

**Disclaimer**

Deze fiche is bedoeld voor ontwerpers, bestekschrijvers en andere leden van projectteams die dit bouw materiaal of -product willen hergebruiken. Ze maakt deel uit van een reeks fiches met als doel de momenteel beschikbare informatie samen te brengen om het hergebruik van bouwmaterialen en -producten te vergemakkelijken.

Deze fiche is opgesteld door Rotor vzw/asbl in het kader van het Interreg FCRBE-project - Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements, gesteund door het volledige projectpartnerschap. Informatiebronnen zijn onder meer de ervaring van hergebruikhandelaars en de betrokken projectpartners, lessen uit voorbeeldprojecten, beschikbare technische documentatie, etc.

De reeks fiches is opgesteld tussen 2019 en 2021. Aangezien de hergebruiksector volop evolueert is het mogelijk dat sommige gegevens, vooral met betrekking tot prijzen en beschikbaarheid, mettertijd veranderen. Wanneer in de tekst wordt verwezen naar Europese normen is het aan het projectteam om, indien nodig, te verwijzen naar hun nationale implementaties en lokale bijzonderheden.

Het is belangrijk op te merken dat de hier gepresenteerde informatie niet exhaustief is of de deskundigheid van professionals beoogt te vervangen. Specifieke vragen zijn altijd projectgebonden en moeten als dusdanig worden behandeld.

De volledige verzameling fiches (inclusief de inleidende fiche) is vrij verkrijgbaar op verschillende referentiewebsites (o.a. opalis.eu, nweurope.eu/fcrbe, futureuse.co.uk).

Een niet-exhaustieve lijst van handelaars in gerecupereerde bouwmaterialen is beschikbaar op opalis.eu en salvoweb.com.

Interreg FCRBE-partnerschap: Bellastock (FR), Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf / WTCB (BE), Leefmilieu Brussel (BE), het Centre Scientifique et Technique du Bâtiment / CSTB (FR), Confederatie Bouw (BE), Rotor (BE), Salvo (UK) en University of Brighton (UK)

De informatie in dit document is niet noodzakelijkerwijs een weergave van het standpunt van alle partners van het FCRBE-project, noch van de financierende autoriteiten.

Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld is de inhoud van deze fiches gecrediteerd onder het Creative Commons Attribution NonCommercial - Share Alike formaat (CCBY-NC-SA).



Tenzij uitdrukkelijk anders vermeld zijn de in dit document gebruikte afbeeldingen eigendom van © Rotor vzw/asbl of © Opalis. Voor alle andere afbeeldingen werd er systematisch om toestemming tot publicatie gevraagd aan hun auteurs of rechtmatige eigenaars. Wanneer dit verzoek niet werd beantwoord namen we aan dat er geen bezwaren waren tegen het voorgenomen gebruik van de afbeelding. Indien u van mening bent dat deze interpretatie onredelijk is, gelieve het ons dan te laten weten.



1. Inleiding: waarom deze fiches?

Het hergebruik van bouwmaterialen houdt tal van voordelen in op ecologisch, sociaal-economisch en cultureel vlak. Het is een zeer belangrijke stap in de omschakeling naar een meer circulaire bouwsector.

Ondanks de vele positieve aspecten van hergebruik worden projectteams die bouwmaterialen willen hergebruiken in hun projecten vaak geconfronteerd met vragen waar ze niet meteen een antwoord op kunnen vinden:

→ *Welke bouwmaterialen zijn geschikt voor hergebruik?*

→ *Waar kan men deze materialen vinden?*

→ *Wat zijn de eigenschappen van deze materialen en hoe kunnen die worden beoordeeld?*

→ *Hoe kunnen deze materialen worden geïntegreerd in de technische documentatie, met name in de bestekken?*

Deze collectie fiches is een poging om zoveel mogelijk beschikbare informatie te verzamelen over veelvoorkomende en relatief recente materialen, om projectteams te helpen antwoorden te vinden op hun vragen. Het doel van deze fiches is het hergebruik van bouwmaterialen te bevorderen door het aanreiken van de nodige kennis omtrent de mogelijkheden en praktische kant van zaken.

Wij hebben hiervoor verschillende bronnen aangewend: technische documentatie, geharmoniseerde normen, beschikbare literatuur, maar ook interviews met professionele leveranciers van hergebruikmaterialen en de feedback uit circulaire voorbeeldprojecten.

Deze inleidende fiche verzamelt de algemene informatie die van toepassing is op alle materialen. Ze beschrijft eveneens de methodologische keuzes die gemaakt werden bij het opstellen van de materiaal fiches.



Reinigen en sorteren van gerecupereerde bakstenen



2. Wat is de structuur van deze fiches?

Elke fiche behandelt een specifiek materiaal, is ingedeeld in verschillende hoofdstukken en bespreekt de belangrijkste vragen die worden gesteld inzake hergebruik.

2.1. Beschrijving

Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de voornaamste kenmerken van het desbetreffende hergebruikmateriaal. Hoe wordt het geproduceerd? Waar en in welke vorm wordt het gewoonlijk gevonden? Hoe kan het worden herkend?

Daarnaast worden hier praktische aspecten besproken zoals de meest voorkomende formaten, kleuren en texturen, de samenstelling van de materialen, etc.

2.2. Recuperatie

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de belangrijkste aandachtspunten in verband met een zorgvuldige recuperatie: waarop moet worden gelet en wat zijn de verschillende stappen van het demontageproces?

Het is doorgaans een goed idee beroep te doen op bedrijven die gespecialiseerd zijn in de demontage en recuperatie van materialen. Zij kunnen werken in het kader van een afzonderlijke opdracht of als onderaannemer van de algemene aannemer betrokken bij het project.

Voor het opstellen van een inventaris van de herbruikbare materialen in een bestaand gebouw verwijzen we naar de documentatie die hierover werd opgesteld in het kader van het [FCRBE](#) project ¹.

Wat betreft het uitschrijven van een publieke aanbesteding voor demontages met het oog op hergebruik verwijzen we naar het [Vademecum voor hergebruik ex situ](#) ².

2.3. Toepassingen en plaatsing

Hier worden de meest courante toepassingen beschreven voor het hergebruik van het materiaal in kwestie, aangevuld met informatie met betrekking tot de plaatsing ervan:

→ *Recuperatie en verkoop door professionele bedrijven*. De materialen die opnieuw te koop worden aangeboden door professionele handelaars zijn gewoonlijk gereinigd, ge-

sorteerd en soms ook bewerkt waardoor ze doorgaans klaar voor plaatsing op de werf geleverd worden. In dit geval verschilt hun plaatsing niet van die van hun nieuwe equivalenten en verwijzen we graag door naar de regels van de kunst en de geldende uitvoeringsnormen.

→ *Bijzonderheden van hergebruik*. In bepaalde gevallen kan het werken met een hergebruikmateriaal een invloed hebben op de plaatsing. Specifieke kenmerken zoals de aanwezigheid van mortelresten, de behandelingen die het materiaal heeft ondergaan tijdens vroegere gebruiksfases, tekenen van slijtage, etc. kunnen een invloed hebben op de toe te passen plaatsingsmethode. Deze aandachtspunten worden in de fiches behandeld.

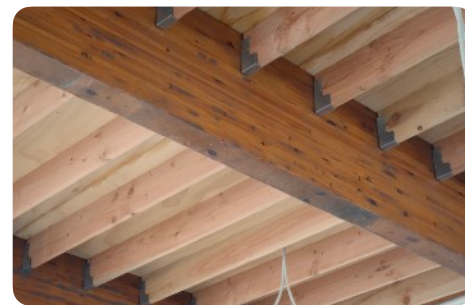
In het algemeen worden ontwerpers aangemoedigd te kiezen voor plaatsingsmethodes die de integratie van hergebruikmaterialen vergemakkelijken en waardoor de lotten maximaal benut kunnen worden. Het aanvaarden van variaties in afmetingen of sporen van oppervlakkige slijtage is vaak een doeltreffende manier om meer gerecupereerde materialen te valoriseren en afval te beperken.

Sommige gerecupereerde bouwmaterialen kunnen op de meest uiteenlopende manieren gebruikt worden terwijl andere geschikt zijn voor een beperkter aantal toepassingen. Zo kan de ene tegel bijvoorbeeld zowel als vloer- als als muurbekleding gebruikt worden terwijl andere tegels, vanwege hun dikte, enkel als vloerbedekking kunnen worden gebruikt. Deze informatie wordt gedetailleerd beschreven in de fiches. De ontwerpers kunnen uiteraard altijd meer verregaande, alternatieve toepassingen bedenken dan wat wordt beschreven in de fiches. In dat geval is het aan hen om een passend kader voor deze specifieke situaties te creëren.

2.4. Eigenschappen en geschiktheid voor beoogd gebruik

Zie ook hoofdstuk 3 omtrent de geschiktheid voor beoogd gebruik van een hergebruikmateriaal.

De geschiktheid voor beoogd gebruik wijst op het vermogen van een bouw materiaal om te voldoen aan de vereisten specifiek aan een bepaalde toepassing. Dit wil zeggen dat een bepaald prestatieniveau bereikt



Gelamelleerde houten balken geïntegreerd in een nieuw project

moet worden voor de relevante materiaaleigenschappen.

Het is ten allen tijde de verantwoordelijkheid van het projectteam om er op toe te zien dat de gekozen materialen effectief voldoen aan de prestatie-eisen voor een bepaald gebruik. Met andere woorden, wanneer de voorschriften bepaalde prestatie-eisen opleggen aan een product of materiaal, is het aan het projectteam om te verzekeren dat het materiaal aan deze eisen voldoet. Als er geen specifieke voorschriften bestaan, is het aan het projectteam om zelf een product of materiaal te selecteren waarvan de prestaties beantwoorden aan het beoogde gebruik.

Het bepalen en meten van de eigenschappen van hergebruikmaterialen kan een alternatieve aanpak vereisen. In tegenstelling tot nieuwe materialen die in grote hoeveelheden worden geproduceerd en waarvan de technische eigenschappen worden gemeten en aangegeven door de producent bij de verkoop, bestaat er niet altijd een dergelijke documentatie voor gerecupereerde materialen. In dat geval moeten de nodige gegevens op een andere manier bekomen worden.

Elke fiche bevat een lijst met de eigenschappen die relevant zijn om na te gaan naargelang het beoogde gebruik. Voor het opstellen hiervan baseren we ons op de Europese technische normen (of productnormen) ³. Hoewel deze normen hergebruik doorgaans niet behandelen zijn de overwegingen specifiek aan een bepaald gebruik zeer verhelderend. We hebben deze lijst aangevuld met de beschikbare informatie specifiek voor hergebruikmaterialen die kan helpen hun geschiktheid voor een bepaald gebruik te beoordelen.

¹ FCRBE, *Een gids voor het identificeren van bouwproducten met potentieel voor hergebruik*, 2020.

² Rotor (S. SEYS, L. BILLIET). *Vademecum voor hergebruik buiten de bouwsite. De recuperatie van bouwmaterialen uit publieke gebouwen haalbaar maken*, Brussel, 2015.



Sommige eigenschappen kunnen echter niet op een algemene manier worden vastgesteld. Hiervoor moet een aanpak op maat worden voorzien. Tot slot dient te worden opgemerkt dat bepaalde materialen door geen enkele technische norm worden gedekt (bijv. steenschotten, deze elementen zijn van origine geen bouw materiaal).

2.5. Hergebruikindicatoren

Dit hoofdstuk bevat informatie met betrekking tot drie aspecten:

1. **Beschikbaarheid van de materialen bij professionele hergebruikhandelaars.** De meeste materialen die worden beschreven in deze fiches zijn beschikbaar bij gespecialiseerde hergebruikhandelaars. Hun beschikbaarheid hangt af van de hoeveelheden die men nodig heeft binnen een bepaald project. Wij geven in elke fiche een grootteorde aan van de courant beschikbare hoeveelheden.
2. **Richtprijs.** Dit is de prijs van de materialen op de hergebruikmarkt (bij gespecialiseerde handelaars, online via tweedehandsites, etc). De bedragen kunnen evenwel variëren naargelang de geografische locatie, het historische karakter en de kwaliteit van de materialen.
3. **Impact op het milieu.** Het hergebruik van bouwmaterialen is doorgaans interessant vanuit een ecologisch standpunt. Het biedt de mogelijkheid de levensduur van bestaande materialen te verlengen waardoor de milieu-impact door de productie van nieuwe materialen wordt vermeden.

Wat betreft dat laatste punt beperken we ons tot een evaluatie van de impact op de klimaatverandering en spitsen we ons in deze fiches toe op de broeikasgasemissies die worden vermeden (in kg CO₂ equivalent). Andere milieueffecten kunnen uiteraard ook beschouwd worden, zoals de emissie van fijne deeltjes, de toxiciteit, de eutrofiëring van water, de uitputting van de grondstoffen, etc.

We baseren ons op de gegevens over de impact van de productie van equivalente nieuwe materialen zoals opgenomen in hun milieuproductverklaringen (EPD databank en



Gespecialiseerde handelaar in hergebruikdeuren

gelijkaardige documentatie, naargelang het land). Het in rekening brengen van de emissies tijdens de productiefase (A1-A3) geeft ons een algemeen idee geeft van de 'koolstofwinst' die geboekt wordt door hergebruik.

Dit principe berust dus op de logica waarbij de vermeden impact wordt berekend, m.a.w. de impact die niet heeft plaatsgevonden als gevolg van een specifieke actie (in dit geval het hergebruik van een bestaand materiaal in plaats van de productie van een nieuw materiaal).

Deze logica wordt reeds toegepast in verschillende contexten. Bijvoorbeeld:

→ In bepaalde milieucertificatiesystemen voor gebouwen, zoals het Franse BBCA-label. Deze gaan ervan uit dat, in de globale berekening van de emissies tijdens de volledige levenscyclus van een gebouw, de impact van de productie van een materiaal genegeerd kan worden wanneer er sprake is van hergebruik.

→ In beslissingsondersteunende instrumenten, met name het Belgische 'Totem'.

→ In de door de Europese Commissie voorgestelde formule voor de evaluatie van de ecologische voetafdruk van een product (die onder andere de vermeden impact in rekening brengt gelinkt aan het vervangen van primaire grondstoffen)⁴.

Er dient echter te worden genoteerd dat deze logica niet gelijkwaardig is aan de inspanningen nodig om een gedetailleerd profiel op te stellen van de milieu-impact van een product. De hier voorgestelde benadering dient niet als vervanging van een milieuproductverklaring. Ze is niet gebaseerd op gedetail-

leerde levenscyclusanalyses (LCA) waarbij de bewerkingen op de gerecupereerde materialen voorafgaand aan hun hergebruik in rekening worden gebracht. In sommige gevallen hebben deze operaties een niet te verwaarlozen impact op het milieu.

Deze benadering houdt ook geen rekening met de fases die volgen op de productie (vervoer, plaatsing, onderhoud, einde van de levensduur). Het kleine aantal levenscyclusanalyses die zijn uitgevoerd voor hergebruikmaterialen tonen evenwel aan dat het niet tijdens deze fases is dat de belangrijkste milieuwinsten door hergebruik geboekt worden. Hergebruikmaterialen doorlopen immers deze stappen op een gelijke manier als nieuwe materialen (hoewel er specifiek voor vervoer niet vergeten mag worden dat nieuwe equivalenten soms erg grote afstanden afleggen).

Tenslotte baseren wij ons zoveel mogelijk op verschillende bronnen. Deze vertonen soms aanzienlijke verschillen.

De gegevens in deze fiches mogen in geen geval worden beschouwd als absolute waarden. Ze moeten worden begrepen als grootteordes die kunnen helpen bij het besluitvormingsproces.



Gedemonteerde kleidakpannen

³ Van Europese productnormen wordt gezegd dat ze 'geharmoniseerd' zijn wanneer de technische specificaties van het product voor alle lidstaten gemeenschappelijk zijn. Wanneer een product niet onder een geharmoniseerde norm valt, wordt het meestal omkaderd door een Europese norm die in een meer specifieke, nationale regelgeving werd omgezet. In dat geval kunnen er aanzienlijke verschillen optreden tussen lidstaten (bijvoorbeeld wat betreft de testmethode om een specifieke eigenschap van een materiaal te bepalen). Deze fiches baseren zich voornamelijk op de Belgische normen. Houd er rekening mee dat normen voortdurend evolueren en dat steeds de meest recente versie geraadpleegd dient te worden.

⁴ Commission Recommendation of 9 April 2013 on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations (2013/179/EU).

**Het specifieke geval van hergebruik van materialen uit en op basis van hout (of andere organische producten).**

Het beoordelen van het effect van materialen uit of op basis van hout op de klimaatverandering is vrij complex. Naast de klassieke parameters die bij een levenscyclusanalyse worden beschouwd, moet hier ook de biogene koolstof in rekening worden gebracht. Dit is de CO₂ die planten door fotosynthese opnemen uit de atmosfeer en omzetten in koolhydraten en zuurstof. Dit maakt van bomen belangrijke koolstofreservoirs, zelfs wanneer ze worden gekapt en verwerkt tot consumptiegoederen. Om deze reden wordt de productiefase van producten op houtbasis in levenscyclusanalyses vaak negatief uitgedrukt: de negatieve waarde heeft betrekking op de hoeveelheid koolstof die door de plant opgenomen is geweest en vastgehouden wordt (de biogene koolstof dus). Deze redenering is slechts geldig onder twee voorwaarden:

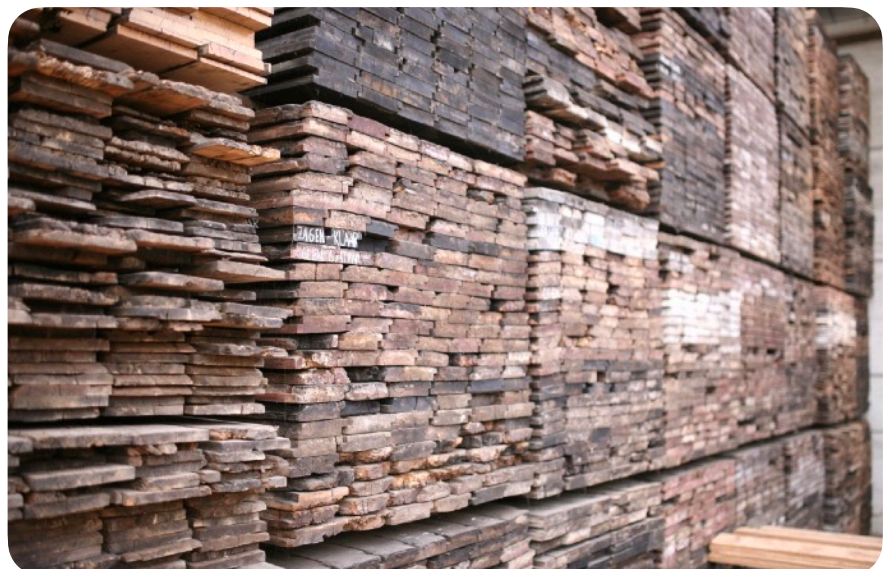
1. Het gebruikte hout moet afkomstig zijn uit duurzaam beheerde bossen. Het in rekening brengen van de biogene koolstof is slechts gerechtvaardigd wanneer elke gekapte boom gecompenseerd wordt door het planten van een nieuwe boom. Duurzaam bosbeheer dient ook rekening te houden met het tempo van het natuurlijke herstel van de plekken waar het hout gewonnen wordt. Ondanks lokale inspanningen inzake duurzaam bosbeheer neemt het globale bosbestand af om plaats te maken voor verstedelijking en landbouwgrond.
2. Producten op houtbasis mogen de biogene koolstof niet te snel weer vrijgeven. Dit betekent dat de producten zo lang mogelijk in omloop moeten blijven opdat ze hun rol als koolstofreservoirs kunnen blijven vervullen en geen broeikasgassen uitstoten (in de vorm van CO₂ en/of methaan).

In dit opzicht speelt het hergebruik van houten elementen een belangrijke rol in het garanderen van de koolstofopslag in de bebouwde omgeving. Hergebruik is het alternatief bij uitstek voor verbranding of verwerking tot biomassa.

De beoordeling van de globale milieueffecten van gerecupereerde houten bouwelementen moet echter ook het transport in rekening brengen. Sommige loten gerecupereerd hout (bv. 'barnwood') die in Noordwest-Europa verkrijgbaar zijn worden ingevoerd uit Noord-Amerika of Zuidoost-Azië. Deze lange afstanden hebben hun weerslag op de totale balans. In sommige gevallen kan het interessanter zijn beroep te doen op lokale bronnen die zich inzetten voor verantwoord bosbeheer dan gerecupereerd hout te importeren.

Tegelijk is het belangrijk te wijzen op de erfgoedwaarde van houten elementen en op het feit dat de hergebruikmarkt kan worden beschouwd als een bron van houtsoorten die nieuw lokaal niet voorhanden zijn (bv. Azobé hout uit maritieme toepassingen). Deze elementen zijn moeilijk in cijfers uit te drukken en overstijgen enigszins de beoordeling van hun ecologische voetafdruk.

Samenvattend kan men stellen dat in de meeste gevallen het hergebruik van houten elementen de levensduur van de reeds bestaande materialen verlengt en daardoor de opslag van biogene koolstof in houten bouwelementen in stand houdt. Daarbovenop is het eveneens een strategie die helpt om de huidige druk op het bosbestand te verlichten.



Gerecupereerde houten vloerplanken



3. De geschiktheid voor beoogd gebruik van een hergebruikmateriaal

De geschiktheid voor beoogd gebruik wijst op het vermogen van een gerecupereerd bouw materiaal of -element om te voldoen aan de vereisten van een specifieke toepassing. Deze vereisten kunnen twee vormen aannemen ⁵:

1. **Regelgeving.** Dit zijn niet-onderhandelbare vereisten die zijn bepaald door de wetgever (bv. fundamentele eisen op Europees niveau, stedenbouwkundige eisen op regionaal niveau, etc.). Ze hebben betrekking op algemene principes zoals de veiligheid en gezondheid van personen, de stabiliteit van gebouwen, brandveiligheid, beperking van de emissie van giftige stoffen, stevigheid van de structuur, toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit, thermische en akoestische isolatie, etc. Sommige van deze vereisten worden uitgedrukt door te verwijzen naar technische normen (bv. de Eurocodes).
2. **Contractueel.** Dit zijn vereisten die worden bepaald door het projectteam in de context van een specifiek project. Deze kunnen betrekking hebben op afmetingen, uiterlijk, kleur van de materialen, etc. In bestekken wordt dikwijls verwezen naar de technische normen om deze vereisten uit te drukken.

De vereisten verbonden aan een specifiek gebruik worden bepaald door de geldende normatieve en wetgevende kaders opgelegd door de lidstaten, en door de regels van de kunst in de bouwsector. Deze vereisten zijn hetzelfde voor hergebruikmaterialen als voor nieuwe materialen. In beide gevallen moeten de ontwerpers ervoor zorgen dat ze materialen kiezen waarvan de eigenschappen voldoen aan de specifieke vereisten van een bepaalde toepassing. Het kennen van alle wettelijke bepalingen blijft de verantwoordelijkheid van elk projectteam en/of opdrachtgever.

De technische documentatie van nieuwe producten (prestatieverklaring, Europese technische beoordeling, CE-markering, etc.) maakt het gemakkelijk hun geschiktheid voor beoogd gebruik te controleren ⁶. Dit geldt niet altijd voor gerecupereerde materialen.

Om hun geschiktheid na te gaan is er informatie nodig over:

- de oorspronkelijke eigenschappen van het materiaal in kwestie.
- de eventuele wijzigingen die het materiaal heeft ondergaan tijdens eerdere gebruiksfases: slijtage, progressieve vorming van restproducten, fysisch-chemische vervormingen, etc.

Afhankelijk van de aard en de mate van deze wijzigingen kunnen de prestaties van het materiaal worden beïnvloed en de toepassingsmogelijkheden ervan worden beperkt. In sommige gevallen kunnen ze hergebruik volledig in de weg staan.

Het zou verkeerd zijn hergebruikmaterialen te beschouwen als materialen met minder kwaliteiten dan hun nieuwe tegenhangers. Integendeel, in sommige gevallen hebben ze zeer interessante technische kenmerken. Maar ze beschikken over het algemeen niet over een technische fiche waarin al hun eigenschappen en prestaties nauwkeurig zijn vastgelegd.

Hoe kan men dan zeker zijn dat ze geschikt zijn voor een bepaalde toepassing? Naargelang het type materiaal en de eisen waaraan het moet voldoen zijn er verschillende, complementaire manieren van aanpak mogelijk. De precieze procedure zal afhangen van de specifieke aspecten per project en de eisen die door de verzekeraars en de technische inspectiediensten worden gesteld.



Behandeling van de materialen

3.1. Garanties van professionele hergebruikhandelaars

De professionele hergebruikhandelaars zijn een essentiële schakel in de keten van handelingen die leidt tot het hergebruik van een materiaal. Ze zorgen niet alleen voor de opslag en de commercialisering van de materialen, maar ze voeren ook een aantal bewerkingen uit op de gerecupereerde materialen: reinigen, sorteren, beschrijven van de materialen, etc.

Deze handelaars zijn toegewijd aan hun praktijk. De meeste leveranciers kunnen bepaalde zaken garanderen, zoals de homogeniteit van een lot met betrekking tot de samenstelling of de afmetingen van een materiaal, de kwaliteit van de reiniging of de volledigheid van de partijen.

Sommigen gaan nog verder en bieden commerciële garanties aan met betrekking tot bepaalde kenmerken van de verkochte producten. Bijvoorbeeld: sommige leveranciers van gietijzeren radiatoren voeren druktesten uit en garanderen zo de waterdichtheid van de gerestaureerde radiatoren. Leveranciers van gerecupereerde stalen profielen voeren tests uit om de sterkte van de elementen te beschrijven. Verkopers van verhoogde vloertegels kunnen performanties garanderen die gecertificeerd zijn door erkende instellingen. Leveranciers van bakstenen kunnen de druksterkte en porositeit van de courante types meedelen. En verkopers van materialen voor buitenaanleg stellen gedetailleerde technische fiches op over hun producten.

Het komt echter zelden voor dat deze handelaars een nauwkeurig overzicht geven van alle eigenschappen voor alle materialen die ze verkopen. De reden hiervoor is dat ze vaak werken met relatief verschillende loten en met aanzienlijk kleinere hoeveelheden dan doorgaans het geval is bij de industriële productie van nieuwe materialen. In deze context is het onmogelijk systematische tests uit te voeren.

⁵ Florence Poncelet, Morgane Deweerdt, Jeroen Vrijder, « Réemploi des matériaux : comment justifier leurs performances techniques ? » in CSTC Contact, 2020/1, p. 23-26.

⁶ Sinds de invoering van de *Bouwproductenverordening (BPV)* en de harmonisatie van de productnormen worden de technische specificaties voor veel bouwproducten niet langer door elke lidstaat omgezet en aangepast. De essentiële eigenschappen van producten die onder een geharmoniseerde norm vallen en de manier waarop hun prestaties worden bepaald zijn in elke lidstaat hetzelfde.



3.2. Zorgvuldige inspectie

Voor sommige eigenschappen kunnen eenvoudige metingen worden verricht door de leveranciers, aannemers of de opmakers van inventarissen. Denk bijvoorbeeld aan afmetingen, kleur, massa, enz.

Een grote hoeveelheid (kleine en grote) wijzigingen ten opzichte van de originele staat van het materiaal kunnen ook visueel worden gedetecteerd: aanwezigheid van aanslag, uitbloeiingen, slijtage, afschilfering, sporen van impact, schimmelvorming, barsten, verkleuringen, etc. Sommige wijzigingen zijn echter onzichtbaar voor het blote oog (haarscheurtjes, metaalmoetheid, etc.).

Als een visuele inspectie niet volstaat kunnen andere snelle manieren van controle worden uitgevoerd. Dakleggers hebben bijvoorbeeld de gewoonte tegen de dakpannen te tikken om de aanwezigheid van interne barsten te detecteren aan de hand van het geluid dat ze maken.

Tenslotte kunnen een aantal technische eigenschappen worden bepaald of gecontroleerd op basis van gegevens die relatief gemakkelijk te meten zijn. Zo kan de elasticiteitsmodulus van een stalen element worden afgeleid uit de hardheid van het staal. Dergelijke benaderingen kunnen interessant zijn als de desbetreffende tests eenvoudiger en goedkoper kunnen worden uitgevoerd.

3.3. Oorspronkelijk gebruik

Deze aanpak werkt bijzonder goed wanneer het mogelijk is de partijen te inspecteren voordat ze worden gedemonteerd. In dat geval gaat het erom zoveel mogelijk nuttige informatie over het materiaal te verzamelen: is het correct geïnstalleerd geweest, in welke context, aan welke lasten werd het onderworpen, werd het correct onderhouden, wat waren de oorspronkelijke klimatologische en hygrometrische condities, etc.?

Alle gegevens kunnen nuttig zijn om de geschiktheid voor hergebruik correct te kunnen beoordelen. Het opstellen van een inventaris die het hergebruikpotentieel van de beschikbare elementen beschrijft is een goede stap om deze gegevens te verzamelen.

Deze taak kan gepaard gaan met het opzoeken van documentatie in de as built dossiers, de oorspronkelijke technische fiches, de onderhoudsplannen en bepaalde historische archieven (gespecialiseerde persberichten, fotoreportages, etc.).

3.4. Tests

Sommige materiaaleigenschappen kunnen niet met voldoende zekerheid en nauwkeurigheid worden bepaald op basis van de hierboven beschreven methodes. In dat geval moeten laboratoriumtests door erkende instellingen worden uitgevoerd.

De kosten van deze tests variëren naargelang de uit te voeren metingen en de nodige staalnames.

In het geval van een door een professionele verkoper geleverde partij materiaal wordt aanbevolen de tests op tegensprekelijke wijze uit te voeren, d.w.z. in aanwezigheid van de koper en de verkoper. Indien mogelijk moeten er verschillende, gespreide monsters worden genomen om gemiddelde waardes te verkrijgen. Meestal helpen de gecertificeerde testinstellingen de correcte monsterneming te bepalen.

3.5. Voorzorgsmaatregelen met betrekking tot gevaarlijke stoffen

Sommige gerecupereerde bouwmaterialen kunnen verontreinigd zijn met gevaarlijke stoffen. Bijvoorbeeld: impregneermiddelen voor hout die arsenicum of PCP (pentachloorfenol) bevatten, verf op basis van lood of cadmium, materialen die asbest bevatten, houten vloeren die zijn geplaatst met een kleefmiddel dat teer bevat, etc.

Sinds het einde van de 20e eeuw is door nieuwe regelgeving een strikt kader vastgelegd dat het gebruik van veel giftige stoffen beperkt of verbiedt. In sommige gebouwen bevinden er zich echter nog materialen die dateren van vóór de opstelling van deze reglementen en die dus een toxicologisch gevaar kunnen inhouden. De toepassingen van gevaarlijke stoffen zijn variabel en veelvuldig. In de mate van het mogelijke bespreken wij de vaakst voorkomende gevallen per materiaal in elk van de fiches.

Hier volgen een aantal algemene principes die kunnen helpen om per project een correcte aanpak te bepalen:

→ **Respect voor de geldende wetgeving:** asbesthoudende materialen moeten bijvoorbeeld worden geregistreerd voor afbraak/renovatie en ze moeten worden beschouwd als gevaarlijk afval bij hun verwijdering. De verwijdering wordt gewoonlijk uitgevoerd door erkende bedrijven volgens een nauwgezette procedure. Het hergebruik van deze materialen is derhalve verboden.

→ **Risicoanalyse:** bij twijfel is het raadzaam beroep te doen op een expert ter zake om het risiconiveau te bepalen, alsook de te nemen maatregelen. Deze beoordeling berust doorgaans op laboratoriumtests uitgevoerd op een aantal stalen.

→ **Reiniging:** bepaalde vormen van verontreiniging kunnen worden verholpen om de levensduur van een materiaal te verlengen. Dit is met name het geval voor verschillende oppervlakteverontreinigingen, zoals verf met zware metalen of teerhoudende kleefstoffen. Het verwijderen van deze lagen kan resulteren in een veilig materiaal dat zonder gevaar kan worden hergebruikt. Deze operaties moeten echter worden uitgevoerd in overeenstemming met de geldende milieu- en gezondheidsvoorschriften. Er zijn tal van professionals in de hergebruiksector die deze bewerkingen correct kunnen uitvoeren.

→ **Beperkingen op het gebruik:** sommige stoffen kunnen een risico inhouden bij bepaalde toepassingen (als binnenafwerking, in direct contact met de huid of voedingsstoffen, etc.) maar niet bij andere toepassingen (als buitenafwerking, buiten het bereik van de gebruikers, etc.). Het gebruik van deze materialen moet dus worden beperkt tot de toepassingen waarbij ze geen risico inhouden. Zo kan bijvoorbeeld een lot planken dat PCP (pentachloorfenol) uitstoot, geschikt zijn voor de bekleding van buitenmuren, op voorwaarde dat het risico van contact met de huid en voedingsstoffen beperkt blijft.

→ **Bescherming van de arbeiders:** de demontage van elementen die een risico inhouden vereist passende maatregelen om het blootstellingsrisico van de arbeiders te beperken.

→ **Behandeling voor hergebruik:** men dient er op toe te zien dat het gerecupereerde materiaal niet wordt verontreinigd met stoffen die mogelijk schadelijk zijn voor mens en milieu. Het in acht nemen van dit principe zal het toekomstige hergebruik van de elementen in kwestie vergemakkelijken. Bijvoorbeeld: het opnieuw schilderen van gietijzeren radiatoren met ecologisch verantwoorde verf die weinig VOS (vluchtige organische stoffen) bevat krijgt de voorkeur op verf op basis van polyurethaan.



3.6. Alternatieve ontwerpstrategieën

Last but not least, bij gebrek aan informatie of bij twijfel over de prestaties van een bepaald materiaal, kunnen er ook ontwerpstrategieën worden gevolgd die vertrekken van het cascadeprincipe: het hergebruiken van de materialen in minder veeleisende toepassingen dan oorspronkelijk het geval was.

Twijfelt u bijvoorbeeld aan de porositeit van een lot leistenen? Misschien kunnen ze worden gebruikt in een deel van het gebouw dat niet blootgesteld is aan de weersomstandigheden. Is het niet mogelijk alle prestaties van een stalen balk te meten? Dan kan hij misschien nog steeds worden gebruikt voor niet-structurele doeleinden in de binneninrichting. Beschikt u over een lot tegels die erg zijn afgeschilferd? Mogelijk kunnen ze worden gebruikt in ruimtes waar deze schoonheidsfoutjes mooi passen. Twijfelt u over de brandwerendheid van een deur? Waarom ze dan niet gebruiken in ruimtes waar deze vereiste niet geldt?

Ook strategieën gebaseerd op de principes van overdimensionering en redundantie zijn in deze context interessant.

Het is daarnaast sterk aanbevolen een vlotte communicatie te organiseren met de betrokken ingenieurs- en controlebureaus. Dit maakt het mogelijk de kosten correct in te schatten en te beheersen, en het ecologisch en economisch voordeel van de operatie te evalueren.



Zorgvuldige demontage van marmeren elementen



Gespecialiseerde handelaar in tapijttegels



LE BÂTI
BRUXELLOIS
SOURCE DE
NOUVEAUX
MATÉRIAUX

Cadre technique des matériaux de réemploi :
Comment justifier les performances techniques
des matériaux de réemploi ?

Mai 2021



Les Régions et l'Europe soutiennent leurs actions et ont financé ce projet.

Le Bâti Bruxellois - Source de Nouveaux Matériaux

Interreg FCRBE

UCLouvain

CSTC

Q²R²X²

VUB

Meer weten?

Technisch kader voor hergebruikmaterialen: Hoe kunnen de technische prestaties van hergebruikmaterialen worden verantwoord? Le Bâti Bruxellois : Source de nouveaux Matériaux (BBSM). Mei 2021. (document in het Frans)

<https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2021/06/annexe-16-WP6-cadre-technique-des-matériaux-de-reemploi.pdf>



4. Suggesties voor het voorschrijven van hergebruikmaterialen

In principe moet de informatie vermeld in de fiches (eventueel ondersteund door specifieke informatie ingewonnen door het projectteam) de bestekschrijvers in staat stellen om hergebruikoperaties in het bestek te formuleren.

Hier volgen enkele algemene overwegingen waarbij uiteenlopende situaties worden beschouwd.

Opgelet, deze suggesties zijn geen standaardclausules die ongewijzigd kunnen worden gekopieerd in een bestek. Iedere bestekschrijver moet ze aanpassen in functie van de specifieke aspecten per project.

4.1. Voorschrijven van een demontage voor hergebruik

Ongeacht of het gaat over hergebruik in situ of via de professionele hergebruikhandelaars is het noodzakelijk een zorgvuldige demontage van de loten in kwestie voor te schrijven.

Naargelang de organisatie van de bouw- of afbraak- of de algemene werken. In alle gevallen is het van belang het doel van de operatie duidelijk te preciseren (i.e. het toekomstige hergebruik van de elementen).

Indien nog niet uitgevoerd voorafgaand aan de werken kan aan de aannemer of een eventuele andere partij gevraagd worden een demontagetest uit te voeren om de haalbaarheid van de operatie na te gaan en het verliespercentage te kunnen inschatten.

In deze fase is het raadzaam te werken met Vermoedelijke Hoeveelheden (VH).

Bijvoorbeeld:

“Het lot [XYZ] wordt zorgvuldig gedemonteerd met het oog op een toekomstig hergebruik.

De aannemer zorgt ervoor dat het lot wordt gestockeerd in omstandigheden waarbij de integriteit van de materialen gewaarborgd wordt [eventueel de omstandigheden preciseren: vorstvrij / niet blootgesteld aan de weersomstandigheden / in een droge ruimte / beschermd tegen stof...].

Het lot wordt verpakt [de verpakkingsvereisten vermelden: op palletten / in dozen / ingesnoerd in pakketten van X stuks / in bulk...].

Het lot wordt gesorteerd volgens [de criteria specificeren: vorm / kleur / afmetingen / kwaliteit...].”

Bijvoorbeeld:

“Enkel de effectief gerecupereerde hoeveelheden worden betaald door de opdrachtgever.”

4.2. Voorschrijven van een demontage voor hergebruik in situ

In het geval van hergebruik in situ moet de taakverdeling zeer duidelijk worden bepaald.

Voorbeeld van een dergelijke verdeling:

“Demontage + opslag = verantwoordelijkheid van de afbraakaanemer.

Reiniging + plaatsing = verantwoordelijkheid van de algemene aannemer.”

Het is raadzaam de aannemers de mogelijkheid te laten beroep te doen op gespecialiseerde hergebruikhandelaars en andere dienstverleners voor de operaties die nodig zijn met het oog op hergebruik (bijvoorbeeld: bedrijven gespecialiseerd in ‘voorsloop’ of demontages).

In bepaalde gevallen dient men rekening te houden met de mogelijkheid dat de nodige bewerkingen (reinen, etc.) buiten de werf moeten worden uitgevoerd als de omstandigheden op de werf er zich niet toe lenen of

Bijvoorbeeld:

“Het lot [XYZ] dat moet worden geplaatst is afkomstig van een zorgvuldige demontage met het oog op hergebruik uitgevoerd in een vorig project / post [te preciseren].

Het lot heeft de volgende eigenschappen [preciseer het formaat, de kleuren, de eventuele bijbehorende elementen...].

De gerecupereerde elementen [XYZ] zijn in goede staat. De aannemer kan kennis nemen van de loten / stalen op de werf.

De elementen moeten worden [preciseer de verwachtingen: gereinigd / afgebeitst / gezandstraald / geschuurd / gecoat / behandeld tegen bepaalde zaken / verzaagd / gekalibreerd op bepaalde afmetingen...] voor ze worden geplaatst.

Deze bewerkingen zijn / zijn niet [te specificeren] omvat in deze post.

Er dient een overschot [een percentage of een absolute hoeveelheid vermelden] te worden voorzien voor toekomstige reparaties.

Vermoedelijke hoeveelheid (VH) in [te specificeren: m², stuks, m³, ton...] – netto oppervlakte – enkel de prijs van de plaatsing (exclusief de aankoop van het materiaal, reeds ter plaatse).”

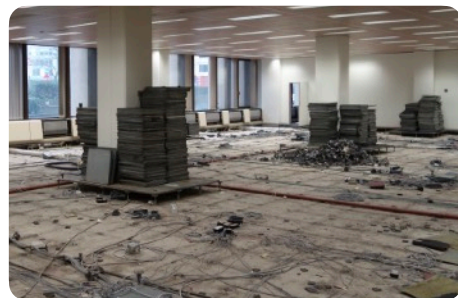
als de materialen niet correct kunnen worden opgeslagen.

Het kan ook nuttig zijn te verwijzen naar de post omtrent de demontage in de clausule waar de plaatsing beschreven wordt.

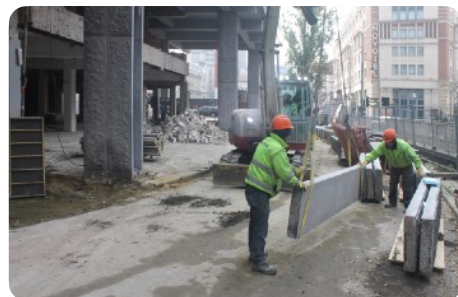
Het kan contraproductief zijn een aannemer te verplichten een in situ gedemonteerd lot binnen hetzelfde project te hergebruiken, in het bijzonder als de demontage niet vooraf is bestudeerd. Het is immers de aannemer die opgescheept wordt met het risico op een tegenvallende demontage.

Om een dergelijke situatie te voorkomen, kan het nuttig zijn demontage en plaatsing op te splitsen in twee acties:

1. Leg de aannemer een *inspanningsverplichting* op om een zo groot mogelijke hoeveelheid van een bepaald materiaal te recupereren voor hergebruik (hetzij in situ, hetzij via de professionele hergebruikmarkt).
2. Geef de aannemer aan dat de te plaatsen materialen afkomstig moeten zijn van hergebruik (hetzij in situ, hetzij vanop de professionele hergebruikmarkt).



Demontage van een verhoogde vloer



Demontage van natuurstenen elementen



Demontage van keramische tegels



Zo zal de aannemer ertoe worden aangemoedigd het materiaal in situ te hergebruiken als de omstandigheden het toelaten, maar wordt hij/zij niet geblokkeerd als dat niet het geval is. De gedemonteerde materialen kunnen nog steeds elders een nieuwe toepassing vinden, eventueel via de hergebruikmarkt. En de hergebruikmarkt kan eveneens worden aangesproken voor de levering van een ander hergebruikmateriaal.

Bijvoorbeeld:

“Deze post heeft betrekking op de installatie van een lot hergebruik [XYZ]. Deze elementen moeten worden geleverd door de aannemer via een professionele leverancier / een andere sloopwerf / overige [te preciseren]. De aannemer licht de opdrachtgever in over de herkomst van het materiaal om zeker te zijn dat het geen imitatie hergebruik (verouderde nieuwe materialen) betreft.”

4.3. Voorschrijven van de plaatsing van een lot hergebruikmaterialen

In dit geval komt het lot van een externe bron. De aannemer kan zich daarvoor wenden tot een professionele hergebruikhandelaar of materialen voorstellen die afkomstig zijn van een andere actieve werf.

De bestekschrijver beschrijft vervolgens de vereisten:

- Beschrijving van het materiaal: samenstelling, type, etc.
- Afmetingen en dimensionale tolerantie.
- Uiterlijk: kleur, textuur, tint, etc.
- Verwachte niveau van reiniging.
- Tolerantie voor cosmetische imperfecties.
- (Niet) toegelaten vormen van wijziging of beschadiging.
- Andere vereiste prestaties.

Voorbeeld voor het hergebruik van keramische wandtegels:

“Het lot hergebruik keramische wandtegels bevat de volgende elementen: **effen gekleurde tegels / plinten / bovenranden**.... De afmetingen van de tegels zijn $X \times X \times X$ cm, met een tolerantie van $\pm XX$ mm. Ze hebben een **effen / decoratief / ... uiterlijk en een homogene kleur [te preciseren]** of tint [te preciseren]. De aanwezigheid van **craquelé is / is niet toegelaten [eventueel de voorwaarden vermelden: al dan niet enkel de oorspronkelijke craquelé]**. Het geleverde lot is homogeen: het bevat enkel keramische wandtegels. De tegels worden geleverd in goede staat en volledig ontdaan van mortelresten **op de achterzijde / de voegen / de achterzijde en de voegen**. De afschilfering aan de randen mag niet groter zijn dan XX mm² per tegel [eventueel een schema of tekening toevoegen].

De voorbereiding van de onderlaag (pleisterwerk en reparaties), het voegen en de afwerking zijn omvat in deze post.

Vermeedelijke hoeveelheid (VH) in m² – netto oppervlakte.”

De bestekschrijver kan de aandacht van de aannemer vestigen op het bestaan van een professionele hergebruikmarkt door te verwijzen naar de online databanken die de sector documenteren zoals opalis.eu of salvoweb.com.

De clauses omtrent de demontage en/of plaatsing moeten in overeenstemming zijn met de administratieve clauses van het bestek. Indien nodig moeten die laatste worden aangepast om een correct kader te bieden voor de hergebruikoperaties.



Aanwezigheid van mortelresten

Trouver des prestataires spécialisés

salvoweb.com



opalis.eu

En tenslotte, vergeet ook zeker niet in de meetstaat en op de uitvoeringsplannen de posten aan te duiden waarop hergebruik van betrekking is!