 (standaard) / 2 / 3 / 5 / \*\*\* cm
- Afschilferingen kleiner dan 0,1 (standaard) / 0,25 / 0,5 / 1 / \*\*\* cm<sup>2</sup>
- Sporen van lijm of mortel op de randen: geen (standaard) / 10% / 20% / 30% / 50% / \*\*\*%
- Breedte van de oneffenheden op de scherpe kant vanaf de rand: 0,1 (standaard) / 0,2 / 0,5 / \*\*\*cm

## 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,
- ...

**VOORBEELD:** 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](http://trulyreclaimed.org).

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 (en soms voor privéprojecten). Ze laten de bestekschrijver kiezen tussen nieuwe of hergebruikmaterialen en hun eisen zijn aangepast om hergebruik van materialen te vergemakkelijken.

[buildings.wallonia.be/home/iframe-html.html](http://buildings.wallonia.be/home/iframe-html.html)

De Opalis-site bevat ook uittreksels uit bestekken voor bepaalde materialen.

[opalis.eu/nl/materialen](http://opalis.eu/nl/materialen)

## 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>16</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 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 zijn dan die waaraan de werknemers gewend/opgeleid zijn, oude materialen die specifieke technieken vereisen, of oude of onbekende materialen waarvoor accessoires moeten worden vervangen.

<sup>16</sup> In punt 6.d worden de verantwoordelijkheden beschreven bij het onderbouwen van de technische prestaties van hergebruikmaterialen.

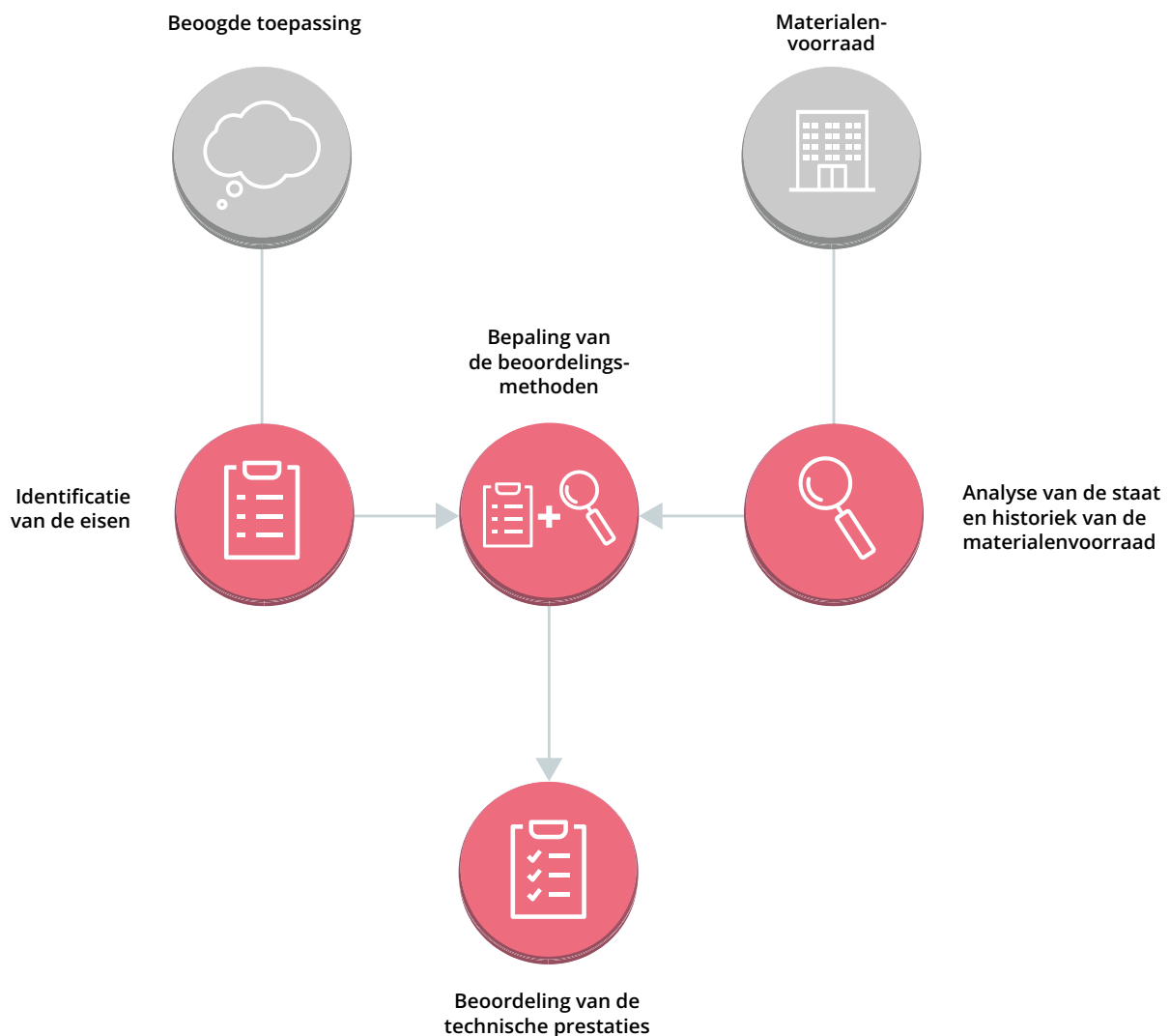


## C. Hoe de technische prestaties van de hergebruikmaterialen onderbouwen?

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 niet in serie geproduceerd 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 echter een andere methode gebruiken voor het meten en aangeven van deze prestaties. We moeten nieuwe methoden ontwikkelen om de prestaties van gerecupereerde producten aan te tonen om ervoor te zorgen dat 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 materialen weg te nemen, werd een procedure ontwikkeld om hun prestaties te onderbouwen. Zo zijn er verschillende manieren om de prestaties van een hergebruikselement te beoordelen en te onderbouwen. De procedure is van toepassing op alle gevallen (in situ hergebruik, levering aan een professionele of niet-professionele wederverkoper, just-in-time hergebruik, enz.) en op alle materialen. Het is een theoretische basis, waarvan sommige beoordelingsmethoden nog moeten worden uitgewerkt. De procedure is gebaseerd op twee concepten, de beoogde toepassing en de materialenvoorraad, en verloopt in vier fasen.





## MEER INFORMATIE

De onderstaande procedure is verder uitgewerkt in de volgende documenten:

In het kader van het FCRBE-project hebben Buildwise en het WTCB een brochure opgesteld met een theoretische benadering om de technische prestaties van hergebruikmaterialen te onderbouwen: [https://www.nweurope.eu/media/15819/bookletfcrbenl-2\\_boordeling\\_tecnische\\_prestaties.pdf](https://www.nweurope.eu/media/15819/bookletfcrbenl-2_boordeling_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 dit artikel: <https://www.buildwise.be/nl/publicaties/buildwise-artikels/2020-01.07>

### ■ **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.

### ■ **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.

### ■ **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.

### ■ **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 denkkader voor het ontwikkelen van methoden voor prestatieonderbouwing gericht op hergebruikmaterialen.

## 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>17</sup>. Het certificaat is uitgesplitst per materiaalsoort. Momenteel zijn deze: kranen, sanitair, technische verhoogde vloeren en leuning.

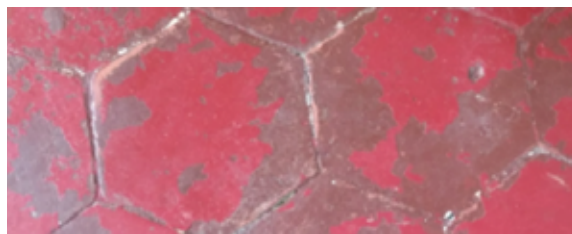
<sup>17</sup> [www.safetyincircularity.be](http://www.safetyincircularity.be)

## Voorbeelden van mogelijke eisen voor verschillende afwerkingsmaterialen

Er gelden heel wat eisen voor hergebruikselementen voor interieurafwerkingen, waarvan we er hier een paar aanhalen. Meer informatie kan je vinden in andere literatuur, die aan het eind van dit hoofdstuk wordt opgesomd.

- Sommige eisen **hebben betrekking op de veiligheid en gezondheid** van de gebruikers.
  - De eis voor **slipweerstand** moet worden nageleefd bij bepaalde toepassingen. Voor tegelwerk is dit het geval voor toepassingen in vochtige omgevingen (of omgevingen die regelmatig aan water worden blootgesteld, bv. douches), hellende vloeren en/of bepaalde specifieke toepassingen (bijvoorbeeld in een rusthuis). Indien nodig kunnen testen in het laboratorium worden uitgevoerd. Bij natuurstenen platen voor hergebruik kunnen we denken aan een specifieke afwerkingsbehandeling aangepast aan de steensoort. Tijdens het gebruik kunnen eventueel bepaalde afwerkingen (bijvoorbeeld vlammen) worden aangebracht om aan de geldende eisen te voldoen.
  - De **brandwerendheid** is ook een belangrijke prestatie die afhangt van de beoogde toepassingen. Er is geen verificatie vereist voor keramische, terracotta- en cementtegels omdat ze, zonder voorafgaande testen, worden ingedeeld in Europese klasse A1<sub>FL</sub> voor brandwerendheid (onbrandbaar) en natuursteen tot klasse A1 (onbrandbaar). Voor tapijttegels of verhoogde vloertegels moeten laboratoriumtesten worden uitgevoerd om naleving van deze eis aan te tonen.
  - Het criterium **brandwerendheid** geldt ook voor verhoogde vloerelementen. Dit moet ook worden bepaald door laboratoriumtesten.
  - De **maximaal toelaatbare belasting** van de verhoogde vloeren en vizels moet worden gecontroleerd, idealiter door middel van laboratoriumtesten.
  - **Het elektrostatische gedrag en de elektrische weerstand** van verhoogde vloerelementen moeten ook worden gecontroleerd om het risico op elektrocutie te voorkomen. In de meeste toepassingsgebieden van verhoogde vloeren volstaat het een afwerkingslaag te kiezen die een belastingsspanning van 2 kV niet overschrijdt [7].
  - Sommige afwerkingsmaterialen bevatten mogelijk **gevaarlijke stoffen**, naast asbest, dat voorkomt in bepaalde tegel- en tapijttegellijmen die vóór 1990 werden gebruikt [5]. De componenten van het email op de geglazuurde tegels van aardewerk voor hergebruik bevatten waarschijnlijk lood- en cadmiumatomen. Bij gebrek aan specifieke

technische documentatie dient aandacht te worden besteed aan tegels die worden gebruikt op werkbladen en muuropervlakken waar culinaire bereidingen worden klaargemaakt [9]. Tijdens de eerste helft van de 20ste eeuw werden terracotta tegels vaak overschilderd met een rode verf die lood kan bevatten en giftige gassen kan vrijgeven na blootstelling aan zuren (in het Frans is de verf bekend als 'rouge de Prusse') [10].



© Rotor asbl

In tapijttegels voor hergebruik kunnen een aantal gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. VOS-emissies vormen geen al te groot probleem aangezien ze in de loop van de tijd afnemen. De tapijttegels bevatten vooral additieven voor specifieke behandeling zoals antibacteriële middelen of vlamvertragers en elementen zoals zware metalen, PAK's, enz. [3]. Tapijttegels mogen bij onvoldoende informatie over hun samenstelling niet worden gebruikt voor toepassingen met een gevoelig publiek, zoals bijvoorbeeld kinderdagverblijven.

- Sommige eisen zijn **van esthetische aard of houden verband met plaatsingskeuzes** voor verschillende soorten binnenafwerkingen, zoals afmetingen, dikte, maattoleranties, randrechtheid, hoekigheid, vlakheid van het oppervlak en oppervlakte- en randkwaliteit. Deze prestaties zijn nauw verbonden met de sorteer- en reinigingsgraad van de elementen.
- Andere eisen houden verband met de geschiktheid voor gebruik van de elementen.
  - Voor tegels kan het gaan om waterabsorptie, lineaire thermische uitzetting, uitzetting door vocht, enz. Ze zijn vooral afhankelijk van de aard van de tegel en dus gemakkelijk te onderbouwen. De bestekschrijver kan een bepaalde breeksterkte vragen in het geval van hoge belastingen, en weerstand tegen oppervlakteslijtage voor specifieke industriële of commerciële toepassingen. Mogelijk moeten laboratoriumtesten op de tegels worden uitgevoerd om naleving van deze eisen te onderbouwen.
  - Bij de elementen in natuursteen verschaffen de geologische herkomst, de petrografische beschrijving en de geografische herkomst interessante informatie over hun algemene kenmerken. Het is echter niet altijd gemakkelijk

om naleving van de eisen te onderbouwen. Er kunnen in het bijzonder eisen gelden met betrekking tot schijnbare volumieke massa en open porositeit, tactiliteit, buigweerstand, weerstand tegen hechting of bevestiging (afhankelijk van de toepassing op de vloer of muur), luchtgeluidisolatie, thermische geleidbaarheid, vorst-/dooiweerstand, thermische vervorming, slagvastheid, slijtageweerstand en gevoeligheid voor vlekken, afhankelijk van de toepassingen.

- Voor tapijttegels zullen een reeks kenmerken de duurzaamheid van de elementen beïnvloeden, zonder evenwel de veiligheid in het gedrang te brengen, zoals slijtvastheid, kleurechtheid, lichtstabiliteit, enz. Deze prestaties kunnen zo nodig op verschillende manieren worden onderbouwd, door analyse van de geplaatste partij, feedback van eerdere gebruikers, de originele technische documentatie, zorgvuldige sortering, enz. Indien nodig of op verzoek van de bestekschrijver kunnen ook laboratoriumproeven worden uitgevoerd. Andere eigenschappen zoals lichtreflectie, weerstand tegen vocht, akoestische en thermische eigenschappen kunnen ook worden gevraagd. Bepaalde van deze kenmerken kunnen ook worden gevraagd voor verhoogde vloerplaten, net zoals slagvastheid.
- Over het algemeen wordt gevraagd naar de doorbuiging (vervorming) van verhoogde vloertegels. Deze parameter kan worden geverifieerd door middel van testen, maar er kunnen ook andere middelen worden overwogen, zoals een visuele controle in combinatie met kennis van de eerdere toepassing of zelfs gedocumenteerde gegevens.

**Verhoogde vloerplaten** zijn één van de weinige voorbeelden van hergebruikproducten waarvoor professionele spelers de prestaties kunnen onderbouwen met certificaten (zoals toelaatbare belastingsklasse, doorbuigingsklasse, brandwerendheid, akoestische

- prestaties), waarbij de prestaties worden geverifieerd in het laboratorium of via een gecertificeerde instantie. Dit is mogelijk dankzij de grote omvang en het homogene karakter van de aangetroffen partijen [7]



## LEES MEER

De 36 materiaalfiches, ontwikkeld in het kader van het FCRBE-project, bevatten de technische kenmerken die zijn vastgelegd in de Europese normen in verband met deze materialen en bevatten mogelijke onderbouwingen. 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)

Het CSTB heeft verschillende gidsen gepubliceerd, waaronder een over verlaagde plafonds, waarin de verschillende stadia van een hergebruikdiagnose worden beschreven, waaronder de te beoordelen prestaties volgens het gebruiksdomein en de bijbehorende bewijsmiddelen. De volgende gids betreft afwerkingswerkzaamheden:

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) (enkel in het Frans)

De productnormen die overeenkomen met nieuwe producten kunnen worden geraadpleegd voor meer informatie over de eisen.



Opslag van te reinigen tegels  
© Mobius - Marie Moroté

## 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 materialen zullen niet altijd betrokken zijn, en als dat zo is, communiceren en garanderen ze zelden de technische prestaties van deze materialen. Ze kunnen eventueel een visuele consistentie en bepaalde esthetische kenmerken garanderen. Andere spelers nemen dan de prestatieonderbouwing van de hergebruikmaterialen voor hun rekening.

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

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

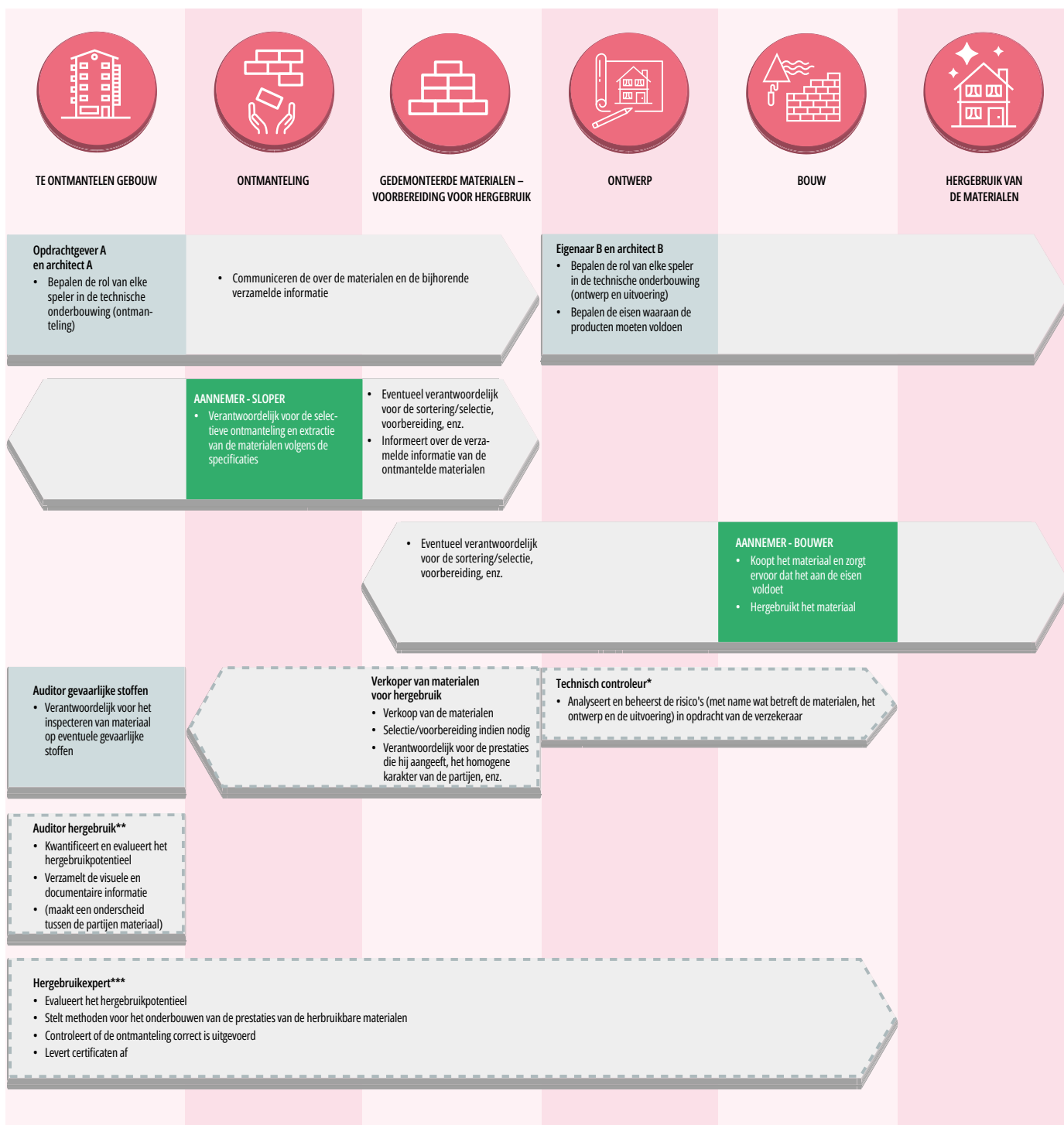
- De opstelling van sloop- en hergebruikinventarissen
  - De verzameling van relevante visuele, documentaire, historische gegevens
- De ontmanteling
  - De technische voorschriften met een beschrijving van de verwachte resultaten en eventueel de ontmantelingsmethoden
  - De eigenlijke verwijdering, op 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. [11]. 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.



## 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.

### ■ Informeren 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. [12]. Erover praten met verzekeraars en makelaars is van essentieel belang. Hoewel de premies vaak hoger zijn 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>18</sup>, ondernemers, onderzoeksorganisaties, kenniscentra, enz. [11].

### ■ De risico's beheersen

Afhankelijk van de identificatie van de risico's, kan het projectteam vervolgens beslissen of het al dan niet nodig is (indien het geen verzekeringsplichtige elementen zijn) om een verzekering af te sluiten voor de betreffende hergebruikpraktijk, volgens de ingevoerde risicobeheerstrategieën [12],[11]. Afhankelijk van de waargenomen risico's zijn verschillende benaderingen mogelijk:

- Het overnemen van de risico's door de bouwheer, als deze 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 opvolgen.
- De keuze voor een alternatief dat geen problemen oplevert voor het afsluiten van een verzekering.

### ■ De risico's beheeren

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 [11]:

- 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, 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> (alleen in het Nederlands).

<sup>18,19</sup> Zoals aangegeven in punt 6.c, kan de definitie van de rol die controlebureaus kunnen spelen per land verschillen.



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

Na alle voorbereidingsstappen (sorteren, reinigen, bewerken, transporteren, verpakken, enz. (zie hoofdstuk 4), kunnen de meeste hergebruikmaterialen over het algemeen op nagenoeg dezelfde manier als nieuwe materialen worden geplaatst. Dat betekent dat aannemers niet over extra vaardigheden moeten beschikken voor het plaatsen van hergebruikmaterialen. We moeten echter opmerken dat in bepaalde specifieke gevallen bijzondere knowhow en bepaalde specifieke voorzorgsmaatregelen voor de plaatsing van dergelijke materialen 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.

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 bepaalde situaties moeten de andere materialen worden aangepast om een compatibel samenstel te verkrijgen.

- **Verhoogde vloersystemen** bestaan uit verschillende
- soorten elementen. Over het algemeen worden alleen
- de platen hergebruikt. Daarom moeten we op zoek naar
- (nieuwe) elementen voor de onderconstructie (vijzels en
- dwarsliggers) en andere compatibele accessoires.



*Herplaatsing van verhoogde vloerplaten voor hergebruik met nieuwe vijzels*

© Mobius - Marie Moroté

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 de kenmerken van het herbruikbaar materiaal zijn, zoals minder nauwkeurige afmetingen of grotere toleranties dan die van nieuwe materialen.

#### • Demonteerbaarheid

• Tijdens dit bouwproject in Brussel heeft de firma Batiterre herbruikbare glazen scheidingswanden geleverd en geïnstalleerd. Ondanks de waarschuwing van Batiterre was een aangrenzende vaste wand al gebouwd, op basis van de gemeten afmetingen van de scheidingswanden voordat de herbruikbare elementen arriveerden. Bij gebrek aan technische fiches waren deze afmetingen niet nauwkeurig genoeg en moest de vaste wand worden gedemonteerd om te worden aangepast en opnieuw gemonteerd om compatibel te zijn met de afmetingen van de verwijderbare scheidingswanden. Het is dus een kwestie van rekening houden met de specifieke kenmerken van hergebruik om het werk anders te organiseren.



© Buildwise

- Tot slot adviseren we om waar mogelijk **de elementen demonteerbaar te maken**, wat later hergebruik vergemakkelijkt.
- Zo zijn er verschillende soorten bevestigingssystemen voor **tapijttegels**. Individuele of niet-verlijmde tegels zijn gemakkelijker te demonteren. Dankzij innovatieve bevestigingssystemen, zoals herpositioneerbare tape, kunnen tapijttegels die niet geschikt zijn voor een *loose-lay* installatie, aan elkaar worden bevestigd [3].



## Bouwen met gerecupereerde materialen

Het herplaatsen van vloerafwerkingsmaterialen zoals **vloertegels** of **tapijttegels** is niet anders dan dat van nieuwe materialen, als ze goed zijn voorbereid en gereinigd.

Aan de andere kant kunnen **vloertegels** met mortelresten aan de onderzijde alleen worden gelegd in een verse dekvloer of mortel op een bed van gestabiliseerd zand of een uitgeharde ondergrond, om de dikteverschillen te compenseren. Muurtegels met onregelmatigheden moeten op een traditionele legmortel worden gelegd in plaats van op dunbedmortel of lijm. Bovendien kan de eventuele aanwezigheid van mortelresten op de randen ook de nominale afmetingen van de voegen, hun kleur en samenstelling beïnvloeden.

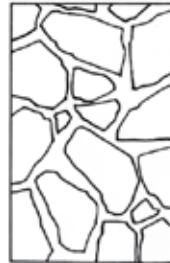
Tot slot zijn kleurvariaties mogelijk bij **tegels, stenen elementen** en **tapijttegels**. Deze variaties kunnen het gevolg zijn van de oorspronkelijke belichting. Afhankelijk van het gewenste effect adviseren we om de tegels bij het leggen te mengen [3], [9].

Hergebruikmaterialen lenen zich ook uitstekend voor creatieve oplossingen en alternatieve bouwtechnieken. In het onderstaande voorbeeld is de tegelvloer van een supermarkt gemaakt van tegelresten.



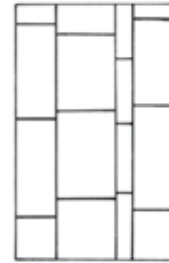
© Doorzon (BE)

Hoewel natuurstenen vloertegels onregelmatige afmetingen hebben, kan de indeling worden aangepast aan deze onregelmatige elementen, zoals een opus incertum, of een formaat dat bijvoorbeeld een vrije lengte en een variabele breedte mogelijk maakt.



Opus incertum

© Rotor asbl



Lengte en variabele breedte

© Rotor asbl

Om gemakkelijker de nodige hergebruikmaterialen op de markt te vinden, kan een koper bijvoorbeeld overwegen om verschillende partijen tegels of tapijttegels te accepteren. Hij kan deze dan op doordachte wijze over het gebouw verdelen, of een speciaal effect zoals een patchwork in bepaalde ruimtes creëren. Dit mag natuurlijk geen invloed hebben op de prestaties van het geheel. Daarom moet de koper controleren of alle partijen voldoen aan de technische eisen en vergelijkbare kenmerken hebben.



Patchwork van cementtegels, Atelier d'architecture AUXAU (BE)

© F. De Ribaucourt

A hand is shown holding a piece of white paper against a wall. The wall has a torn paper effect, with the top layer of paper missing, revealing a darker background. The hand is positioned on the left side of the paper, with fingers spread. The paper is held flat against the wall.

7.

7. Hoe de recuperatie-  
en bouwkosten bij gebruik  
van hergebruikmaterialen  
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. Dit is 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 prijsopofferte 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 moeten 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 ontmantelen, 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 verwijdering

### 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 gerecupereerd 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 te 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 herbruikbare materialen

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 prijsofferte 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 prijsofferte 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.

TEGELS	OPBRENGSTEN VAN DE ONTMANTELING	KOSTEN VAN DE ONTMANTELING	REINIGINGS-DIENST	VERKOOPPRIJS VAN DE NIET-GEREINIGDE MATERIALEN	VERKOOPPRIJS VAN DE GEREINIGDE MATERIALEN	BESCHERMENDE BEHANDELING EN AFWERKING	VERKOOPPRIJS VAN DE NIEUWE PRODUCTEN
Ongeglazuurde tegel van zandsteen	~15 m <sup>2</sup> tegels in goede staat/mandag <sup>20</sup>	15 - 25 €/m <sup>2</sup>	25 - 35 €/m <sup>2</sup>	25 - 50 €/m <sup>2</sup>	50 - 85 €/m <sup>2</sup>		
Muurtegel van aardewerk		15 - 25 €/m <sup>2</sup>			25 - 50 €/m <sup>2</sup>		
Cementtegel	~15 m <sup>2</sup> tegels in goede staat/mandag <sup>21</sup>	25 - 50 €/m <sup>2</sup>			55 - 125 €/m <sup>2</sup>		
Ongeglazuurde terracottategel		15 - 25 €/m <sup>2</sup>			50 - 90 €/m <sup>2</sup>	8 - 16 €/m <sup>2</sup>	25 - 90 €/m <sup>2</sup>

STENEN TEGELS	VERKOOPPRIJS VAN DE HERGEBRUIKMATERIALEN <sup>22</sup>
<b>Natuurstenen vloertegels</b>	
Natuurstenen vloertegels – zandsteen	50-150 €/m <sup>2</sup>
Natuurstenen vloertegels – blauwe hardsteen	100-150€/m <sup>2</sup>
Natuurstenen vloertegels – leisteen	50-200€/m <sup>2</sup>
Natuurstenen vloertegels – witte kalksteen	120 – 300 €/m <sup>2</sup>
Stukken van gebroken tegels	10 - 30 €/m <sup>2</sup>
<b>Natuurstenen platen voor muurbekledingen</b>	
Platen van willekeurige grootte in Bourgondische steen (dikte 2 tot 4 cm)	~ 20 €/m <sup>2</sup>
Platen van rood graniet	~ 50 €/m <sup>2</sup>
Platen in Paloma-marmer (dikte 3 cm) in goede staat, diverse maten	~ 120 €/m <sup>2</sup>
Platen in Belgische blauwe hardsteen (dikte 3 cm) in goede staat, diverse maten	~ 160 €/m
Platen in Carrara-marmer (87 × 84 × 5 cm), krassen en kleine schilfers mogelijk, sporen van haakse slijper op de ruwe randen	40 -110 €/m <sup>2</sup>
<b>Natuurstenen venstertablet</b>	
Snijden van de stenen	~ 40 €/h

KANTOORELEMENTEN	VERKOOPPRIJS VAN DE HERGEBRUIKMATERIALEN	VERKOOPPRIJS VAN DE NIEUWE PRODUCTEN
<b>Tapijttegels</b>	3 - 15 €/m <sup>2</sup>	De prijs van de hergebruikmaterialen komt overeen met ongeveer 30 % van de nieuwprijs.
<b>Verhoogde vloertegels</b>	10 – 20 €/m <sup>2</sup> (zonder vijzels of dwarsliggers)	De prijs van de hergebruikmaterialen komt overeen met ongeveer 85 % van de nieuwprijs.

<sup>20</sup> Dit tarief is inclusief plaatsing, logistiek en breukpercentage. Het varieert naargelang de grootte van de tegels, de hechtingsgraad van de mortel, de configuratie van het gebouw, de ervaring van de aannemer, enz.

<sup>21</sup> Dit tarief is inclusief plaatsing, logistiek en breukpercentage. Het varieert naargelang de grootte van de tegels, de hechtingsgraad van de mortel, de configuratie van het gebouw, de ervaring van de aannemer, enz.

<sup>22</sup> Afhankelijk van de beschikbaarheid van het formaat, de steensoort en de gevraagde sorterings- en reinigingsgraad.



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 ontmanteling- 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 asbl.** Matériaux. *Opalis.* [En ligne] <https://opalis.eu/fr>.
3. **Rotor vzw/asbl.** FCRBE - Reuse toolkit - Dalles de moquette. 2021.
4. **Rotor vzw/asbl.** Vademecum recuperatie van bouwmaterialen. 2015.
5. **Rotor vzw/asbl.** FCRBE - Reuse Toolkit - Carreau en grès cérame non émaillé. 2021.
6. **Rotor vzw/asbl.** FCRBE - Reuse toolkit - Dalle de revêtement de sol en pierre naturelle. 2021.
7. **Rotor vzw/asbl.** FCRBE - Reuse toolkit - Plancher surélevé à accès libre. 2021.
8. **Rotor vzw/asbl.** FCRBE - Reuse Toolkit - Carreau à base de ciment. 2021.
9. **Rotor vzw/asbl.** Reuse Toolkit - Fiche matériau - Carreau de faïence murale. 2021.
10. **Rotor vzw/asbl.** FCRBE - Reuse Toolkit - Carreau en terre cuite non émaillé.
11. **Heirbaut, S. N. et Van Dyck, K.** *Onderzoeksrapport Verzekerbareheid Circulair Bouwen.* 2023.
12. **Interreg FCRBE - D1.5 Workshop n°1 : assurance et réemploi - meeting minutes. 17 novembre 2022.**