

Een gids voor het identificeren van bouwproducten met potentieel voor hergebruik

Ontwerpversie, 30 Maart 2020



Auteurs

Morgane Deweerdt (WTCB) & Marilyn Mertens (Brussel Leefmilieu)

In samenwerking met:

Jeroen Vrijders (WTCB), Florence Poncelet (WTCB), Corinne Bernair (Brussel Leefmilieu), Nicolas Scherrier (Brussel Leefmilieu), Hugo Topalov (Bellastock), Mathilde Billet (Bellastock), Lara Perez-Dueñas (Construction Confederation), Petra Ronda (Construction Confederation), Jonathan Boulvain (Construction Confederation), Sylvain Laurenceau (CSTB), Marion Lopez (CSTB), Frédéric Bougrain (CSTB), Mathilde Doutreleau (CSTB), Thornton Kay (Salvo), Becky Moles (Salvo), Sara Morel (Salvo), Faye Thorley (Salvo), Michael Ghyoot (Rotor), Pierre-Yves Volont (Rotor), Sophie Boone (Rotor), Léa Bottani-Dechaud (Rotor), Duncan Baker-Brown (UoB), Siobhan O'Dowd (UoB), Ambroise Romnée.

Contactpersonen

Morgane Deweerdt (WTCB)
morgane.deweerdt@bbri.be

Marilyn Mertens (Brussel Leefmilieu)
mmertens@environnement.brussels

Deze gids werd samengesteld in het kader van het project Interreg NWE 739: Bevordering van de kringloop van teruggewonnen bouwmaterialen - Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements (FCRBE), oktober 2018-januari 2022.

Het FCRBE-project heeft als doel 50 % meer (in massa) teruggewonnen bouwmaterialen in omloop te krijgen tegen 2032 in de betrokken regio's.

Deze handleiding is ontwikkeld als onderdeel van een van de drie thematische werkpakketten van het FCRBE-project dat tot doel heeft de terugwinning van herbruikbare bouwelementen uit het gebouwenbestand te bevorderen. Het document komt overeen met Deliverable 1.2 van activiteit 1 van het werkpakket 2 (WP T2).

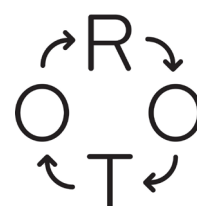
<http://www.nweurope.eu/fcrbe>

Dit is niet de definitieve versie. Een geactualiseerde versie wordt gepubliceerd nadat de huidige methode is getest en geëvalueerd op verschillende pilootprojecten.

Dit document is uitgewerkt met de steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling via het Interreg NWE-programma.



Het FCRBE-project is een partnerschap tussen Bellastock, het Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf, Brussel Leefmilieu, het Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, de Confederatie Bouw, Rotor, Salvo en de Universiteit van Brighton.



Inhoud

INLEIDING	6
Waarom bouwproducten hergebruiken?	7
Van sloop tot terugwinning	7
1. WANNEER MOET U EEN INVENTARIS VOOR HERGEBRUIK OPMAKEN?	8
Aanwezigheid van asbest	10
Planning optimaal benutten	11
Afvalsoffeninventaris voorafgaand aan sloop	11
2. WIE KAN EEN INVENTARIS VOOR HERGEBRUIK OPMAKEN?	14
Architecten	16
Bouwheren	16
Deskundigen, experts, ...	17
Aannemers van bouw- en sloopwerken	17
Handelaren in hergebruikte materialen	17
Deskundigen inzake hergebruik	18
3. WELKE BESTEMMING VOOR HERGEBRUIKTE MATERIALEN?	20
De markt voor hergebruikte materialen	22
Specifieke projecten	24
Andere kanalen	26
4. HOE AMBITIES DE AANPAK DEFINIEREN?	28
De ambities en de reikwijdte vastleggen	31
Voornaamste benaderingen van een inventaris	32
5. HOE WORDT DE INVENTARIS VOOR HERGEBRUIK OPGEMAAKT?	34
5.1. Inleiding tot het proces	36
5.2. Hoe identificeer je potentieel herbruikbare producten in een bestaand gebouw ?	38
5.2.1. Aanpak op basis van analogie: vaak gerecupereerde bouwproducten	38
5.2.2. Algemene invloedsriteria toepassen	39
5.3 Welke informatie moet worden verzameld en hoe moet deze worden opgenomen?	43
5.3.1. De juiste ingesteldheid	43
5.3.2. Template 1 – Basisgegevens (zie Bijlage 2 – blad 1)	44
5.3.3. Template 2 – Bijkomende gegevens (zie Bijlage 2 – blad 2)	48
5.3.4. Graad van detail	56
5.4 Wat komt daarna?	60
Bijlagen	62
Bijlage 1 – Glossarium	64
Bijlage 2 – Templates	67
Bijlage 3 – Vaak gerecupereerde bouwproducten	71
Bijlage 4 – Voorbeelden van hergebruik operaties	82
Bijlage 5 – Hoe maak je een foto van herbruikbare bouwproducten?	91
Bijlage 6 – Gevaarlijke stoffen	99
Bijlage 7 – Verdere lectuur	103

Inleiding

Dit document geeft richtlijnen voor het opmaken van een inventaris voor hergebruik.

Deze hergebruik-audit wordt uitgevoerd in gebouwen die volledig of gedeeltelijk gesloopt zullen worden. Het doel is bouwmaterialen en de producten met een hoog potentieel voor hergebruik te identificeren. Deze audit leidt tot een "inventaris voor hergebruik", waarin de geïdentificeerde herbruikbare bouwelementen worden opgelijst. De resulterende inventaris geeft informatie over de kenmerken van de materialen en producten, zoals afmetingen en hoeveelheden, hun toestand, milieu-impact, technische kenmerken, demontageadvies, enz.

Hergebruik-inventarissen zijn een cruciale stap om ervoor te zorgen dat meer bouwmaterialen en -producten effectief worden hergebruikt door de bouwsector. Met betrekking tot deze algemene doelstelling kunnen deze inventarissen verschillende doelen dienen:

- Het verstrekken van informatie aan eigenaren en ontwerpers van nieuwe projecten over mogelijkheden voor hergebruik op dezelfde locatie.
- Bekend maken van de beschikbaarheid van potentieel herbruikbaar materiaal bij recuperatiebedrijven en andere geïnteresseerde partijen die een effectieve bijdrage leveren aan de kringloop van de bouwmaterialen.
- Het sloopbedrijf informeren over welke elementen zorgvuldig gedemonteerd en gesorteerd moeten worden.
- Dienen als beslissingsinstrument om een efficiënte recuperatie van producten mogelijk te maken.

Deze handleiding reikt een methode aan voor het uitvoeren van deze audits.

De handleiding richt zich tot bouwprofessionals en alle belanghebbenden die betrokken zijn bij het afbraak- en bouwproces: eigenaars van gebouwen, aannemers, architecten en ingenieurs, alsmede handelaren in herbruikbare bouwmaterialen enz.

De handleiding geeft antwoord op de meest gestelde vragen: Wanneer moet een inventaris voor hergebruik worden uitgevoerd en door wie? Hoe kan de audit worden gecombineerd met andere inventarissen voorafgaand aan de sloop? Hoe beoordeelt men het "hergebruikspotentieel" van een bouw materiaal? Hoe pakt men een dergelijke beoordeling aan? Welke belangrijke informatie moet worden verzameld en hoe moet deze worden gestructureerd? Hoe kan de inventaris na voltooiing worden ingezet?

De handleiding bevat ook enkele bijlagen met praktische informatie, voorbeelden en uitleg.

Waarom bouwproducten hergebruiken?

Er zijn veel zaken die hergebruik in de huidige bouwpraktijk kunnen rechtvaardigen.

1. Hergebruik verlaagt de milieu-impact van de bouwsector

Het terugwinnen van bouwmaterialen en -producten voorkomt effecten die voortvloeien uit de fabricage van nieuwe producten. Uit levenscyclusanalyses is gebleken dat de impact van het gebruik van hergebruikte bouwmaterialen, als de materialen op dezelfde manier worden toegepast, 2 tot 12 keer lager ligt dan bij nieuwe equivalenten. Het opnieuw gebruiken van bouwproducten is dus een doeltreffende manier om de milieu-impact van gebouwen aanzienlijk te verminderen. Bouwelementen in omloop houden door ze opnieuw te gebruiken, vermindert bovendien de hoeveelheid bouw- en sloopafval. Dit zorgt er op zijn beurt dan weer voor, dat de impact van afvalverwerking (recyclage, verbranding en het storten van afval) eveneens wordt vermeden.

Toekomstige beleidskaders en nieuwe regelgeving zullen de vraag naar producten met een lagere milieu-impact doen toenemen, met name in termen van CO₂-uitstoot of de uitputting van niet-hernieuwbare grondstoffen.

Hergebruik van bouwproducten is een doeltreffende manier om aan deze eisen te voldoen.

2. Hergebruik stimuleert interessante economieën.

Het terugwinnen van bouwmaterialen en -producten biedt een groot potentieel voor de ontwikkeling van de lokale economie. Om een bouwelement in omloop te houden, zijn veel handelingen vereist. Denk maar aan identificatie, ontmanteling, reiniging, sortering, documenteren, opslag en transport. Deze arbeidsintensieve stappen kunnen worden ondernomen door een netwerk van lokale KMO's.

De huidige schatting is dat minder dan 1 % van de materialen die tijdens een bouw- of sloopproject als afval wordt afgevoerd, effectief wordt hergebruikt. De bestaande handel in teruggewonnen materialen heeft potentieel om te groeien, niet alleen in termen van verwerkte volumes maar ook ten aanzien van het gamma teruggewonnen bouwmaterialen. Dit biedt mogelijkheden om nieuwe lokale werkgelegenheid te ontwikkelen.

3. Hergebruik behoudt culturele waarden die ingebed zijn in de bestaande gebouwen en in delen ervan.

Bij hergebruik gaat het om de erkenning van het materiële en immateriële erfgoed dat in de gebouwde omgeving aanwezig is.

Van sloop tot terugwinning

Wanneer een gebouw wordt gesloopt, is de eerste stap naar een meer duurzame aanpak de vraag of een deel ervan behouden kan blijven. Als het niet mogelijk is om het gebouw (of delen ervan) op dezelfde plaatste behouden, moet worden overwogen om de onderdelen ervan te hergebruiken.

Het uitvoeren van een inventaris voor hergebruik is de allereerste stap om te beoordelen of een gebouw elementen bevat met een potentieel voor hergebruik, en om de uiteindelijke recuperatie te organiseren.

1. Wanneer moet u een inventaris voor hergebruik (laten) opmaken?

1. Wanneer moet u een inventaris voor hergebruik (laten) opmaken?

Voordat een gebouw (deels) wordt gesloopt, wordt het meestal op verschillende manieren geanalyseerd: experts bekijken het vastgoedaspect, gevaarlijke (afval)stoffen worden geïnventariseerd, voorafgaand aan de sloopactiviteiten wordt een afvalstoffeninventaris opgemaakt, enz. Het beoordelen van het hergebruikspotentieel van bouwelementen en materialen is echter een ander soort analyse. Deze beoordeling kan op verschillende tijdstippen worden uitgevoerd, afhankelijk van de planning, de context en de doelstellingen van het project.

De volgende overwegingen moeten een eigenaar van een gebouw of een deskundige helpen om te kiezen voor de beste optie in hun specifieke situatie.

Aanwezigheid van asbest

Op veel plaatsen (zoals in België¹, in Frankrijk² en in het Verenigd Koninkrijk³) is een onderzoek naar aanwezigheid van asbest vereist wanneer een sloop of renovatie wordt gepland.

Voor deze specifieke audit is de tussenkomst van een erkend deskundige vereist.

Een dergelijk onderzoek is zeer nuttig voor veel van de werkzaamheden die op een later tijdstip plaatsvinden en wordt dus best zo vroeg mogelijk uitgevoerd. Het biedt tevens nuttige informatie over het potentieel voor hergebruik: de veilige materialen kunnen worden geïdentificeerd, terwijl andere kunnen worden uitgesloten voor hergebruik. In sommige gevallen zal de aanwezigheid van asbest de terugwinning van herbruikbare bouwproducten bemoeilijken of specifieke voorzorgsmaatregelen vereisen (bijvoorbeeld wanneer een component moet worden gedemonteerd dat zich dicht bij een asbestbron bevindt⁴).

- Aanbevolen wordt om de inventaris voor hergebruik pas op te maken na het asbestonderzoek.
- In ieder geval mag er geen ontmanteling of destructieve test worden uitgevoerd zonder dat er een asbestinventaris uitgevoerd is (hoewel een deskundige wel een voorlopige visuele beoordeling van het hergebruikspotentieel zou kunnen uitvoeren).

1 10 april 2008 - Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende de voorwaarden die van toepassing zijn op de werven voor de verwijdering en de inkapseling van asbest,

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&table_name=loi&cn=2008041040

17 juli 2003 - Arrêté du Gouvernement wallon déterminant les conditions intégrales relatives aux chantiers d'enlèvement et de décontamination de bâtiments ou d'ouvrages d'art contenant de l'amiante et aux chantiers d'encapsulation de l'amiante (M.B. 17/10/2003 - err. 11/05/2004), <http://environnement.wallonie.be/legis/pe/peintegr008.htm>

29 maart 2019 - Decreet tot wijziging van diverse bepalingen van titel X van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid en het decreet van 23 december 2011 betreffende het duurzaam beheer van materiaalkringlopen en afvalstoffen http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=2019032923&table_name=loi

2 16 juli 2019 - Arrêté du 16 juillet 2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis, JORF n°0165 du 18 juillet 2019

texte n° 34, <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000038777498&categorieLien=id>

3 <https://www.darleypcm.com/blog/cdm/cdmregulationexplainedwhatsurveysneedtobecommissioned>

4 Voor meer informatie zie Bijlage 6

Planning optimaal benutten

De eigenlijke recuperatiewerkzaamheden kunnen in verschillende fasen plaatsvinden. Voor sommige elementen moeten ze worden gecoördineerd met de sloopwerken (bijvoorbeeld voor de demontage van een structureel dragende balk). Voor andere elementen kunnen de werkzaamheden eerder en onafhankelijk van elkaar plaatsvinden. In sommige gevallen kan de eigenaar van het gebouw gebruik maken van de wachtperiode voor het verkrijgen van de sloopvergunning om de eerste fase van de recuperatiewerkzaamheden te organiseren (bijvoorbeeld voor interieurelementen). Anticiperen is vaak de sleutel tot een optimale recuperatie.

→ De inventaris voor hergebruik moet zo vroeg mogelijk starten, zodat de ontmantelingsfasen zo efficiënt mogelijk gepland kunnen worden.

Afvalstoffeninventaris voorafgaand aan sloop

In sommige situaties moeten gebouweigenaars voorafgaand aan de sloop een inventaris van het aanwezige afval (laten) opmaken (deze kan verplicht zijn of op vrijwillige basis plaatsvinden⁵). Het doel van een dergelijke audit is het voorspellen van de aard en de hoeveelheid van de materialen die vrijkomen bij de sloop, evenals het bepalen van hun bestemming: hergebruik, recycling, energierecuperatie of verwijdering. Deze audit zorgt voor een beter afvalbeheer.

In België is een belangrijke doelstelling van deze inventarisatie de identificatie van gevaarlijke afvalstoffen (waaronder asbest). Gezien dit in principe destructieve testen kan impliceren, moet het gebouw al leeg (buiten gebruik) zijn.

Het lijkt logisch om de opmaak van de afvalstoffen- of sloopinventaris te combineren met de inventaris voor hergebruik. In de Europese richtlijnen wordt uitdrukkelijk voorgesteld om op deze manier te werk te gaan⁶. In een aantal gevallen zal deze aanpak inderdaad ook goed werken.

De gelijktijdige uitvoering van beide audits kan een volledig overzicht verschaffen voor de planning van de sloop- en ontmantelingsfasen en ondersteunt de ontwikkeling van een meer algemene circulaire strategie.

Er zijn echter een paar elementen waarmee rekening moet worden gehouden bij de beoordeling van de opportuniteit van de gecombineerde aanpak:

- **Tijdstip.** Beide inventarissen moeten ruim van tevoren worden uitgevoerd, nog voor de eigenlijke werkzaamheden starten, zodat een doordacht plan ontstaat voor het afvalbeheer en het hergebruik.
- **Categorieën en maatstaven.** Sloopinventarissen zijn gestructureerd volgens de afvalcategorieën. Meestal verwijzen ze naar Eural-codes, een Europese classificatie

⁵ Zie *Review of existing pre-demolition tools, policies, resources for identifying, quantifying and organising the reclamation of reusable elements*, https://www.nweurope.eu/media/8917/fcrbe_wpt2_d11_20190927-for-publication.pdf

⁶ Europese Commissie, Directoraat-generaal Interne markt, Industrie, Ondernemerschap en Midden- en Kleinbedrijf. Richtsnoeren voor afvalaudits voorafgaand aan de sloop en renovatie van gebouwen Beheer van bouw- en sloopafval in de EU. Mei 2018. Online beschikbaar: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/31521/attachments/1/translations/en/renditions/native>

van afvalcategorieën die een structuur volgt die op de materialen is gebaseerd⁷. In de meeste gevallen passen herbruikbare producten echter niet in deze categorieën. Veel componenten zijn immers van gemengde aard. Bij een klassieke sloopinventaris zou bijvoorbeeld een raam worden gezien als een zekere hoeveelheid glas enerzijds, en een zekere hoeveelheid hout (of aluminium, of PVC) anderzijds. Bij een inventaris voor hergebruik zou datzelfde venster, als het intact wordt gehouden, als één element worden beschouwd.

- **Expertise.** In de huidige situatie zijn deskundigen die belast zijn met het uitvoeren van sloopinventarissen doorgaans niet erg vertrouwd met processen van hergebruik en recuperatie. Ze zijn niet opgeleid om hergebruiksmogelijkheden te herkennen. Het risico op het missen van interessante kansen kan worden beperkt door deze deskundigen te laten samenwerken met hergebruiksspecialisten of door hen te laten doorgroeien tot specialisten.
 - **Waste versus product.** Als de houder duidelijk de wens uitspreekt dat elementen worden hergebruikt, helpt dat al om te voorkomen dat deze goederen als afval worden beschouwd en behandeld. Dit bevestigt dat grote zorg moet worden besteed aan het onderscheid tussen potentieel herbruikbare elementen en de rest van de afvalstroom.
- Het combineren van hergebruik- en afvalinventarissen is een haalbare optie zolang rekening wordt gehouden met de belangrijkste verschillen tussen deze twee benaderingen.
- Als gebouweigenaren een algemene audit willen laten uitvoeren waarin deze twee benaderingen worden gecombineerd, zorg er dan voor dat hun dienstverlener(s) verschillende expertiseniveaus kunnen aantonen (inzake hergebruik, recycling, gevaarlijke stoffen, enz.).

Inventaris hergebruik: alleen een voorlopige visuele beoordeling	Inventaris gevaarlijke stoffen (asbest, lood, enz.)	Inventaris hergebruik	Beschikbare tijd om potentieel voor hergebruik te identificeren (+ betrokken bedrijven)	Specificaties voor recuperatie en sloop (of renovatie)	Het feitelijk recupereren	
Afvalaudit voorafgaand aan sloop					Sloopwerkzaamheden (of renovatie)	

DUUR



Verwachte stappen voor het uitvoeren van een inventaris voor hergebruik

2. Wie kan een inventaris voor hergebruik opmaken?

2. Wie kan een inventaris voor hergebruik opmaken?

Verschillende actoren kunnen een audit uitvoeren. De keuze voor een van hen of een combinatie zal afhangen van de doelstellingen, de algemene context (type gebouw, beschikbare middelen, enz.) en de timing (zie hierboven) van het project. De volgende tabel geeft een overzicht van de voordelen en beperkingen van de verschillende actoren:

Architecten

Voordelen

- ✓ Zijn in staat en gewend om de waarde van een component te beoordelen volgens een holistische benadering, waarbij rekening wordt gehouden met criteria zoals technische, economische, milieugebonden, ontwerpgerelateerde en culturele aspecten.
- ✓ Kan de inventarisatie uitvoeren met een nieuw project in gedachten en herkent daardoor onmiddellijk mogelijkheden voor hergebruik.

Beperkingen

- X Mag niet betrokken zijn bij de beslissing om het gebouw al dan niet te slopen. Er kan na de sloop een beroep op hem worden gedaan.
- X De opdrachtschrijving voor het projectteam dient ook deze opdracht te omvatten (het honorarium dient dienovereenkomstig te worden aangepast).
- X Sommige architecten geven er nog steeds de voorkeur aan om met een schone lei te beginnen en gaan er bijgevolg niet van uit dat bestaande elementen kunnen worden hergebruikt.
- X Meestal zijn ze niet vertrouwd met de markt voor hergebruik.

In de volgende gevallen is het voor architecten aangewezen om een inventaris voor hergebruik uit te voeren:

- Bij renovatieprojecten waarin ze worden gevraagd om gerecupereerde elementen te integreren en de mogelijkheid krijgen deze elementen (of een deel ervan) uit het bestaande gebouw te halen (hergebruik op dezelfde locatie).

Bouwheren

Voordelen

- ✓ Kunnen vanaf het begin ingrijpen in het proces en hun projectambities daarop afstemmen.
- ✓ Kunnen de eerste audit intern uitvoeren (geen noodzaak om de uitvoering ervan uit te besteden).
- ✓ Zijn bij het gelijktijdige beheer van verschillende bouwprojecten in staat om mogelijkheden voor hergebruik op andere locaties te detecteren (site-to-site reuse⁸).
- ✓ Hebben een goed zicht op de manier van aanbesteden (vnl. publieke bouwheren) en kunnen deze aanpassen aan de kansen die zich voordoen.

Beperkingen

- X Hebben over het algemeen beperkte technische kennis (inzake gevaarlijke stoffen, demontage, enz.).
- X Hebben vaak niet de middelen om uitgebreide audits uit te voeren in grote gebouwen.

In de volgende gevallen is het aangewezen dat bouwheren een inventaris voor hergebruik opmaken:

- Als eerste stap in een snelle beoordeling om te bepalen of er verdergaande stappen met het oog op hergebruik opportuun zijn. Zij kunnen zich dan in de volgende fasen laten bijstaan door andere professionals.

Deskundigen, experts, ...

Voordelen

- ✓ Hebben een brede technische en juridische kennis.

Beperkingen

- X Kunnen een beperkte ervaring hebben met hergebruik.

In de volgende gevallen is het aangewezen dat experts of deskundigen worden betrokken bij hergebruik-inventarissen:

- Wanneer zij al betrokken zijn bij de opmaak van andere inventarissen (bv. Sloopinventaris, SOP, ...), kunnen zij een eerste beoordeling uitvoeren. Zij kunnen zich eventueel laten bijstaan door andere vakmensen met expertise op het gebied van hergebruik.

Aannemers van bouw- en sloopwerken

Voordelen

Sloopbedrijven

- ✓ Kunnen een goede inschatting geven van de technische uitdagingen die de afbraak en demontage met zich meebrengt.

Beperkingen

- X Risico op belangenconflicten bij kwantitatieve doelstellingen/ambities.
- X Gebrek aan ervaring bij het identificeren van mogelijkheden voor hergebruik.

Aannemers van bouwwerken

- ✓ Zijn in staat om de mogelijkheden van hergebruik ter plaatse op andere bouwwerven in te schatten.

Het is aangewezen om de aannemers erbij te betrekken:

- Ze dienen materialen in situ te hergebruiken en moet geraadpleegd worden over de technische en logistieke haalbaarheid van het hergebruik van een product.

Het is aangewezen dat een sloopbedrijf wordt geraadpleegd in geval van:

- Meer complexe afbraakprocessen of het plannen van de logistiek.

Handelaren in hergebruikte materialen

Voordelen

- ✓ Hebben een goede kennis van de markt voor teruggewonnen bouwelementen en hun waarde.
- ✓ Kunnen waardevolle inzichten verschaffen over de omstandigheden die van invloed kunnen zijn op de "herbruikbaarheid" van een bepaald element.
- ✓ Kunnen voor herbruikbare elementen bijgevolg zorgen voor een doeltreffend hergebruikstraject.

Beperkingen

- X Kunnen een beperkt of bevooroordeeld beeld hebben, afhankelijk van het marktsegment.
- X Dat ze gebruik zouden maken van innovatieve of minder gebruikelijke mogelijkheden voor hergebruik, is eerder onwaarschijnlijk.
- X Kunnen recupereerbare producten mogelijk negeren als ze er geen verkoopwaarde in zien.
- X Hebben mogelijk slechts een beperkte technische bouwkennis en kennis van de wetgeving.

In de volgende gevallen is het aangewezen dat hergebruik-bedrijven een inventaris uitvoeren:

- Wanneer het gebouw elementen bevat waarvoor reeds een goed ontwikkelde markt bestaat of wanneer een groot aantal elementen reeds in die marktsegmenten worden verhandeld.
- Wanneer gebouweigenaren geen uitgebreide terugwinningsaudit willen uitvoeren maar alleen de "quick wins" willen recupereren.
- Wanneer de recuperatie-activiteiten break-even of kostenbesparend moeten zijn voor de klant.

Deskundigen inzake hergebruik

Voordelen

- ✓ Hebben de expertise om herbruikbare producten op te merken en hun potentieel te beoordelen.
- ✓ Kunnen externe actoren zijn die contact onderhouden met de verschillende belanghebbenden: architecten, aannemers, klanten.
- ✓ Kan verschillende (innovatieve) hergebruiksmogelijkheden suggereren en de haalbaarheid ervan beoordelen, waarbij zowel naar de bestaande markt als de mogelijkheden voor architecturale projecten wordt gekeken.
- ✓ Kan input leveren over aspecten die moeten worden aangetoond vooraleer elementen doeltreffend kunnen worden gerecupereerd.

Beperkingen

- X Deze functie is nog in ontwikkeling en is relatief ongebruikelijk en bovendien niet gecertificeerd.
- X Moet worden uitbesteed.

In de volgende gevallen is het aangewezen dat deskundigen op het gebied van hergebruik een inventaris opmaken:

- Wanneer de klant ambitieuze doelstellingen heeft inzake hergebruik, als het een groot gebouw betreft of wanneer de audit deel uitmaakt van een bredere strategie op het gebied van hergebruik of afvalbeheer.
- Wanneer er specifieke middelen zijn voor het uitvoeren van grootschalige hergebruiksoperaties.
- Wanneer de klant zowel een breed zicht wil hebben van de mogelijkheden als een eerste inschatting van de gevolgen ervan (op het gebied van planning, budget, inkoop, logistiek, enz.).

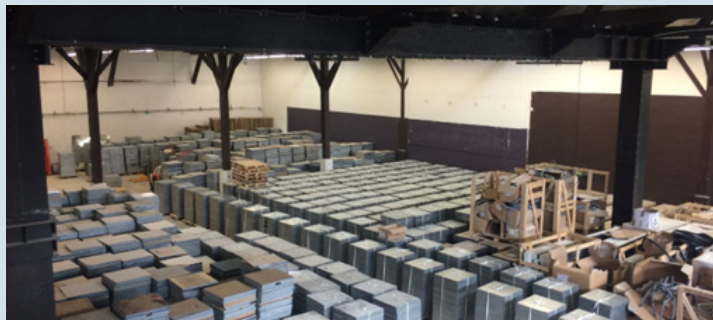
3. Welke bestemming voor hergebruikte materialen?

"Nieuwkomers op de markt"

Grootschalige ontwikkelingsprojecten die gepaard gaan met een vraag naar grote hoeveelheden hergebruikte producten zijn een uitstekende hefboom om de bestaande markt te versterken en uit te breiden. In sommige gevallen kan een groot project helpen om nieuwe investeringen in O&O, machines en diensten aan te zwengelen. Het kan er zelfs toe leiden dat een nieuw bedrijf wordt gestart. Een goed voorbeeld hiervan, is het Pulse-project, in Parijs. Daar stelde de vraag naar 22.000 m² aan gerecupereerde verhoogde vloeren het bedrijf Mobius in staat om een nieuw bedrijfsmodel te ontwikkelen rond dit product. Daarvóór werden teruggewonnen verhoogde vloeren niet courant aangeboden op de hergebruikmarkt.

Naar aanleiding van die vraag breidde de firma zijn diensten uit. Het bedrijf biedt zijn klanten thans garanties op de producten evenals beoordelingen inzake koolstofvoetafdruk.

Foto's : <https://www.bellastock.com/projets/pulse/> & <https://www.mobius-reemploi.fr/>



3. Welke bestemming voor hergebruikte materialen?

Het belangrijkste doel van een inventaris voor hergebruik is om een goede inschatting te maken van de mogelijkheden van hergebruik en om een gedetailleerde lijst op te stellen van elementen die in een bepaalde context een sterk potentieel voor hergebruik te bieden hebben.

De beoordeling van het potentieel voor hergebruik is (nog) geen exacte wetenschap. Dat wil echter niet zeggen dat een willekeurige aanpak goede resultaten oplevert. Zoals hieronder wordt uitgelegd, hangt het hergebruikpotentieel af van verschillende factoren. Sommige factoren kunnen worden gemeten, terwijl andere een zekere inschatting vereisen. De persoonlijke ervaring van degene die de inventaris opmaakt, en de vaardigheden die dankzij eerdere ervaring werden verworven, zijn over het algemeen zeer waardevol. Er zijn echter richtlijnen om nieuwkomers en deskundigen met ervaring bij te staan bij het maken van een succesvolle beoordeling.

Het hergebruikpotentieel kan alleen worden bevestigd (of niet) wanneer een product effectief wordt hergebruikt en als onderdeel wordt geïntegreerd in een nieuw project. In die zin is het hergebruikpotentieel van een bouwelement uiteindelijk gecorreleerd met het bestaan (of het creëren) van een vraag (opportuniteit) naar dit element.

Die vraag kan uit verschillende bronnen komen: nieuwe projecten die hergebruik ambiëren, de markt voor hergebruikte materialen of andere kanalen.

De markt voor hergebruikte materialen

Sommige bouwelementen worden courant gerecupereerd en ingezameld door gespecialiseerde bedrijven. Deze bedrijven kunnen grote werkzaamheden aan en zorgen er zo voor dat specifieke componenten doeltreffend worden hergebruikt: ontmanteling, sortering, reiniging, verwerking, opslag, documentatie, verkoop, voorfinanciering van sommige werkzaamheden, enz.

- Dit kanaal heeft het voordeel dat het stabiel en voorspelbaar is. Dit afzetkanaal kan allicht een rol spelen in het merendeel van de projecten.
- Het heeft ook een aantal nadelen: het is beperkt tot het bestaande aanbod, en gevestigde handelaars zijn niet altijd bereid om nieuwe mogelijkheden en nieuwe producten te verkennen. Het beperkt zich tot producten die op heden economisch levensvatbaar zijn gebleken.

Het meest geschikt voor dit kanaal zijn de elementen die te vinden zijn op sites als Salvoweb en Opalis, zoals massieve bakstenen, vloertegels, deuren, ramen, houten elementen, parketvloeren, staalconstructies, gietijzeren radiatoren, antiek, enz. Deze "vaak gerecupereerde bouwproducten" worden kort opgesomd in het hoofdstuk "Vaak gerecupereerde bouwproducten" (zie 5.2.1)⁹.

Merk op dat de markt niet statisch is. Deze markt kan zich ontwikkelen dankzij nieuwe bedrijven die nieuwe types van hergebruikproducten aanbieden - en dankzij bestaande bedrijven die hun aanbod uitbreiden. Sommige projecten kunnen zelfs de markt leven inblazen (zie voorbeeld). Marktontwikkelingen zijn meestal een antwoord op nieuwe types en trends van vraag of ontwerp. Bouwelementen die vandaag de dag niet courant worden hergebruikt, kunnen binnen een paar jaar "bestsellers" worden.

9 In bijlage 3 wordt dit nader toegelicht

Betonplaten die ter plaatse worden hergebruikt

Een hergebruikinventaris in een grote woonwijk in de stad Stains (Frankrijk) bracht de aanwezigheid van een grote hoeveelheid betonelementen aan het licht. Dit enorme potentieel zette de sociale huisvestingsmaatschappij ertoe aan om een lokale keten van actoren te ontwikkelen die betonnen platen konden omzetten in bouwmaterialen en materialen voor landschapsarchitectuur die ter plaatse kunnen worden hergebruikt.

Deze operatie maakte gebruik van de bestaande middelen inzake materieel en personeel, en creëerde lokale banen.

Foto's: Bellastock



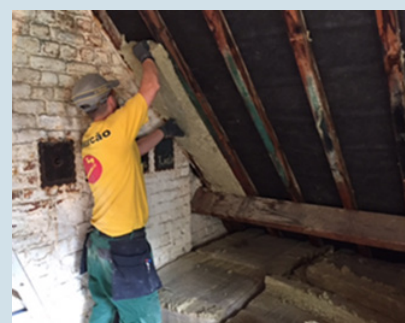
Hergebruik op een andere bouwwerf: van scheidingswanden tot isolatiepanelen

De renovatie van een kantoorgebouw in Brussel omvatte de verwijdering van zo'n 4 lopende kilometer aan scheidingswanden. De eigenaar van het gebouw wilde deze redden van de verbrandingsoven.

De aannemer die voor het project werd ingeschakeld, was op dat moment nog bezig met de renovatie van 341 sociale woningen, waarvoor een groot aantal isolatiepanelen nodig waren. Ze ontdekten dat ze de isolatiepanelen in de scheidingswanden konden terugwinnen om de daken van deze huizen te isoleren. Na goedkeuring door de bouwheer moesten de isolatiepanelen worden getest om hun warmtegeleidingsvermogen te controleren. Een laboratoriumtest toonde aan dat de isolatiepanelen uiteindelijk konden worden hergebruikt: ontmanteling van de scheidingswanden, bewerking, tijdelijke opslag en herinstallatie in het kader van het tweede project

<https://www.rsz.fgov.be/fr/news/851/l-onss-est-couronne-pour-lamenagement-du-batiment-horta-grace-une-approche-circulaire>

Foto's: <https://www.circulareconomy.brussels/des-cloisons-qui-rapprochent-les-gens-projet-onss-horta-marc-vanderick/>



Specifieke projecten

Het ontwerp van een bouwproject kan een uitstekende kans bieden om gerecupereerde bouwproducten te integreren. Een project kan zo een vraag naar specifieke producten op gang brengen. Het project kan worden uitgevoerd op dezelfde plaats als de afbraak (hergebruik op dezelfde locatie), maar evengoed kan het op een andere locatie worden uitgevoerd (hergebruik op een andere locatie)¹⁰.

- Deze oplossing is meer "opportuïteitsafhankelijk" dan de markt voor hergebruikte materialen. Dit traject is afhankelijk van ofwel een toeval ofwel een expliciete vraag die vanaf het begin van het project kan worden uitgewerkt, waardoor tussen een sloopproject en een bouwproject een expliciet verband wordt gecreëerd: het tijdsvenster voor terugwinning kan dus relatief klein zijn.
- Er zijn logistieke oplossingen vereist (bv. tijdelijke opslag). Er is bovendien een uitstekende coördinatie vereist van de ontmantelings-, ontwerp- en bouwfasen.
- Het impliceert dat de architecten en aannemers met een paar onzekerheden werken: hoeveelheden die effectief beschikbaar zullen zijn, het installeren van materialen die niet door de aannemer zijn aangekocht, enz.
- Het belangrijkste voordeel hiervan is dat het mogelijk wordt om elementen te hergebruiken waarvoor momenteel geen stabiele of gevestigde markt bestaat. Innovatieve vormen van hergebruik zijn hier denkbaar¹¹.
- Het is ook een kans om de bouwkosten te verlagen door gebruik te maken van "gratis materialen" en door de kosten van het afvalbeheer te verlagen. In sommige gevallen is vervoer (buiten het terrein) niet nodig.

De bouwelementen die voor dit traject in aanmerking komen, zijn afhankelijk van de eisen die aan elk project worden gesteld. De vaak hergebruikte materialen zijn doorgaans goede kandidaten. Met het juiste team en de juiste middelen kan echter ook op zeer innovatieve vormen van hergebruik worden geanticipeerd (hergebruik van complete structuren, geprefabriceerde betonelementen, enz.). In deze gevallen kan specifieke bijstand nodig zijn om technische en economische aspecten te kunnen beoordelen. In dit geval kan aan de inventaris voor hergebruik ook een of meerdere haalbaarheidsstudies worden gekoppeld. De inventaris brengt dan niet alleen een potentieel aan het licht maar reikt ook instructies aan om dat potentieel te benutten.

10 Een aannemer die betrokken is bij een project kan bijvoorbeeld een mogelijkheid identificeren om een constructie-element te hergebruiken op een andere bouwwerf

11 Ook hier kan de vraag bijgevolg worden gestimuleerd en gecreëerd, ook al bestond er voorheen geen markt voor hergebruikte materialen.

Een marktplaats voor hergebruik, gewijd aan donatie

Dit Britse bedrijf helpt bedrijven om afval te verminderen door een marktplaats aan te reiken voor het aanbieden van ongewenste items en door bedrijven in contact te brengen met liefdadigheidsinstellingen en mensen, om de ongewenste materialen een bestemming te geven. Alle artikelen kunnen gratis worden opgehaald door liefdadigheidsinstellingen, KMO's en particulieren. Globechain richt zich op de bouwsector, en met name op materialen, verbouwingen en sloop.

Een gevalvoorbeeld is The Conduit, dat een hotel ombouwde tot een privéclub en waarbij men zoveel mogelijk wilde hergebruiken en herbestemmen. Wat niet ter plaatse hergebruikt werd, werd gedoneerd via de online markt. Met name producten zoals tapijt, plafondtegels, branddeuren, houten vloeren, pilaren, glazen scheidingswanden of plinten werden gerecupereerd.

Foto's: <http://www.verdextra.com/theconduit>



Andere kanalen

Naast deze twee hoofdopties kan de vraag ook andere vormen aannemen.

- De bezitters van herbruikbare bouwelementen (bouwheren of hun aannemers) kunnen deze te koop aanbieden op online marktplaatsen, die zich op particuliere consumenten en/of bedrijven richten¹².
- De bezitters van de herbruikbare materialen kunnen ook donatiesystemen bevorderen. Dat traject is geschikt voor elementen die een goed hergebruikpotentieel bieden maar geen economische waarde hebben (bijvoorbeeld vanwege de lage hoeveelheden).
Donaties worden ook steeds couranter bij grote aannemers, die steeds meer materialen beginnen te ruilen.

Deze kanalen zijn meer contextafhankelijk. Zij worden in dit document verder niet bekeken.

12 Werflink, bijvoorbeeld, *“is een platform gewijd aan het delen van bouwgereedschap, materialen en bouwafval voor bedrijven die actief zijn in de bouwsecto”* <https://www.werflink.com/en-werflink.html>

4. Hoe ambities de aanpak definiëren ?

4. Hoe ambities de aanpak definiëren?

De belangrijkste motivaties voor het uitvoeren van een inventaris voor hergebruik voorafgaand aan de sloop kunnen van uiteenlopende aard zijn:

- **Vrijwillig** : en met het oog op een beter beheer van de beschikbare grondstoffen: de beste praktijk¹³. Het beoordelen van het hergebruikpotentieel van een gebouw is de eerste stap om afval te voorkomen, verwerking aan het einde van de levenscyclus te vermijden, waardevolle materialen in omloop te houden en de vraag naar nieuwe producten te beperken.
- **Economisch**: in plaats van materialen te verspillen (en te moeten betalen voor het verwijderen van afval), is er een kans om winst te maken met de verkoop van de materialen.
- **Beleidsgestuurd**: de vraag kan evenzeer voortkomen uit (Europese) niet-bindende regelgeving of regionale of lokale overheidsambities. Veel regelgeving en beleid ondersteunen deze activiteit die, afhankelijk van de regio, verplicht kan zijn¹⁴.
- **Certificering en kwalificatie**: de uitvoering van een audit kan ook deel uitmaken van een proces voor het verkrijgen van een label, van een certificeringsprogramma of een imago-beleid, of kan een voorwaarde zijn voor steun uit overheidsmiddelen.

13 Mededeling van de Commissie aan het Europees Parlement, de Raad, Het Europees economisch en sociaal comité en het Comité van de regio's, *Closing the loop - An EU action plan for the Circular Economy*, Brussel, 2 december 2015, COM(2015) 614 final. Online beschikbaar: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1453384154337&uri=CELEX:52015DC0614>
Europese Commissie, Directoraat-generaal Interne markt, Industrie, Ondernemerschap en Midden- en Kleinbedrijf, *Guidelines for the waste audits before demolition and renovation works of buildings. EU Construction and Demolition Waste Management*. Mei 2018. Online beschikbaar: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/31521/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Ontwikkeling van een leidraad voor goede praktijk inzake het beheer van winningsafval, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/f18472f8-36aa-11e9-8d04-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-87989698>

Richtlijn 2008/98/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 november 2008 betreffende afvalstoffen en tot intrekking van een aantal richtlijnen, Online beschikbaar : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32008L0098>

14 Zie *Review of existing pre-demolition tools, policies, resources for identifying, quantifying and organising the reclamation of reusable elements*, Online beschikbaar: https://www.nweurope.eu/media/8917/fcrbe_wpt2_d11_20190927-for-publication.pdf

De ambities en de reikwijdte vastleggen

Alvorens een audit te starten, is het belangrijk om inzicht te hebben in de beweegredenen van de belanghebbenden, en van de stimulansen en de context waarin de audit plaatsvindt.

Dat inzicht is mogelijk door bepaalde aspecten in een vroeg stadium met de eigenaar van het gebouw te bespreken. De volgende aspecten zijn in dit verband nuttig om door te spreken:

Criteria	Voorbeelden van relevante vragen
Opportunities	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Is er flexibiliteit in de afzetkanalen die verschillende hergebruikmogelijkheden mogelijk maakt (verkoop, schenking, hergebruik op dezelfde locatie of een andere locatie)?<input type="checkbox"/> Zijn er nieuwe projectontwikkelingen die mogelijkheden bieden voor hergebruik op dezelfde locatie?<input type="checkbox"/> Zijn er lokale bedrijven die gespecialiseerd zijn in bepaalde soorten bouwmaterialen en -producten?<input type="checkbox"/> Lopen er projecten in het gebied die kunnen profiteren van gerecupereerde producten?
Open staan voor exploratie	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Zijn er kansen om nieuwe markten te testen of te ontsluiten?
Milieu-engagement	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Zijn de betrokken partijen bereid om hun milieu-impact te verminderen?<input type="checkbox"/> Is het nieuwe project gericht op een certificatie of labelling betreffende "duurzame gebouwen"?<input type="checkbox"/> Is er een lokaal beleid en lokale regelgeving met betrekking tot recuperatie en hergebruik?<input type="checkbox"/> Is het nodig om een voorbeeld te stellen op het gebied van respect voor het milieu?
Economie	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Zijn er specifieke middelen voor deze operatie? Is er de mogelijkheid van overheidsfinanciering?<input type="checkbox"/> Moeten de hergebruikactiviteiten kostenneutraal zijn?<input type="checkbox"/> Verwacht de eigenaar van het gebouw een investeringsrendement voor de terugwinningsactiviteiten? Zo ja, in welke vorm? Door goedkopere bouwmaterialen te verwerven, zich beter te profileren voor communicatiedoelstellingen, of inkomsten te genereren?
Timing	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Hoe lang zal de activiteit duren?
Personeelsinzet	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Zijn er belanghebbenden rond de tafel die al betrokken zijn en die in staat zijn een inventaris op te maken?<input type="checkbox"/> Is het mogelijk om lokale experts in te huren?

→ De inschatting van deze criteria zal helpen bij het bepalen van de reikwijdte van de audit: van zeer "light" tot grondig & uitgebreid. Deze beoordeling zal ook bepalen wie hem moet uitvoeren (intern of extern).

Voornaamste benaderingen van een inventaris

Al deze benaderingen gaan uit van een aantal uitgangspunten.

1. Bij bepaalde projecten is er een grote **economische interesse** voor hergebruikbedrijven of aannemers voor **zeer specifieke elementen**. Het betreft vaak historische stukken of architecturaal antiek. Eigenaren van gebouwen (ook openbare) kunnen winst maken door herbruikbare producten te verkopen wanneer hun gebouw elementen van hoge waarde bevat. Voor deze elementen zal de **inventaris** in de regel **erg bescheiden** blijven: het gaat er vooral om de waarde ervan te beoordelen en te bevestigen, en een potentiële koper of markt te identificeren.
2. Het recupereren van herbruikbare elementen draagt ook bij tot het verminderen van de hoeveelheid bouw- en sloopafval die moet worden verwijderd. Dit kan helpen om **de kosten in verband met sloop en afvalverwerking te beperken**. Op hun beurt kunnen **gerecupereerde materialen inkomsten genereren**, wat in de meeste gevallen resulteert in een **break-even-situatie** voor de eigenaar van het gebouw of de uitvoerder van beide activiteiten. Over het geheel genomen zal dit geen grote gevolgen hebben voor het budget van de klant. De aanpak bevordert echter een meer respectvolle praktijk.

Deze aanpak werkt bijzonder goed in een scenario waarin de inventaris voor hergebruik wordt opgemaakt door de speler die waarschijnlijk ook zal instaan voor de recuperatie van de materialen (zie hierboven). De meeste hergebruikbedrijven kunnen kosteloos een snelle en voorlopige beoordeling geven van de belangrijkste hergebruikmogelijkheden. Een **beknopte inventaris** die de eigenaar van het gebouw (of zijn adviseur) samenstelt en doormailt, volstaat vaak voor een dergelijk bedrijf om de mogelijkheden algemeen in te schatten. Sommige bedrijven zullen zelfs het gebouw bezoeken om, als onderdeel van hun onderzoek, te beoordelen of er voor hen een groot potentieel aanwezig is.

Deze aanpak is beperkt tot de producten die in de huidige economische context **vaak worden gerecupereerde** en die tegenwoordig overeenkomen met een relatief klein deel van alle materialen die uit recente gebouwen komen.

3. Een derde scenario, dat ambitieuzer is, omvat de uitvoering van een **uitgebreidere audit** in het verlengde van de ambities van het project. Zo'n **inventaris** zal doorgaans **veel vollediger** zijn en wijzen op de vele verschillende (soms innovatieve) mogelijkheden om elementen te hergebruiken. De beoordeling kan worden aangevuld met **aanvullend onderzoek en studies** om bepaalde aspecten die van invloed zijn op het hergebruikpotentieel te verifiëren: milieu-impact, economische, sociale, technische kwesties, enz. Het kan het hergebruik op dezelfde locatie bevorderen door te laten zien hoe elementen in het nieuwe project kunnen worden geïmplementeerd.

Een dergelijke audit **zal meer kosten** maar kan leiden tot **potentiële kostenbesparingen** doordat de uitgaven voor nieuwe producten worden beperkt (hoewel rekening moet worden gehouden met de kosten van bijkomende werkzaamheden: ontmanteling, reiniging, voorbereiding, etc.).

Zo'n audit kan ook worden gezien als een investering, aangezien aan de audit waarschijnlijk **andere drijfveren** ten grondslag zullen liggen dan louter economische efficiëntie: een milieugebonden streven, overheidsfinanciering¹⁵, de context van een proefproject, de wil om te innoveren, de ambitie om een voorbeeld te stellen, enz.

- Voor gebouwen van vergelijkbare grootte kunnen de eerste twee scenario's relatief weinig tijd in beslag nemen: soms maar een paar uur; het derde type kan een paar dagen in beslag nemen en vergt meer coördinatie en afstemming tussen alle actoren in het proces.

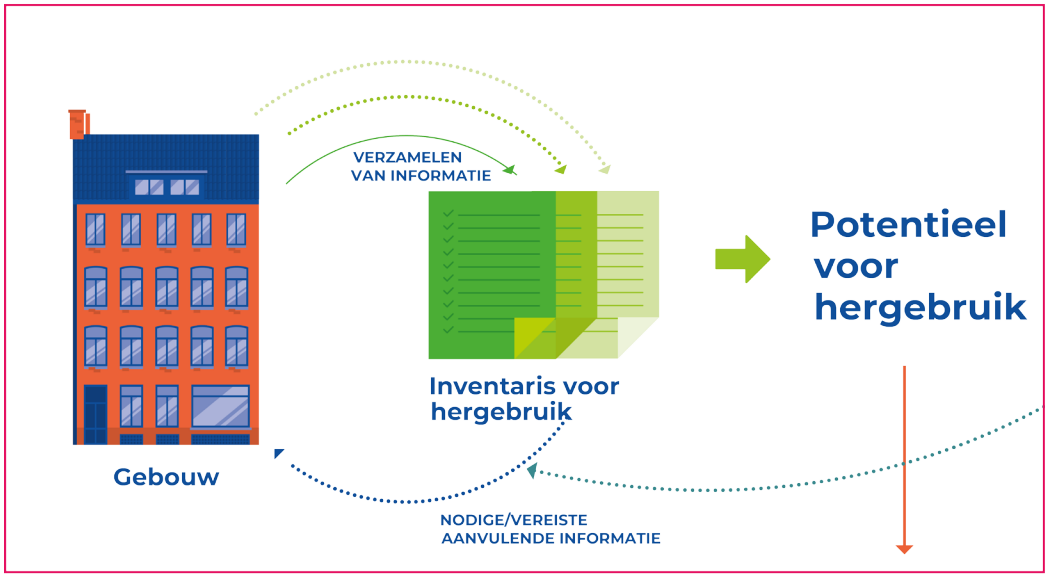
15 In een dynamiek die op stimulansen is gebaseerd maakt overheidsfinanciering het met name mogelijk de financiële risico's te beperken die particuliere partijen op vrijwillige basis nemen door actiever te experimenteren met een nieuwe aanpak. Een gerelateerd voordeel voor de overheidssector bestaat erin dat door die nieuwe ervaringen expertise ontstaat en dat inherent goede praktijkvoorbeelden worden gedeeld. In die zin vormt een dergelijke audit een belangrijke hefboom voor het veranderen van de praktijk en van gewoonten, waardoor deze toegankelijker worden.

Hoe wordt de inventaris voor hergebruik opgemaakt?



Potentieel voor hergebruik?

HERGEBRUIK-AUDIT



- Markt voor hergebruik
- Hergebruik op dezelfde locatie
- Hergebruik op andere locatie
- Donatie

Nee



Afvalverwerking en hoogwaardig recyclage (selectieve deconstructie)

5. Hoe wordt de inventaris voor hergebruik opgemaakt?

5.1. Inleiding tot het proces

Het uitvoeren van een audit bestaat uit het identificeren van bouwmaterialen en -elementen en het verzamelen van voldoende informatie erover. Zo kan worden nagegaan of er daadwerkelijk vraag is naar de geïdentificeerde producten.

De algemene aanpak kan worden onderverdeeld in drie stappen:

- **Potentieel herbruikbare producten identificeren** (zie 5.2). Er kunnen twee complementaire benaderingen worden gevolgd om het hergebruikpotentieel van de in het gebouw aanwezige materialen te beoordelen:
 1. Via 'analogie' en de focus op vaak gerecupereerde bouwproducten
 2. Via het beoordelen van elementen aan de hand van een reeks criteriaHet doel is om een eerste lijst van potentieel herbruikbare producten op te stellen en een eerste inschatting te maken van de omvang van de mogelijke werkzaamheden: is het gebouw een potentiële goudmijn of worden er net aanzienlijke hindernissen verwacht met betrekking tot de terugwinning?
- **Verzamelen van de juiste informatie (en het structureren ervan)** (zie 5.3) Er wordt een tweeledige procedure voorgesteld:
 1. Verzamelen en organiseren van basisgegevens > *template 1*¹⁶: Het betreft hier productkenmerken die bijna altijd vereist zijn, ongeacht het beoogde afzetkanaal (hergebruik op dezelfde locatie, markt voor hergebruikmaterialen of een ander hergebruikstraject) (zie 5.3.2).
 2. Verzamelen en organiseren van bijkomende gegevens (eventueel via een iteratief proces) > *template 2*: Deze consolideren de beschrijving van het geïdentificeerde item of items en geven een beter overzicht van het hergebruikspotentieel ervan (zie 5.3.3).
- Ten slotte worden verschillende kanalen voorgesteld om de **inventaris te delen met potentiële gebruikers**. Dit moet leiden tot het organiseren van de eigenlijke recuperatieoperatie (zie 5.4).

→ Dit proces is meestal een **dynamisch** en **iteratief** proces (zie onderstaande afbeelding), dat over en weer gaat tussen:

- De inspectie van het gebouw en het verzamelen van documentatie
- De voltooiing van de inventaris en zijn bijlagen

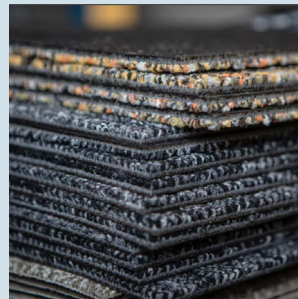
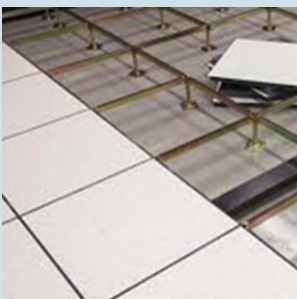
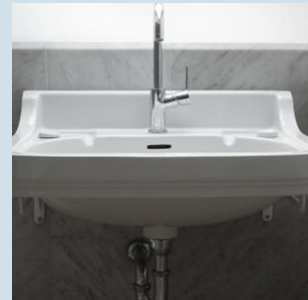
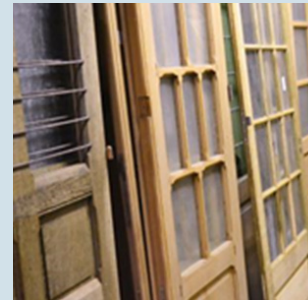
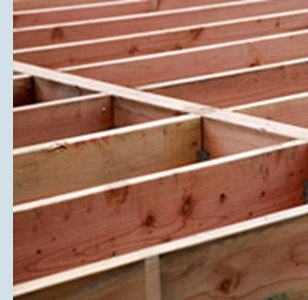
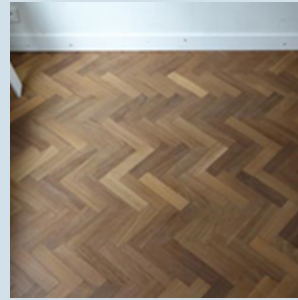
Namelijk wanneer bepaalde informatie ontbreekt of wanneer bijkomend onderzoek nodig is om de herbruikbaarheid te bevestigen of om aan de eisen van de belanghebbenden te voldoen. Er kunnen dan aanvullende studies worden uitgevoerd¹⁷.

→ Waar mogelijk is de beste manier om vooruit te gaan trachten zoveel mogelijk **interactie met potentiële eindgebruikers van hergebruik-producten te realiseren**. Qu'il s'agisse d'architectes, de revendeurs de matériaux de réemploi ou d'autres utilisateurs. Of het nu gaat om architecten, lokale hergebruik-bedrijven of andere potentiële toekomstige gebruikers, hun interesse in een bepaald stel zal afhangen van criteria zoals het type elementen waar het om gaat, de hoeveelheid of de algemene staat. Dit zal bepalen welk soort informatie moet worden verzameld. Als de toekomstige gebruikers niet bekend zijn op het tijdstip van de inventarisatie, is het belangrijk om de aard, de hoeveelheid en het niveau van de verzamelde informatie aan te passen aan het meest plausibele scenario (zie 5.3.4 voor een concreet voorbeeld).

¹⁶ Opmerking: De voorgestelde templates (Bijlage 2) kunnen worden gebruikt als kant-en-klaar model of als bron van inspiratie die kan worden aangepast aan uw project, uw praktijk en de kenmerken.

¹⁷ Bijvoorbeeld: bevestiging van ontmantelingsgerelateerde of technische eigenschappen, bestudering van de economische levensvatbaarheid of het milieueffect van de operatie.

Vaak gerecupereerde bouwproducten



Foto's: <https://opalis.eu/fr/materiaux> en <https://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2017/02/French-carpet-report.pdf>

5.2. Hoe identificeer je potentieel herbruikbare producten in een bestaand gebouw?

Er worden twee methoden voorgesteld om het hergebruikpotentieel van een bouw materiaal te beoordelen. Beide zijn compatibel:

1. Aanpak op basis van analogie
2. Toepassen van een aantal criteria

5.2.1. Aanpak op basis van analogie: vaak gerecupereerde bouwproducten

Een goede manier om het hergebruikpotentieel te beoordelen is om na te gaan of er al een specifieke markt bestaat en bekend is bij de auditor¹⁸.

De auditor kan zich baseren op 'bestsellers' die gemakkelijk te identificeren zijn en waarvoor hij erg waarschijnlijk een geïnteresseerde partij kan vinden.

Dit heeft betrekking op producten en elementen zoals:

- Volle Bakstenen (specifieke leeftijden, specifieke verbanden)
- Dakpannen/leien
- Hout
 - Houten vloeren en blokvloeren
 - Houten balken en palen
 - Bekleding
- Vloer- en muurtegels
- Structurele staal-elementen
- Deuren
- Dubbele beglazing
- Gietijzeren radiatoren
- Verlichtingselementen
- Sanitaire uitrusting
- Stenen dorpels, trappen, muren en trottoirs
- Bestrating: straatstenen en -kasseien, stoepranden en betonnen stoeptegels
- Antiek en architecturale elementen: zuilen, houten lambriseringen, schouwen, fijn afgewerkte zijplanken, beeldhouwwerken, fonteinen, enz.

"**Vaak gerecupereerd**" doet veronderstellen dat er een stabiele en uitgebreide markt bestaat. Dat is echter niet altijd het geval.

Sommige producten hebben meer specifiek betrekking op elementen afkomstig van een projectopportunity, op nieuwkomers op de markt, of bestaan in een beperkte gespecialiseerde of regionale markt. Deze producten zijn meestal gemakkelijk te demonteren, op te slaan, hebben standaardafmetingen, bewezen kwaliteit en zijn vaak in grote hoeveelheden aanwezig. Deze elementen worden vooral aangetroffen in tertiaire gebouwen (commerciële, industriële of kantoorgebouwen).

Het gaat hier om producten en elementen zoals:

- Technische installaties
- Verhoogde vloeren en ondersteuningssystemen
- Isolatiematerialen: rollen en platen
- Tapijttegels
- Hele bouwconstructies of specifieke entiteiten zoals portaalkozijnen, loodsen, broeikassen, tussenverdiepingen (mezzanines), enz.

→ Meer informatie over de verschillende producten die hier worden genoemd, is te vinden in Bijlage 3: Vaak gerecupereerde bouwproducten.

→ Deze lijst van producten en materialen is niet volledig en biedt uiteindelijk geen garantie op een koper. Het volgende hoofdstuk biedt een meer gerichte en kritische kijk op deze producten en reikt een lijst van objectieve criteria aan die het hergebruikpotentieel van deze elementen kunnen beïnvloeden.

¹⁸ Het is altijd mogelijk om de terugwinningsmarkt en de lokale kenmerken te controleren door online platforms of richtlijnen te raadplegen zoals Opalis, WRAP (Reclaimed building products guide, Verenigd Koninkrijk) of Salvoweb.

5.2.2. Algemene invloedsriteria toepassen

In de literatuur over hergebruik¹⁹ en de ervaring van de betrokken actoren worden een aantal factoren besproken die de herbruikbaarheid van een bouwproduct beïnvloeden. De auditor kan deze elementen gebruiken in het besluitvormingsproces.

Sommige specifieke factoren beïnvloeden de beoordeling van het hergebruikpotentieel op een positieve of negatieve manier. Ze worden hieronder opgesomd, en worden aangevuld met een aantal belangrijke aandachtspunten:

Positieve invloedsriteria

- ✓ **Goede staat**
 - Is het element in goede staat?*
 - Is er schade?*
 - Is er behoefte aan een grondige reiniging of herstelling?*
 - *Een visuele inspectie kan over dit criterium al informatie verschaffen.*
- ✓ **Voldoende hoeveelheden**
 - Is het stel groot genoeg om demontage te rechtvaardigen?*
 - *Sommige hergebruikbedrijven komen zelfs ter plaatse om de elementen op te halen als de hoeveelheden dat rechtvaardigen. Dat betekent ook dat ze hiertoe niet bereid zullen zijn als een stel te klein of te groot is.*
- ✓ **Homogeniteit of standaardafmetingen**
 - Heeft het product een standaardformaat?*
 - Zijn de producten homogeen qua afmetingen?*
- ✓ **Authenticiteit en waarde**
 - Is het product schaars? Zijn er gelijkwaardige alternatieven voor beschikbaar? Is het gemaakt door een bekende ontwerper/architect? Gaat het om een bekend merk? Is het ondertekend?*
 - Is er enige erfgoedwaarde? Zijn er verwijzingen naar lokale omstandigheden, knowhow, geschiedenis?*
 - Vormt het product een interessant alternatief voor een nieuw equivalent?*
 - Heeft het product interessante of gewaardeerde esthetische kwaliteiten?*
- ✓ **Economische waarde**
 - Is er vraag op de markt? Betreft het een terugkerend item? (waarvan de technische eigenschappen gemakkelijk worden geaccepteerd zonder verregaand onderzoek).*
 - *Zie de producten die in het eerste deel van dit hoofdstuk worden opgesomd.*
 - Is de prijs ervan vergelijkbaar met of interessanter dan een nieuw equivalent of alternatief?*
 - Zal het mogelijk zijn om de kosten van de benodigde arbeid te dekken? Wat met de duur en de kosten van de ontmanteling in vergelijking met een meer "brutale" sloop?*

19 Zie: Bijlage 7, Verdere lectuur

✓ **Eenvoud van demontage**

- Kan het element worden gedemonteerd zonder de mechanische prestaties en esthetische aspecten te wijzigen?
- Is ontmanteling technisch haalbaar?
 - Het gebruik van sommige lijmen of cementmortels kan de kans op een goede demontage van een element verhinderen. Sommige elementen zullen ook afbrokkelen eenmaal ze uit hun oorspronkelijke plaats zijn verwijderd.
- Is het element gemakkelijk en veilig toegankelijk?

✓ **Beheersbare logistiek**

De demontagelogistiek (aanpak, welke gereedschappen en welk materieel, duur enz.) wordt later rechtstreeks toegekend aan een aannemer of de hergebruikhandelaar, die weet hoe hij een demontage moet aanpakken. Het is echter nog steeds nuttig voor de auditor om te anticiperen op bepaalde aspecten die van invloed zijn op de mate waarin een element gerecupereerd kan worden.

- Is het element gemakkelijk te hanteren (in termen van gewicht, volume, broosheid)?
 - Kan het gemakkelijk en veilig worden getransporteerd, opgeslagen, verwerkt en opnieuw geïnstalleerd zonder de oorspronkelijke kwaliteit te beschadigen? Is er integendeel specifieke uitrusting nodig voor de recuperatie (kranen, specifieke vrachtwagens, zware transporten, enz.)?
 - Er zijn afbraak- en herbewerkingstests die uitgevoerd kunnen worden om verschillende demontagemethoden te testen: welke gereedschappen te gebruiken, op welke momenten, inschatting van het verliespercentage of het ingezamelde volume.
 - Zijn er operatoren voor de recuperatie? Wie moet erbij worden betrokken? Is er een "keten van actoren"? (afbraak, sortering, opslag, reiniging, herstelling) of is er een bestaande infrastructuur om de logistiek te beheren?
 - Is de werf gemakkelijk en veilig toegankelijk voor auto's, vrachtwagens, kranen, enz.? Is er genoeg vrije ruimte om de ontmanteling uit te voeren? Zijn er bij hergebruik op dezelfde locatie goede omstandigheden om de ontmantelde elementen veilig op te slaan en te verwerken? Moet er een oplossing worden gevonden buiten de bouwwerf?
 - Als het gebouw zich in een dichtbebouwd stedelijk gebied bevindt, zal de ontmanteling meer tijd in beslag nemen doordat er meer beperkingen zijn: lawaai, stof, ruimte, verkeer, behoud van omliggende gebouwen, enz.
 - Als de operatie ter plaatse kan worden uitgevoerd, zal dat vanuit logistiek oogpunt gemakkelijker zijn: overzichtelijke opslag, ruimte om elementen te sorteren, ruimte om zwaar/groot materieel (mobiele kraan) ter plaatse te brengen, om de producten ter plaatse te verwerken en ze op te slaan.
 - Is de ontmantelingsfase compatibel met de algemene sloopwerkzaamheden?
- ✓ **Beperking milieu-impact en duurzaamheid**
- Vanuit milieuoogpunt is het verstandig om elementen die bij de productie een grote impact op het milieu hebben, opnieuw te gebruiken. Dit kan worden beschouwd als een middel om nieuwe productie te voorkomen of als een manier om de ecologische voetafdruk van een bestaand element op te vangen.
 - Hoewel de beoordeling van de precieze milieu-impact en -winst van een product een complexe aanpak vereist (d.w.z. een levenscyclusanalyse), is een snelle schatting van de orde van grootte gemakkelijk te vinden in de literatuur of online.

Negatieve invloedsriteria

- X **Risico's inzake veiligheid en gezondheid**
 - ☐ Gevaarlijke stoffen: De aanwezigheid van bepaalde gevaarlijke stoffen (lood, asbest, enz.) of biologische elementen (schimmel, enz.) kunnen het hergebruikpotentieel ernstig belemmeren.
 - Gevaarlijke stoffen moeten worden geïdentificeerd en behandeld door deskundigen. Ze kunnen niet worden hergebruikt. In sommige gevallen, en op voorwaarde dat de werkomstandigheden het toelaten, kunnen verontreinigende stoffen worden verwijderd om het hergebruik van een product te garanderen. Dit moet worden geëvalueerd en uitgevoerd door deskundigen en professionals.
 - ☐ Veiligheidsrisico's: Leveren de ontmanteling en de daaropvolgende werkzaamheden een gezondheids- en veiligheidsrisico op?
- X **Lage prestaties en/of het ontbreken van documentatie over de prestaties**
 - ☐ Voor technische uitrusting geldt dat voor oudere producten allicht nieuwe vereisten van toepassing zullen zijn. De meeste oudere verlichtingssystemen die geen gebruik maken van led-technologie zijn waarschijnlijk niet de moeite waard om te hergebruiken, behalve uiteraard wanneer ze een waarde hebben waardoor het loont om ze weer te monteren.
 - ☐ Evenzo kan het ontbreken van informatie over de technische prestaties (met name voor zeer veeleisende toepassingen) een beperkende rol spelen.
- X **Slechte staat/wijzigingen**
 - ☐ Materialen die duidelijk in slechte staat verkeren (die bijvoorbeeld bij de plaatsing beschadigd raakten) of die aan het einde van hun levensduur niet geschikt zijn voor hergebruik.
 - ☐ Materialen die sterk veranderd zijn door ongunstige omstandigheden zoals lekken, verwerking, vermoeiing, brand, scheuren, structurele gebreken (risico op breken/instorten, enz.) of door ongeschikte toepassing of een verkeerde ontmantelingshandelingen, mogen niet worden hergebruikt.
- X **Achterhaald, verouderd**
 - ☐ Sommige bouwproducten raken achterhaald als men ze een tweede leven geeft. Daarom zal de vraag naar deze producten waarschijnlijk erg klein of onbestaande zijn. Vb.: bidets.
 - ☐ Evenzeer van invloed zijn trends in design en architectuur. Vb.: In de jaren zestig van de vorige eeuw werden Art Nouveau gebouwen zonder nadenken gesloopt. Tegenwoordig wordt Art Nouveau ijzerwerkdoor veilinghuizen verkocht voor duizenden euro's.
 - Hoewel deze trends ongrijpbaar zijn en voortdurend veranderen, hebben ze een sterke impact op de bouwsector en hebben ze een sterke invloed op het hergebruikpotentieel (dit geldt vooral voor afwerkingsmaterialen).
 - ☐ Voldoet het materiaal/product aan de huidige technische normen?
 - De evolutie van normatieve en regelgevende kaders kan ertoe leiden dat sommige bouwproducten niet langer van deze tijd zijn.
 - De meeste van die regels zijn van toepassing op specifieke toepassingen, waardoor hergebruik een potentiële mogelijkheid is voor minder veeleisende toepassingen bieden minder veeleisende mogelijkheden voor hergebruik (d.w.z. cascadering).

- Geen van deze criteria, noch positief noch negatief, zijn allesbepalend.
Dit algemene overzicht geeft echter een goede indicatie van de verschillende aspecten en factoren waarmee een auditor rekening moet houden bij het opmaken van de inventaris van potentieel herbruikbare elementen in een typische context.
- Uiteraard kunnen al deze aspecten worden afgestemd op de behoeften en eisen van de klant²⁰. Weging kan nodig zijn. De auditor kan bijvoorbeeld besluiten dat de milieu-impactbeoordeling zwaarder moet doorwegen dan de overwegingen inzake mode of esthetiek.
In Bijlage 4 worden enkele voorbeelden gegeven van de wijze waarop de bovengenoemde criteria het hergebruik kunnen bevorderen.

20 Zie Hoofdstuk 4.

5.3. Welke informatie moet worden verzameld en hoe moet deze worden opgenomen in de inventaris?

In dit hoofdstuk wordt beschreven welk soort informatie moet worden verzameld en hoe dat moet gebeuren.

5.3.1. De juiste ingesteldheid

Allereerst is het belangrijk om te vermelden dat het uitvoeren van een inventaris voor hergebruik een evenwichtige aanpak van de auditor vereist, een open geest, en:

- **Nieuwsgierigheid:** Niet alles is met het blote oog te zien. Een muur vol graffiti²¹ kan perfect herbruikbare bakstenen verbergen, net zoals een prachtig parket kan bedekt zijn met een vergaan tapijt. Ook zullen sommige elementen meer controles vereisen en gevalideerd moeten worden voordat hun hergebruikpotentieel volledig tot uiting kan komen.
- **Voorzichtigheid:** Sommige factoren kunnen het hergebruikpotentieel ernstig belemmeren. Deze zijn niet altijd op het eerste gezicht zichtbaar. Het mooie parket dat hierboven werd vermeld, werd misschien verlijmd met een toxische lijm op teerbasis²². Sommige assemblages vallen bijna niet te ontmantelen. Een aantal constructie-elementen kunnen ongeschikt of complex zijn voor hergebruik. Het is bovendien essentieel om alert te blijven voor asbest en voorzichtig te zijn bij het onderzoeken van materialen en elementen.
- **Flexibiliteit:** Het is belangrijk om te onthouden dat de markt voor hergebruik voortdurend verandert en dat er geen standaard is voor het identificeren van herbruikbare materialen. De aanpak kan uiteenlopen en zal voortdurend worden verrijkt met nieuwe ervaringen, project na project. Niettemin zou de auditor niet moeten aarzelen om in de beginfase van de denkoefening te vertrouwen op zijn gezond verstand. Eenvoudige vragen zoals "Als ik de kans had, zou ik het zelf hergebruiken?" of "Moet dit echt bij het afval?" kunnen verhelderend zijn.
- **Evenredigheid:** Een eventuele inventaris vindt plaats in een specifieke context, met specifieke middelen en doelstellingen. De auditor dient naar het juiste evenwicht te zoeken tussen enerzijds de inspanningen die worden geleverd voor de inventaris, en anderzijds de hergebruiksambities met betrekking tot de context waarin de audit wordt uitgevoerd. Het heeft wellicht geen zin om een uitgebreide audit uit te voeren in het kader van een zorgvuldige ontmanteling als er middelen ontbreken. Een inventarisatie daarentegen met slechts twee vermeldingen voor een opdrachtgever die een uitgebreide opdracht uitbesteedt of voor een architect die bereid is om het hergebruik op dezelfde locatie te bevorderen, zou evenmin in verhouding zijn.
- **Alert op mogelijke bestand :** Bij twijfel kan er om bijstand worden gevraagd: architecten, hergebruikbedrijven, sloopbedrijven, enz. kunnen doorgaans allemaal een goed inzicht geven in het hergebruikpotentieel van een specifiek element. Sommige producten kunnen een onvoorspelbaar potentieel voor hergebruik hebben.

21 Deze kunnen mogelijk intact worden teruggewonnen, of in stukken worden gezaagd en als kunst worden verkocht of om sociale redenen worden behouden in het nieuwe project.

22 Bovendien kan een stof in het ene land problematisch zijn en in een ander land niet. Dat is bijvoorbeeld het geval voor benzopyreen in asfalt.

5.3.2. Template 1 - Basisgegevens (zie Bijlage 2 - blad 1)

Dit hoofdstuk gaat over de basisgegevens die bijna altijd nodig zijn en die in lijstvorm vastgelegd worden, en over de manier waarop deze gegevens verzameld worden.

De bijgevoegde template (Bijlage 2) - blad 1 volgt de onderstaande structuur en kan geleidelijk aan worden aangevuld.

5.3.2.1. Vooraf: algemene informatie over de context

We wijzen erop dat de verstrekking van informatie over de algemene context waarbinnen de audit wordt uitgevoerd, een basisvereiste is. Deze informatie zal helpen om naar het document te verwijzen en de betrokken partijen te vinden:

- Referentie en titel van het document
- Datum van de inventaris
- Datum van het/de plaatsbezoek(en)
- Gegevens van de opdrachtgever: naam, adres, contactgegevens
- Gegevens van de auditor: naam, adres, contactgegevens
- Algemene informatie over het te onderzoeken (deel van een) gebouw: naam, adres, contactpersoon, overige relevante informatie
 - Opmerking: In dit deel kunnen aanwijzingen worden gegeven over het type gebouw en de plaats waar het zich bevindt. In sommige contexten moeten deze aanwijzingen nauwkeurig zijn, door het volgende te bezorgen:
 - Gebruik en indeling van het gebouw volgens de wetgeving²³
 - Locatie van het gebouw met vermelding van de seismische zone, de hoogte, de windclassificatie of de sneeuwclassificatie (indien het item zich buiten bevindt)
- Vermelding in verband met de raadpleging van enig type audit/inventarisatie (asbest, afvalstoffeninventaris, enz.)
- Indien genoodzaakt: planning van de projectactiviteiten-/ fasen

Template 1: Algemene informatie over de context

INVENTARIS VOOR HERGEBRUIK	
ALGEMENE INFORMATIE OVER DE CONTEXT	
REFERENTIE DATUM INVENTARIS DATUM PLAATSBEZOEK(EN)	
INVENTARIS Bijlagen basisgegevens	
OPDRACHTGEVER naam adres tel/ mail	
AUDITOR naam adres tel/ mail (contactpersoon)	
GEBOUW (of deel van -) naam adres tel/ mail (contact in situ)	
GEBOUW EIGENAAR naam adres tel/ mail (contactpersoon)	
GEBOUWKENMERKEN bv. type gebouw, locatiekenm.	
ANDERE BESTAANDE INVENTARISSEN Heeft u tijdens het uitvoeren van deze inventarisatie andere audits/inventarissen geraadpleegd?	<input type="checkbox"/> NEE <input type="checkbox"/> JA
Indien ja, welke?	
PLANNING VAN DE ACTIVITEITEN/ PROJECTFASE	

23 In Frankrijk is dat bijvoorbeeld de brandreglementering; een gebouw kan bijvoorbeeld een ERP zijn (openbaar gebouw) 1ste categorie type R (scholen).

5.3.2.2. Verzamelde gegevens en vorm waarin ze worden gepresenteerd

Het verzamelen en organiseren van primaire productinformatie zal helpen bij het opstellen van de eerste lijst van materialen met hun belangrijkste eigenschappen. Basisgegevens zullen voornamelijk worden verzameld tijdens een eerste bezoek aan het te inventariseren gebouw, wat een zorgvuldig onderzoek van de omringende elementen mogelijk maakt en een lijst oplevert van de elementen met een hergebruikpotentieel. Basisgegevens worden ook verkregen bij een onderzoek van de bestaande documenten over het gebouw. Waar mogelijk is het aangewezen om een kijkje te nemen achter de afwerkingsmaterialen om de dragende elementen te identificeren.

Het informatieblad van de inventaris met betrekking tot de basisgegevens heeft de vorm van een tabel waarin elke regel plaats biedt voor invoer. Elke tabelinvoer komt overeen met een coherent stelmaterialen of elementen.

Een eerste lijst van materialen ontstaat nadat de volgende gegevens voor elk potentieel herbruikbaar element werden ingevoerd. Deze lijst moet objectief, beknopt en feitelijk blijven en geformuleerd zijn op een wijze die elke dubbelzinnigheid vermijdt.

Template 1: Basisgegevens

BASISGEGEVENS												
Identificatie		Foto	Hoeveelheid		Afmetingen		Massa			Locatie in situ	Conditie	Opmerking(en)
nr.	benaming stel		eenh.	aantal	eenh.	afm.	eenh.	aantal	totaal			

a. Identificatie van element(en)/stel

Bij deze identificatie wordt elk opgemerkt element een naam gegeven, evenals een element(en)-/stelnummer om er doeltreffend naar te kunnen verwijzen.

De naam van het item dient nauwkeurig te zijn maar dan weer niet te lang. De naam is vooral belangrijk om naar een stel of een specifiek pakket te kunnen verwijzen zonder verwarring met andere elementen te veroorzaken. Voor soortgelijke elementen kan eenzelfde naam worden gebruikt. Men dient echter op te letten voor "valse vrienden": sommige variaties kunnen een onderscheid tussen twee tabelinvoeren rechtvaardigen.

Voorbeelden: "travertijnen vensterbanken", "wasbakken met blauw voetstuk", "gietijzeren radiatoren (zes kolommen, met poten)", "zwarte gietijzeren radiatoren (4 kolommen, opgehangen)".

b. Foto

Het item kan met een aantal foto's worden geïllustreerd. Bijvoorbeeld: een algemeen overzicht van het materiaal, een brede opname van de omgeving, en wat foto's van specifieke details. Bijlage 5 geeft meer aanbevelingen voor het maken van foto's voor een hergebruikinventaris.

In de eerste lijst van materialen zal één representatief beeld dat het geïdentificeerde product in zijn context zo duidelijk mogelijk presenteert, potentiële kopers helpen om te bepalen of het item hen interesseert.

c. Hoeveelheden

Invoering van de hoeveelheid (of eventuele schatting ervan²⁴) van het ter plaatse geïdentificeerde item met behulp van eenheden die voor de betrokken materialen in gebruik zijn: aantal stuks, lineaire meter, vierkante meter, kubieke meter, enz. Deze informatie is essentieel om het stel te kunnen koppelen aan enig toekomstig gebruik. Hergebruikbedrijven zullen bijvoorbeeld ook beoordelen of de hoeveelheden het transport kunnen rechtvaardigen.

d. Afmetingen

Invoering van de afmetingen (of eventuele schatting ervan²⁴) met vermelding van de gebruikte eenheid. Dit is tevens belangrijk om voor het matchen van het stel met een toekomstig gebruik en voor logistieke aspecten. Past dat raamkozijn van 2,8 x 3,7 m bijvoorbeeld wel in de lift, of komt er een kraan aan te pas? Passen de marmeren platen op een klassieke pallet of hebben ze een specifieke verpakking nodig?

e. Massa

Invoering van de massa (gewicht) per eenheid, vierkante meter of kubieke meter en de berekende totale massa van de gespecificeerde stel of pakket (of eventuele schatting ervan²⁴).

Deze informatie is nuttig vanuit logistiek oogpunt en de eventuele schatting van het milieuvoordeel in termen van koolstofbesparing voor het product kan eruit worden afgeleid (massa [*or m²*] x hoeveelheid niet-hernieuwbare energie per eenheid bouw materiaal, component of systeem).

Het is nuttig om de volumieke massa van courante bouwmaterialen in het achterhoofd te houden:

- Dennenhout : 370 kg/m³
- Eik : 710 kg/m³
- Baksteen : 1,600 to 1,900 kg/m³
- Kalksteen : ~2,600 kg/m³
- Graniet, marmer, leisteen : ~2,700 kg/m³
- Staal: 7,800 kg/m³

Het is ook goed om te weten dat een typische europallet een oppervlakte heeft van 1 m². Als men er materialen tot 1 m hoog op stapelt, betekent dat ongeveer 1 m³.

24 In geval van een eerste fase van inventarisatie; later te verifiëren..

f. Locatie (in het gebouw)

Deze informatie is nodig om de elementen in het gebouw correct te lokaliseren. Dat is belangrijk om verwarring te voorkomen (zodat bijvoorbeeld niet de verkeerde vloer wordt ontmanteld) en, meer in het algemeen, om het ontmantelingsproces te organiseren (zo kunnen er voor verschillende bouweenheden verschillende werkfasen zijn). De locatie in het gebouw moet zo duidelijk mogelijk worden aangegeven, met name voor grote gebouwen, door de bouweenheid, de verdieping, lokaalnummer, enz. te vermelden, en in overeenstemming met de documenten waarnaar de informatie verwijst.

Voorbeeld: Gebouw A, 2de verdieping, sanitaire ruimte 2.3 - ref. As-built plan van 10/01/2017). Aanduidingen op originele plannen kunnen verschillen van de namen die de bewoners aan de kamers hebben gegeven.

g. Conditie (staat)

In dit deel moet een beoordeling kunnen worden gegeven van de algemene staat van de elementen/ het stel, door de eventuele esthetische en technische afwijkingen die een "goede staat" - conditie beïnvloeden, aan te geven (vb. aanwezigheid van scheuren, gebreken, afbladderende verf, verkleuring, afzettingen, vervormingen, sporen van slijtage, enz.). Voor technische installaties kan het nuttig zijn om - indien mogelijk - aan te geven of deze nog in gebruik zijn of nog goed werken.

h. Overige opmerkingen

Alle overige zaken die ter plaatse worden opgemerkt en relevant zijn voor de beoordeling van het hergebruikpotentieel evenals enige indicatie op een opgenomen gegeven in de tabel kunnen hier worden ingevuld.

Een goed aanknopingspunt is de vraag waarom een specifiek element aandacht trok. Als de reden niet onder een van de bovengenoemde aspecten valt, is dit de plaats waar deze informatie kwijt kan. Dit zal andere belanghebbenden helpen om het vastgestelde potentieel te begrijpen.

Bij wijze van voorbeeld zou hier het volgende kunnen zijn vermeld:

- Een specifieke technische eigenschap (zoals brandwerendheid bij branddeuren)
 - Verzicht van enig voorbehoud (beschikbaarheid, timing, specifieke bezorgdheid, enz.)
 - De specifieke aard van een aangegeven informatie, zoals een gemiddelde of benaderende afmeting, hoeveelheid, massamaat, enz.
 - Indicatie van een beoogd hergebruik-kanaal (donatie/verkoop/projectmogelijkheid/ enz.)
 - Eventuele onsamenhangendheden tussen de gespecificeerde informatie en de bronnen of bijlagen waarnaar wordt verwezen
- Opmerking: De volgorde waarin de items worden opgesomd, kan een uiteenlopende logica volgen. De gekozen logica dient voort te vloeien uit de context waarbinnen de hergebruikinventaris wordt opgemaakt. Als voorbeeld kunnen de volgende volgordes worden genoemd:
- Sorteren op hoeveelheid
 - Sorteren op aard van het bouwelement (structuur, gevel-elementen, afwerkings-elementen, technische installaties, enz.)
 - Sorteren op productaard en samenstelling
 - Sorteren op vaak gerecupereerde producten
 - Of zelfs sorteren op alfabetische volgorde

5.3.2.3. Gegevens verzamelen

Om een eerste materiaaltabel te maken, zal bij een eerste bezoek van het te auditeren gebouw het volgende gereedschap van pas komen (veldstudie):

- Notitieboekje of tablet
- Een apparaat om foto's te maken
- Een (zak-)lamp (om een kijkje te nemen achter verlaagde plafonds, in donkere hoeken, of als er geen stroom is)
- Plannen en gebouwdocumenten. Indien deze niet beschikbaar zijn, kan een algemene schets of een foto van de brandevacuatieplannen worden gebruikt
- Een meter (lintmeter, laser)
- Een set schroevendraaiers en een klein breekijzer voor eenvoudige demontage;
- Veiligheidsuitrusting (helm, handschoenen, bril, stofmasker)²⁵

Naast de inspectie van het gebouw kan een studie op kantoor plaatsvinden om deze basisgegevens te verzamelen. Daarbij worden de belangrijkste bestaande gebouwdocumenten verzameld en geanalyseerd met betrekking tot de geschiedenis van het gebouw en de materiaaleigenschappen: plannen, technische goedkeuringen, metingen, hoeveelheidsonderzoek, specificaties, enz.

Deze studie kan nuttig zijn voor het verstrekken van informatie zoals hoeveelheid, product aard en samenstelling of afmetingen. Een dergelijke studie kan ook de waarde van een bepaald product bevestigen (historische waarde, materiaalkwaliteit, enz.).

5.3.3. Template 2 - Bijkomende gegevens (zie Bijlage 2 - blad 2)

Dit hoofdstuk geeft informatie over bijkomende gegevens die in sommige gevallen een betere beoordeling van het hergebruikpotentieel mogelijk maken en hoe deze gegevens kunnen worden verzameld.

Het wordt toegepast in combinatie met het bijgevoegde template (Bijlage 2) - blad 2, die volgende structuur volgt:

5.3.3.1. Verzamelde gegevens en vorm waarin ze worden gepresenteerd

In sommige gevallen zullen de basisgegevens (zie 5.3.2) moeten worden aangevuld met bijkomende informatie.

Deze bijkomende informatie over bepaalde aspecten kan het hergebruikpotentieel beïnvloeden en het belang van een potentiële vraag bevestigen.

Het bijkomende gegevensblad voor de inventaris is een gedetailleerder formulier waarop elk ingevoerd item verder kan worden beschreven. Elk blad komt overeen met een product dat op het basis informatieblad²⁶ wordt vermeld. Deze dienen als ondersteuning voor de organisatie en de opsomming van de vereiste en beschikbare gegevens. Elk blad is onderverdeeld in verschillende secties die overeenkomen met verschillende aspecten (zie hieronder).

²⁵ Voor verder onderzoek kan ook ander gereedschap nodig zijn: chemische tests, thermische camera, vochtigheidsmeters, enz. Dit zijn echter meer specifieke items die kunnen worden gehuurd of gekocht in het geval waarin wordt aangetoond dat ze nuttig zijn. Zij zullen gewoonlijk worden gebruikt in het kader van het verzamelen van aanvullende informatie (zie 5.3.3.2 hieronder).

²⁶ Echter, niet alle vermeldingen hoeven automatisch of systematisch op een dergelijk gedetailleerd blad te worden opgenomen.

Template 2: Bijkomende gegevens

Identificatie		
nr.	Benaming element(en)/ stel	
BIJKOMENDE GEGEVENS		
Bijkomende fotos		
Element(en)/ stel	<i>Text box to unhide</i>	
Context	<i>Text box to unhide</i>	
Montage	<i>Text box to unhide</i>	
Milieuvoordelen	<i>Text box to unhide</i>	
Gevaarlijke stoffen de cel kan bevatten: een expliciete waarschuwing over het product/ een kleurcode	<i>Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken (standaardinstelling)</i> <i>Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken (standaardinstelling)</i> <i>Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken (standaardinstelling)</i> <i>Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken (standaardinstelling)</i>	
Groen : het element is getest en bevat geen gevaarlijke stof.		Grijs : het element is niet getest, maar de auditor wilt een potentieel gevaar benadrukken.
Rood : het element is getest en bevat een gevaarlijke stof, maar kan mogelijk na behandeling worden hergebruikt.		Wit : het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken.
Aanvullende documenten	<i>Text box to unhide</i>	
Voorstel voor toepassingen	<i>Text box to unhide</i>	
Overige	<i>Text box to unhide</i>	
Geïdentificeerd potentieel voor hergebruik: voorlopige conclusie		
<i>Text box</i>		

Het laatste deel van dit blad biedt de auditor de mogelijkheid om op basis van de belangrijkste elementen g een voorlopige conclusies te trekken over het geïdentificeerd hergebruikpotentieel van het onderzochte bouw materiaal of product (met het oog op de verdere stappen). Bij die conclusies kan rekening worden gehouden met economische, ecologische en sociale voordelen en met informatie over reserves, onzekerheden en voorgestelde kanalen voor hergebruik, enz.

In dit kader is het belangrijk te benadrukken dat alle informatie die in de inventaris wordt verzameld niet voldoende is om de 'geschiktheid voor (her)gebruik van het product' te beoordelen, die nader moet worden geanalyseerd zodra dit toekomstige gebruik zal worden bepaald.

Wat de bijkomende informatie betreft, kunnen verschillende aspecten een betere beoordeling van het hergebruikpotentieel vergemakkelijken. Deze moeten objectief, beknopt en feitelijk blijven en worden uitgedrukt op een manier die elke dubbelzinnigheid vermijdt:

a. Elementen/ stel

Dit deel omvat verdere beschrijvingen van het item zelf, en kan betrekking hebben op aspecten zoals:

- Merk/technische benaming/productreferentie/fabrikantgegevens
- Meer gedetailleerde informatie over de conditie (staat) van het product: wijzigingen/schade, intensiteit, gebreken, corrigerende ingrepen, enz.
- Technische/mechanische prestaties (mechanisch, akoestisch, thermisch, brandreactie, brandweerstand, enz.)
- Kleur, afwerkingen, homogeniteit, variabiliteit, regelmatigheid
- Een meer gedetailleerde beschrijving van de productaard en samenstelling en de afwerkingsbehandelingen
- Gewicht (in kg) van een component of de totale massa van een component
- Specifieke waarde of belang: historisch, esthetisch, economisch, schaarste, enz.
- Informatie over de datum van productie en toepassing
- Conformiteit met /naleving van geldende normatieve en regelgevende kaders (prestaties, seismisch, akoestisch, brand, milieu, luchtkwaliteit, gevaarlijke stoffen, toegang voor personen met een beperking, enz.)

b. Context

Dit deel gaat over elke verdere beschrijving met betrekking tot de context, en kan betrekking hebben op aspecten zoals:

- Meer gedetailleerde plaatsgegevens (eventueel aangevuld met extra foto's): Waarvoor werd het element gebruikt? In welk deel van het gebouw? Wat waren de gebruiksomstandigheden? Zijn er redenen om aan te nemen dat het gebruik van deze ruimte de conditie (staat) van het betreffende element heeft gewijzigd? Het kan gaan om vormen van vervuiling, ongewone spanningen (vb. trillingen door zware machines of treinsporen), ongelukken (brand, overstroming) of klimatologische omstandigheden (vochtigheid, hitte)
- Gebouw- en projectinformatie
- Logistieke haalbaarheidsgegevens: gemak van behandeling, opslag, transport, herinstallatie, enz.
- Beschikbaarheid (periode)

c. Montage

Dit hoofdstuk bevat informatie over de montage en installatie van het product, zoals:

- Montagemethode (bevestigingstypes, verbindingsmethoden)
- Afhankelijkheid van verbonden bouwelementen
- (Verwachte) ontmantelingsrisico's en mogelijkheden (wijziging van oorspronkelijke eigenschappen, beschadiging van bijhorende bouwelementen, enz.)

Omeenduidelijk beeld te krijgen van dit soort informatie, is het mogelijk dat ontmantelingstests moeten uitgevoerd worden (zie hieronder, paragraaf 5.3.4.a Ontmantelingstests).

d. Milieuvoordelen

Auditors zullen mogelijk het milieuvoordeel gelinkt aan het hergebruik van een specifiek bouw materiaal of product willen beoordelen. Er zijn verschillende methoden en hulpmiddelen om dit te doen. Sommige zijn zeer uitgebreid en geven een gedetailleerde evaluatie. Andere zijn beknopter en geven veeleer een ruwe schatting. Zie hieronder voor meer informatie over deze benaderingen (paragraaf 5.3.4.e Studies van de milieu-impacten en -baten).

e. Gevaarlijke stoffen

Gevaarlijke stoffen kunnen uit verschillende bronnen komen: het product zelf, het geheel waarvan het deel uitmaakt, of de context van de toepassing. Bij de inventarisatie kan de auditor alle verzamelde informatie over gevaarlijke stoffen samenvatten, met name door:

- Kruiscontrole met andere beoordelingen (zoals de asbestinventaris of een pre-sloop afvalbeoordeling)
- Specifieke tests (zie hieronder, punt 5.3.4.b Chemische samenstelling/toxiciteit)

Het is belangrijk dat hier transparantie rond bestaat. Bij de inventarisatie wordt de auditor verzocht duidelijk aan te geven of dit aspect werd geverifieerd (en de resultaten van deze controle te vermelden) of nog niet werd geverifieerd, aan de hand van:

- Een expliciete waarschuwing over een product
- Een kleurcode:
 - *Groen: het element is getest en bevat geen gevaarlijke stoffen*
 - *Rood: het element is getest en bevat een gevaarlijke stof, maar kan na behandeling mogelijk worden hergebruikt. (Als het product niet kan worden hergebruikt, moet het niet worden vermeld in de inventaris)*
 - *Grijs: het element werd niet getest maar de auditor wilde een potentieel gevaar benadrukken*
 - *Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar te benadrukken (standaardsituatie)²⁷*

²⁷ Dit zal in principe geen invloed hebben op de realisatie van een audit van de gevaarlijke stoffen of een audit uitgevoerd door een deskundige voorafgaand aan de sloop.

f. Aanvullende documenten

Alle gerelateerde documenten die een meer gedetailleerde beschrijving van het betreffende item geven, kunnen in dit deel worden vermeld, zoals:

- Initiële documenten (facturen, bestellingen), garanties
- Technische documenten/resultaten testen, vb. doorlaatbaarheid, vorstbestendigheid, buigsterkte, porositeit, gevaarlijke stoffen, prestatieverklaring, technische fiche, enz.
- Inventarisaties en audits (asbest, gevaarlijke stoffen)/afvalbeheerplan
- Plannen of opmetingen, as-built plannen
- Historische documenten, archieven
- Conformiteitsdocumenten inzake geldende normatieve en regelgevende kaders (prestatievoorschriften, enz.)
- Milieustudies (levenscyclusanalyses), economische studies, technische studies
- (Onderhouds)logboeken, onderhoudscontracten

g. Voorstel voor toepassingen

Dit gedeelte kan worden gebruikt om eventuele toepassingen voor hergebruik en aanverwante thema's aan te reiken, zoals:

- Voorgestelde toepassingen en illustraties met betrekking tot hergebruik (vb. foto's/technische details). Een hoog of effectief hergebruikpotentieel kan worden aangetoond door te verwijzen naar andere projecten waarin een soortgelijk voorwerp met succes kon worden hergebruikt. Een verzameling van projecten is met name online te vinden op verschillende plaatsen: het gedeelte "Examples" van de site Opalis.eu, de Guide bâtiment durable (Brussels Environment), de website van [Bellastock](http://Bellastock.com), enz.
- Mogelijke aanvullende studies die nodig zijn om door te gaan (haalbaarheidstudies, technische tests, enz.)
- Eventuele aanbevelingen voor de voorbereiding en de herinstallatie

h. Overige

Alle relevante informatie die wordt gevonden, in de vorm van foto's, bijlagen of schriftelijke aanwijzingen.

5.3.3.2 Gegevens verzamelen: verdere studies

Om al deze lagen informatie toe te voegen, kunnen verschillende aanvullende onderzoeken nodig zijn. Deze aanvullende studies kunnen betrekking hebben op verschillende aspecten.

Ontmantelingstests

De manier waarop de elementen aan het gebouw zijn bevestigd, beïnvloedt hun herbruikbaarheid. Het testen van het ontmantelingsproces is een goede manier om te controleren of elementen gemakkelijk te verwijderen zijn, met welke middelen, waar en met welk verliespercentage. Het kan ook nuttig zijn om de stalen te reinigen, om na te gaan of hun toestand tijdens het proces niet is gewijzigd.

Voorbeelden



Deze zware Belgische blauwe hardsteenplaten worden uit de gevelbekleding verwijderd om elders in dit renovatieproject te worden hergebruikt. Er waren enkele tests nodig om de haalbaarheid van deze operatie te beoordelen.



Ontmantelingstest van een houten vloer

Chemische samenstelling/toxiciteit/aanwezigheid van gevaarlijke stoffen

De aanwezigheid van gevaarlijke stoffen kan het hergebruikpotentieel van een bouwelement ernstig belemmeren. In aanvulling op de informatie die door deskundigen in het kader van andere beoordelingen (zoals de asbestinventaris) wordt verstrekt, kunnen aanvullende tests nodig zijn om specifieke inzichten te verkrijgen over het hergebruikpotentieel: aanwezigheid van teer in de lijm van een houten vloer, verven op loodbasis, enz.

De aanwezigheid van lood kan indicatief ter plaatse worden getest met behulp van chemische testers. Andere stoffen moeten in gespecialiseerde laboratoria worden geïdentificeerd. Daar worden specifieke tests uitgevoerd op stalen die in het gebouw met de nodige zorgvuldigheid werden verwijderd. Het kan nodig zijn om een deskundige in te schakelen voor deze staalname.

Voorbeeld



Loodcontrolestaafjes: "Lead Check swabs"

Technische studies

Gebrek aan informatie over de technische prestaties van een gerecupereerd materiaal kan het potentieel voor hergebruik beperken. Technische studies moeten aantonen of deze producten effectief voldoen aan de eisen van hun nieuwe beoogde gebruik.

Deze analyses zullen helpen om onzekerheden over de prestaties van de herbruikbare materialen weg te nemen, om aan de noodzakelijke of verplichte geldende normen te voldoen en om bedrijven en opdrachtgevers in staat te stellen om evenveel vertrouwen in deze producten te hebben als in "nieuwe" producten.

Afhankelijk van het belang van de beoordeelde technische prestatie, dient het resultaat niet altijd een beslissing te zijn, maar kan het een hulpmiddel voor de besluitvormer zijn.

De vereiste technische prestaties worden eerst bepaald aan de hand van de beoogde (of vermoede) bestemming voor hergebruik. Deze prestaties kunnen worden onderverdeeld in fundamentele prestaties (wettelijk verplicht of noodzakelijk om het onderdeel geschikt te maken voor het beoogde gebruik, rekening houdend met de gezondheid en veiligheid) en bijkomende prestaties (niet-fundamentele, projectspecifieke eisen).

Vervolgens kunnen verschillende methoden die een verschillende mate van nauwkeurigheid bieden, worden gebruikt om de geschiktheid voor hergebruik van de producten aan te tonen. Sommige daarvan kunnen betrekking hebben op de inventaris voor hergebruik voor zover ze specifieke informatie over de producten verzamelen:

- Directe inspectie: visuele inspectie of niet-destructieve tests die ter plaatse worden uitgevoerd. Bij deze inspectie kan rekening worden gehouden met factoren zoals het binnenklimaat (temperatuur, hygrometrie), aanwijzingen van ongewone toepassingen (optredende spanningen in de elementen), aanwezigheid van schade, enz.
- Documentatie: raadpleging van de technische documentatie, technische fiches, bouwplannen, originele specificaties, logboeken, archieven, online aangiftes van prestaties (voor meer recente producten), enz. Conclusies kunnen worden getrokken over de huidige prestaties van het product, op voorwaarde dat de geschiedenis van het element in gedachten wordt gehouden.
- Tests: stalen van producten kunnen worden getest in laboratoria om specifieke prestaties te bepalen (mechanisch, chemisch, enz.). Sommige procedures zijn gebaseerd op statistische benaderingen die worden toegepast op grote partijen stalen, aangezien testprotocollen gebaseerd zijn op een gestandaardiseerde productie en niet op één staal. Gespecialiseerde bedrijven zullen deze tests kunnen uitvoeren.

Sommige technische prestaties kunnen rechtstreeks door de eigenaar of een niet-deskundige worden beoordeeld. In de meeste gevallen vereist technische studie echter veel vaardigheden, afhankelijk van de verscheidenheid van de te verifiëren prestaties. Contact en kunnen worden opgenomen met een technisch bureau dat gespecialiseerd is in dit vakgebied met betrekking tot de te controleren prestaties, of met een persoon of bedrijf dat over meerdere vaardigheden en de vereiste kennis beschikt om een alomvattende technische studie uit te voeren.

Voorbeeld



Het BedZED-project (Londen, 2002) heeft de aanzet gegeven tot verschillende benaderingen voor de beoordeling van de prestaties van gerecupereerde producten.

Gerecupereerd hout, hergebruikt voor structurele doeleinden, werd door een gespecialiseerde aannemer visueel beoordeeld op spanningsbelasting. Dit vond plaats op het hergebruik-bedrijf zelf¹. Ook het gerecupereerde constructiestaal (waarvan in totaal ongeveer 98 ton hergebruikt werd) werd door de betrokken bouwkundig ingenieurs beoordeeld. Zij gingen uit van een dubbele aanpak, waarbij grondig onderzoek van historische documentatie (om aan de oorsprong informatie te verkrijgen over toelaatbare spanningen bij de balkendie de balken oorspronkelijk konden weerstaan) werd gecombineerd met zorgvuldige visuele inspectie. In het geval van gerecupereerde stalen balken hadden andere methoden kunnen worden gebruikt, waarbij niet-destructieve draagbare hardheidstests worden gecombineerd met tests op steekproeven om "een bevredigende niveau van vertrouwen in de eigenschappen van het materiaal te bereiken"².

Foto's: BedZED Construction material report

1 N. LAZARUS, *BedZED: Toolkit Part I. A guide to construction materials for carbon neutral developments*. BioRegional, 2002, p. 20.

2 CULLEN and ALLWOOD, *Sustainable Materials with Both Eyes Open*. Cambridge: UIT Cambridge, 2012, p. 229.

Studies van de milieu- impacten en -baten

Bij sommige werkzaamheden zal het nodig zijn om de inventaris aan te vullen met informatie over de milieu-impact en -winst van deze activiteiten. Deze informatie kan - naast economische of technische argumenten - zeker van invloed zijn op de beslissing om bepaalde producten te hergebruiken. Dit is met name van toepassing op projecten die erop gericht zijn aan te tonen dat zij zich inspannen om hun milieueffecten te verminderen of op projecten die gericht zijn op milieucertificering (zoals HQE, BREEAM, LEED).

Deze studies worden meestal uitgevoerd met behulp van methoden voor levenscyclusanalyse (LCA). Een LCA vergelijkt de verschillende milieueffecten in alle fasen van de levenscyclus van een materiaal of product. Daarbij worden verschillende indicatoren gehanteerd, zoals de opwarming van de aarde en de aantasting van de ozonlaag, maar ook indicatoren die verband houden met ingaande en uitgaande stromen en de afvalstroom. Hergebruik van een product wordt meestal beschouwd als een middel om de impact van de productie en de vraag naar de grondstoffen die nodig zijn voor het originele product, te vermijden. Bij deze beoordeling moet echter ook rekening worden gehouden met het effect van de specifieke behandelingen die nodig zijn om het product te hergebruiken.

Om een milieustudie uit te voeren, kunnen contacten worden genomen met gespecialiseerd bureaus op het gebied van milieuvraagstukken of deskundigen inzake hergebruik.

Economische studies

De beslissing om elementen te recupereren is niet alleen een kwestie van prestaties en geschiktheid voor gebruik. Beslissingen over hergebruik zullen in de eerste plaats worden genomen als het de moeite waard is om ze vanuit een economisch perspectief na te streven.

Het economische evenwicht is afhankelijk van:

- De beschikbare hoeveelheid van het product
- Toegang tot de bronnen (sloop, ontmanteling, enz.)
- De hoeveelheid product die na ontmanteling bruikbaar is
- Kosten voor het aantonen van prestaties
- Werklast
- Logistieke kosten
- Kosten van (her)installatie (indien van toepassing)
- De markt: wat is de waarde van het product en van het nieuwe product dat het vervangt?

Met andere woorden: de totale kosten van de recuperatie en de voorbereiding van het element (studies, ontmanteling, reiniging, prestatietests, transport, enz.) zullen worden geraamd en vergeleken met de kosten van een vergelijkbaar herbruikbaar product op de markt (en/of de kosten van een vergelijkbaar nieuw product op de markt).

De economische studie kan gevolgen hebben voor het besluit om aanvullende studies uit te voeren. Als uit de economische analyse blijkt dat de kosten van het hergebruikte product - inclusief de testkosten - lager zijn dan of gelijk zijn aan de prijs van alternatieve nieuwe producten, kan dit de eigenaar van het gebouw ervan overtuigen om deze tests uit te voeren.

Merk op dat het resultaat van deze studie niet altijd als een beslissing moet worden beschouwd. Er moet ook rekening worden gehouden met andere factoren, zoals de historische of de esthetische waarde.

Overige studies

In sommige gevallen kan het nodig zijn dat deskundigen bijvoorbeeld de logistiek (tijd, ruimte voor de opslag, e.d.), de aanbestedingsregels of de authenticiteit en de historische waarde van het element onder de loep nemen.

5.3.4. Graad van detail

Zoals hierboven uitgelegd is de uitvoering van een inventaris voor hergebruik een iteratief proces. Het begint met het verzamelen van algemene informatie en gaat vervolgens door met een meer gedetailleerde beschrijving van elk relevant vermeldend item. Het begrip "graad van detail" wordt hier gebruikt om het nagestreefd detailniveau bij het opsommen van de informatie te beschrijven.

De eerste versie van de inventaris (template 1 - zie 5.3.2) stemt doorgaans slechts overeen met een beperkte graad van detail. Er worden algemene aanwijzingen gegeven over de betrokken elementen, de hoeveelheden en de meest algemene vaststellingen. In bepaalde gevallen kunnen de waarden in de inventaris beperkt blijven tot schattingen.

Bij de tweede template komt doorgaans een veel hogere graad van detailkijken (template 2 - zie 5.3.3). De items worden veel uitgebreider beschreven en er wordt rekening gehouden met veel andere overwegingen.

Het is belangrijk eraan te herinneren dat een hoge graad van detail niet noodzakelijkerwijs nuttiger is dan een beperkte graad van detail. Wat telt is dat de detailgraad van de inventaris volstaat voor een nauwkeurige beoordeling van het hergebruikpotentieel vast te stellen.

De keuze kan echter gemaakt worden om eventuele discrepanties tussen soortgelijke producten (productaard en -samenstelling, afmetingen, locatie, bijkomende technische kenmerken, enz.) nauwkeurig weer te geven vanaf het begin, zodat later iteraties en bijkomend werk wordt vermeden.

Uiteindelijk moet de verzamelde informatie de toekomstige gebruiker alle informatie verschaffen die hij of zij nodig heeft om de mogelijkheid de geïdentificeerde elementen te hergebruiken, te kunnen beoordelen.

Voorbeeld van een inventarisatieproces voor binnendeuren waarbij verschillende graden van detail worden gebruikt

Dit semi-fictieve voorbeeld illustreert het proces van de overgang van een laag naar een hoog niveau van detail bij de opeenvolgende iteraties van de opmaak van een inventaris. Het voorbeeld toont aan dat elke stap specifieke eisen stelt aan de te verzamelen informatie.


Dit voorbeeld heeft betrekking op een stel brandwerende deuren in een recent kantoorgebouw.

De **eerste fase van het proces** bestaat uit een korte inventarisatie op de 22ste verdieping van een kantoorgebouw.

Het proces vindt plaats vlak voor het begin van de renovatie van deze verdieping. In principe moeten alle interieurelementen worden verwijderd maar de directie wil weten of het de moeite waard is om een aantal van deze elementen te recupereren. In dit stadium hebben ze echter geen duidelijk zicht op wat ze ermee aankunnen. De elementen kunnen mogelijk op dezelfde locatie worden hergebruikt voor het nieuwe project, worden verkocht of worden gebruikt voor een ander lopend project. Het management wil vooral een beter zicht krijgen op de mogelijkheden maar wil er niet al te veel tijd aan besteden (zeker niet als het resultaat negatief blijkt te zijn).

Bij de uitvoering van een snelle inventarisatie kan de auditor, die iemand van binnen de organisatie kan zijn, dit soort inventaris produceren:

Template 1 : Basisgegevens



BASISGEGEVENS												
Identificatie		Foto	Hoeveelheid		Afmetingen		Massa			Locatie in situ	Conditie	Opmerking(en)
nr.	benaming stel		eenh.	aantal	eenh.	afm.	eenh.	aantal	totaal			
1	binnendeuren		stuk	~100	cm	~210 x 90	/	/	/	Gebouw A, 22ste verdieping	ok	/

Het informatieniveau blijft relatief laag: een foto, een schatting van de hoeveelheden en de afmetingen, en een algemene vaststelling van de staat van het stel deuren. Het kostte de auditor niet meer dan een paar minuten om deze gegevens ter plaatse te verzamelen. Dat volstaat niettemin om een eventueel hergebruikpotentieel vast te stellen.

Na deze fase vraagt de opdrachtgever de auditor om meer informatie over de betrokken deuren. Dat is de tweede stap in het scenario.

In deze **tweede fase van het proces**, brengt de auditor wat meer tijd door in het gebouw. Het stelt hem of haar in staat om de informatie te verfijnen en aan te vullen:

Template 1 : Basisgegevens

BASISGEGEVENS												
Identificatie		Foto	Hoeveelheid		Afmetingen		Massa			Locatie in situ	Conditie	Opmerking(en)
nr.	benaming stel		eenh.	aantal	eenh.	afm.	eenh.	aantal	totaal			
1.1	binnendeuren THEUMA (links binnendraaiend)		stuk	51	cm	211 x 92 x 3,39	kg/stuk	~50	~2.500	Gebouw A, 22ste verdieping	sommige deuren hebben oppervlakkige krassen	brandweerstand 30 min.
1.2	binnendeuren THEUMA (rechts binnendraaiend)		stuk	51	cm	211 x 92 x 3,39	kg/stuk	~50	~2.500	Gebouw A, 22ste verdieping	sommige deuren hebben oppervlakkige krassen	brandweerstand 30 min.

De graad van detail is hoger. De hoeveelheden en afmetingen zijn nu veel nauwkeuriger. Tijdens het nieuwe bezoek stelde de auditor krassen op enkele deuren vast. De auditor constateerde bovendien dat de deuren brandwerend zijn (30 min.) en ontdekte dat sommige deuren rechts- en andere linksdraaiend waren (vandaar een dubbele invoer in de inventarisatietabel).

Aanvullend onderzoek - wat overeenkomt met een **derde fase** - leverde aanwijzingen op die nog nauwkeuriger waren. De auditor vatte dit samen op een meer gedetailleerd blad (zie volgende pagina).

Het verzamelen van bijkomend informatie vergt ongetwijfeld meer tijd. Een hoger niveau van informatie zal echter waarschijnlijk de meeste eisen en vragen van de nieuwe gebruiker gemakkelijker beantwoorden. Wie beschouwt deze deuren te hergebruiken (of het nu gaat om hergebruikhandels, de ontwerpers van het nieuwe project, of het interne management) kan nu een effectieve opportuniteit tot hergebruik overwegen:

- Zij kunnen nu nagaan of de hoeveelheden overeenkomen met hun behoeften.
- Zij kunnen deuropeningen ontwerpen volgens de afmetingen van deze deuren.
- Zij kunnen de kosten van de werkzaamheden begroten (bijvoorbeeld rekening houdend met de noodzaak om sloten te wijzigen of scharnieren aan te passen).
- Zij kunnen beslissen of zij deze deuren willen gebruiken in een situatie waarin een brandwerendheid van 30 min. verplicht is of dat zij ze gebruiken voor lagere eisen.
- Enzovoort.

Template 2: Bijkomende gegevens

Bijkomende fotos



Brandweerstand en Benor-label

Element(en)/ stel

Merk

THEUMA

Specificiteit

51 deuren links binnendraaiend en 51 deuren rechts binnendraaiend (volgens Europese norm EN 12519:2004) 2012

Datum van de plaatsing

brandweerstand 30 min., Conformiteit volgens Belgische ATG (ATG 2287) (zie foto), geldigheid tot 2020

Certificatie

Samenstelling

structuur: massief hout
afwerking : laminaat met zwarte HPL coating

deurklinken: roestvrij staal

Conditie

11 deuren vertonen oppervlakkige krassen/ deurklinken in perfecte staat

Context

Bezetting gebouw

Bezetting tot 3 weken geleden (01/12/2019)

Montage

Vaste kaders

mogelijke demontage

Milieuvoordelen

Inschatting koolstofeconomie voor volledig stel (102 deuren)

5.100 kg equivalent aan ~ 1.500 kg CO₂eq (volgens ICE DB V2.0 7 nov.2019)

Gevaarlijke stoffen

de cel kan bevatten: een expliciete waarschuwing over het product/ een kleurcode

Groen : het element is getest en bevat geen gevaarlijke stof.

Grijs: het element is niet getest, maar de auditor wilt een potentieel gevaar benadrukken.

Asbestinventaris: bevestiging van asbestvrije voegen in deurlijsten en deuren

Rood: het element is getest en bevat een gevaarlijke stof, maar kan mogelijk na behandeling worden hergebruikt.

Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken.

Aanvullende documenten

Asbestinventaris

Inventaris dd. 20/11/2019

Localisatieplan

As-built plannen dd. 12/05/2012

Originele catalogus van de fabrikant

ref. THEUMA_2011

5.4 Wat komt daarna?

Hoe zorgt men ervoor dat de inventaris voor hergebruik bij de juiste partijen terecht komt?

Er zijn verschillende scenario's mogelijk:

- Het sloopbedrijf moet worden geïnformeerd over welke bouwelementen zullen worden gerecupereerd voordat de eigenlijke sloop begint of welke elementen moeten worden ontmanteld in samenwerking met andere aannemers op de bouwwerf.
- In het geval van een hergebruik voor een specifiek project kunnen de architecten en/of de aannemer voor het toekomstige project (indien bekend) worden gecontacteerd om de mogelijkheden voor (her)gebruik van sommige producten te bespreken. Zij zullen het potentieel voor hergebruik voor een specifiek toekomstig project valideren (of de items afkeuren voor hergebruik). Ze kunnen ook meer details vragen of specifieke eisen stellen voordat ze verder gaan met het proces. Als het belang wordt gedeeld, kunnen zij zelfs hergebruik op een andere locatie overwegen door eventuele lopende projecten te bekijken waarvoor mogelijk een aantal van de geïdentificeerde items kunnen worden gerecupereerd²⁸. Aannemers en opdrachtgevers beginnen de gewoonte te hebben om een lijst van gerecupereerde producten te circuleren binnen hun eigen organisatie. Dit kan leiden tot het effectieve hergebruik van de elementen.
- In het geval van een verkoop (of een schenking) varieert de aanpak naar gelang van de aard van de opdrachtgever:
 - Een particuliere bouwheer kan contact opnemen met hergebruik-bedrijven. Ze kunnen de inventaris publiceren op online platforms of contact opnemen met lokale gemeenschappen.
 - Een publieke instantie is onderworpen aan de wetgeving inzake overheidsopdrachten. In dit kader is de gunning van overheidsopdrachten en concessies onderworpen aan de regels inzake bekendmaking en openbare aanbestedingen. De inventaris kan:
 - Aan het sloopbestek of -contract worden toegevoegd om de sloopaannemer te verplichten (bijvoorbeeld via een inspanningsverplichting) om bepaalde elementen zorgvuldig te ontmantelen en er een nieuwe bestemming voor te vinden. In dat geval hoeft de eigenaar van het gebouw geen nieuwe contracten toe te voegen.
 - Van een aanbesteding voor afbraak ondersteunen²⁹.

Inzake logistiek

De auditor kan bij de uitvoering van een inventarisatie een aantal factoren anticiperen (zie 5.2.2. Algemene criteria toepassen). Als de auditor niet de aannemer of een recyclagebedrijf is, kan het gevaarlijk zijn om de logistiek alleen te overwegen. Ze kunnen immers een aantal misvattingen hebben over wat haalbaar is en wat niet. Zij kunnen dan contact opnemen met een afbraakbedrijf of een handelaar om dit aspect te regelen.

28 Zie voorbeeld in Hoofdstuk 3, "Hergebruik op een andere bouwwerf"

29 Om de opdrachtgevers van openbare gebouwen te helpen, ontwikkelde Rotor een Vademecum dat uitlegt hoe men terugwinbare bouwproducten verwijdert. In het Vademecum wordt uitgelegd hoe de ontmanteling en de verwerving van herbruikbare producten door een geïnteresseerde koper voor of tijdens de uitvoering van het contract voor openbare werkzaamheden kan worden georganiseerd. <https://opal.is>

Ook publicaties als "Guide Pratique sur le Réemploi/Réutilisation des matériaux de construction", ontwikkeld door Ressources asbl, CCW en CCB-C kunnen worden geraadpleegd. http://www.confederationconstruction.be/Portals/28/cellule%20environnement/guidesdocumentsutiels/Guide%20r%C3%A9emploi_r%C3%A9utilisation%20des%20mat%C3%A9riaux%20de%20construction.pdf

Bijlagen

Bijlage 1: Glossarium

Afbraak, Sloop, Ontmanteling, Demontage

In het Verenigd Koninkrijk verwees afbraak (“deconstruction”) vroeger naar het afbreken van demonteerbare structuren (zoals muziekfestivalpodia). De term werd in de jaren tachtig van de vorige eeuw door recyclagebedrijven in de VS gebruikt om hun zorgvuldige alternatief voor conventionele sloop te beschrijven.

De termen “deconstruction” (afbraak) en “disassembly” (ontmanteling) worden thans in het Verenigd Koninkrijk gebruikt door academische instellingen en vakmensen in de bouwsector, en hoewel de recyclage- en sloopbranche er nog steeds de term “dismantle” (ontmantelen) gebruikt, wordt de term “deconstruct” (afbreken) goed begrepen.

Cascadering van (her)gebruik

Hergebruik van een bouw materiaal of -product voor een toepassing met lagere technische eisen dan de oorspronkelijke.

Inventaris voor hergebruik

Het uitvoeren van een audit, of het opmaken van een inventaris van potentieel herbruikbare bouwmaterialen en -producten, nadat het besluit werd genomen om een gebouw te slopen.

De audit resulteert in een inventaris, een lijst van producten of materialen die gerecupereerd kunnen worden.

Het niveau van detail kan variëren, maar zal normaal gesproken elementen omvatten zoals hoeveelheid, afmetingen, samenstellende materialen en conditie. Een terugwinningsaudit kan ook een beoordeling bevatten van het relatieve koolstofgehalte, het verwijderingsgemak, de technische kenmerken en algemeen terugwinningsadvies.

Hergebruik

Het hergebruik van een bouwproduct of -materiaal aan het einde van zijn huidige levenscyclus.

In het ideale geval is de installatie van het hergebruikte materiaal of product omkeerbaar, waardoor het mogelijk wordt om datzelfde product in de toekomst te hergebruiken.

Hergebruik omvat manuele en eenvoudige bewerkingen, herbestemming of herfabricage, zoals het verzagen van gerecupereerde houten balken tot planken voor gebruik als vloer, of voor het maken van nieuw meubilair.

Hergebruikssector

Verwijst naar alle partijen die actief betrokken zijn bij hergebruik, waaronder opdrachtgevers, de terugwinningsector, vakmensen uit de bouw, bestekschrijvers en eindgebruikers. Het kan ook gaan om belanghebbende partijen zoals organisaties die actief zijn op het gebied van milieu of monumentenzorg, regulatoren, overheidsinstanties of lokale overheden.

Handelaar in hergebruikte materialen

Economische speler die gerecupereerde bouwelementen aankoopt en verkoopt.

De meeste recuperatiebedrijven zijn uitgerust om specifieke werkzaamheden uit te voeren om gerecupereerde bouwelementen voor te bereiden op hergebruik. Het gaat hier onder meer om sorteren, schoonmaken, dimensioneren, documenteren, adverteren en verzenden. Sommige bedrijven combineren de verkoop van gerecupereerde producten met een activiteit als demontage- of sloopbedrijf.

Hergebruik op dezelfde locatie (in-site reuse, hergebruik in situ)

Het gebruik van een ontmanteld element van een gebouw voor een nieuwbouw- of renovatieproject dat op dezelfde locatie plaatsvindt. Het kan nodig zijn om het element ter plaatse of elders op te slaan.

De uitdrukking *hergebruik in situ* wordt gebruikt in Frankrijk en België.

Hergebruik op een andere locatie (site-to-site reuse, just-in-time reuse)

Concept bedacht in het kader van het FCRBE-project dat verwijst naar situaties waarin een gerecupereerd materiaal of product rechtstreeks van de ontmantelingslocatie naar de eindgebruiker gaat, waarbij de handel als tussenstap wordt vermeden.

Actoren

Bouwheren

(ook: opdrachtgevers) Verwijst hier naar de personen of organisaties die eigenaar zijn van het gebouw en/of de financiële middelen beheren voor het uitvoeren van bouw- en sloopwerkzaamheden.

Architecten

Verwijst hier naar de personen of organisatie op wie een beroep wordt gedaan voor het ontwerp van een nieuw bouwproject voor de opdrachtgever. Architecten kunnen bij de uitvoering van het opdracht samenwerken met andere actoren (zoals bouwkundig ingenieurs, energiedeskundigen, enz.)..

Hergebruiksexpert

Verwijst hier naar een relatief nieuw beroepsprofiel dat hulp biedt bij het realiseren van hergebruiksambities (die vaak hand in hand gaan met een bredere kijk op de circulaire economie). Afhankelijk van de opdracht kan de opdrachtgever rechtstreeks een beroep doen op hergebruiksexperts of samenwerken met de architecten (bijvoorbeeld in het kader van een architectuurwedstrijd). In sommige gevallen zijn deze hergebruiksexperts voormalige architecten die een dermate specifieke kennis hebben opgebouwd inzake hergebruik dat ze deze knowhow als nieuwe dienst kunnen aanbieden.

Bijlage 2: Templates

Deze bijlage illustreert de templates, beschikbaar in excel-formaat, waarnaar in de gids worden verwezen: (zie 5.3 Welke informatie moet worden verzameld en hoe moet deze worden opgenomen in de inventaris?).

- **Template 1** - Basisgegevens (zie 5.3.2)
 - Vooraf: algemene informatie over de context (zie 5.3.2.1)
 - Basisgegevens (zie 5.3.2.2)
- **Template 2** - Bijkomende gegevens (zie 5.3.3)

Dit standaarddocument kan worden gebruikt als model of als een bron van inspiratie die kan worden aangepast aan uw manier van werken.

INVENTARIS VOOR HERGEBRUIK

ALGEMENE INFORMATIE OVER DE CONTEXT

REFERENTIE DATUM INVENTARIS DATUM PLAATSBEZOEK(EN)	
INVENTARIS	Bijlagen basisgegevens
OPDRACHTGEVER	naam adres tel/ mail
AUDITOR	naam adres tel/ mail (contactpersoon)
GEBOUW (of deel van -)	naam adres tel/ mail (contact in situ)
GEBOUW EIGENAAR	naam adres tel/ mail (contactpersoon)
GEBOUWKENMERKEN	bv. type gebouw, locatiekenm.,
ANDERE BESTAANDE INVENTARISSEN	Heeft u tijdens het uitvoeren van deze inventarisatie andere audits/inventarissen geraadpleegd? Indien ja, welke?
PLANNING VAN DE ACTIVITEITEN/ PROJECTFASE	

NEE
J A

BASISGEGEVENS												
nr.	Identificatie		Foto	Hoeveelheid		Afmetingen		Massa		Locatie in situ	Conditie	Opmerking(en)
	benaming stel			eenh.	aantal	eenh.	afm.	eenh.	aantal			

Dit standaarddocument kan worden gebruikt als model of als een bron van inspiratie die kan worden aangepast aan uw manier van werken.

Identificatie	
nr.	Benaming element(en)/ stel

BIJKOMENDE GEGEVENS

Bijkomende fotos

Element(en)/ stel

Text box to unhide

Context

Text box to unhide

Montage

Text box to unhide

Milieuvoordelen

Text box to unhide

Gevaarlijke stoffen

de cel kan bevatten: een expliciete waarschuwing over het product/ een kleurcode

Groen : het element is getest en bevat geen gevaarlijke stof.

Grijs: het element is niet getest, maar de auditor wilt een potentieel gevaar benadrukken.

Rood: het element is getest en bevat een gevaarlijke stof, maar kan mogelijk na behandeling worden hergebruikt.

Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken.

Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken (standaardinstelling)

Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken (standaardinstelling)

Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken (standaardinstelling)

Wit: het element is niet getest en de auditor wenst geen potentieel gevaar benadrukken (standaardinstelling)

Aanvullende documenten

Text box to unhide

Voorstel voor toepassingen

Text box to unhide

Overige

Text box to unhide

Geïdentificeerd potentieel voor hergebruik: voorlopige conclusie

Text box

Annexe 3: Vaak gerecupereerde bouwproducten

De volgende **vaak gerecupereerde producten**³⁰ genieten van aanzienlijke positieve feedback van actoren die ze hergebruiken in de bouwsector, zoals blijkt uit het potentieel om ze opnieuw te verkopen op de markt en de specifieke projectmogelijkheden in voorgaande projecten. Ze worden geacht in vele omstandigheden een groot potentieel voor hergebruik te hebben.

De ervaring leert dat er ook **courante beperkingen** (negatieve indicatoren) zijn. Men krijgt er vaak mee te maken en ze zijn van invloed op een beslissing om elementen terug te winnen. Ze zijn opgenomen in de onderstaande lijst.

De volgende bronnen zijn relevant voor toepassingen, technische aandachtspunten en regionale aanvullende specifieke kenmerken terug te vinden:

- Opalis.eu

Bovendien moet worden opgemerkt dat, waar mogelijk, het recupereren van materiaal voor hergebruik ter plaatse een quick win is, aangezien dit verschillende voordelen heeft³¹.

1. Volle bakstenen



Gebruikt materiaal: (lokale) klei

Vaak gerecupereerd: massieve bakstenen van bakstenen muren gemetst met een kalkmortel (of andere zachte mortels: klei, as, enz.)

Moeilijk of niet te recupereren:

- Geëxtrudeerde bakstenen en bakstenen uit muren waarin een cementmortel is gebruikt die de reiniging van de bakstenen bemoeilijkt
- Bakstenen uit schoorstenen, vervuild door roet
- Bakstenen die niet aan de kwaliteitsnormen van wederverkopers voldoen

30 Alle foto's : <http://Opalis.eu>

31 <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Reclaimed%20building%20products%20guide.pdf> (p. 14).

2. Dakpannen/leien



Gebruikt materiaal:

- Dakpannen: (lokale) klei (soms wordt beton gebruikt)
- Leien: leisteen uit lokale leisteenmijnen

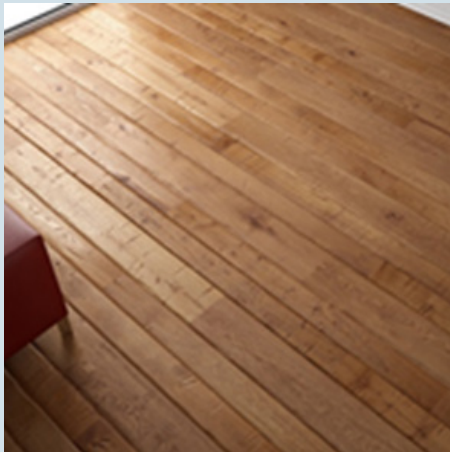
Vaak gerecupereerd:

- Handgemaakte of machinaal vervaardigde tegels en leien

3. Hout

Algemene opmerking: De ervaring leert dat gerecupereerd hout door zijn natuur makkelijk kan worden bewerkt en herwerkt waardoor het verschillende functies kan vervullen.

3.1. Houten vloeren en blokvloeren



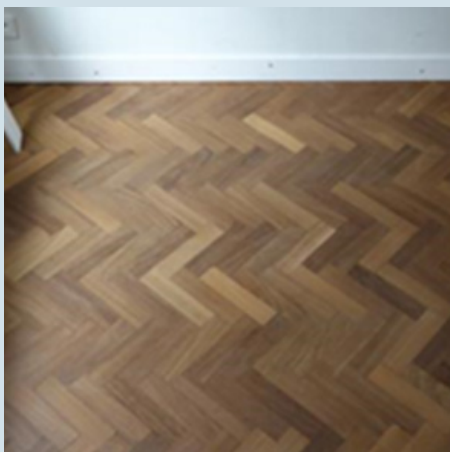
Gebruikt materiaal: overwegend eik en den, hoewel er ook andere soorten worden gebruikt (beuk, kastanje, iep, esdoorn, enz.)

Vaak gerecupereerd:

- Vastgenagelde of zwevende installaties
- Blokvloeren (deze worden evenwel minder vaak teruggewonnen als houten vloerplanken)

Moeilijk of niet te recupereren:

- Vloeren gelegd op zwarte bitumineuze lijm die teer bevat
- Vloeren behandeld met verven die zware metalen, zoals lood, bevatten
- Blokvloeren die zijn vastgemaakt met beton



3.2. Houten balken en palen



Gebruikt materiaal: overwegend zachthout (grenen, grenenhout)

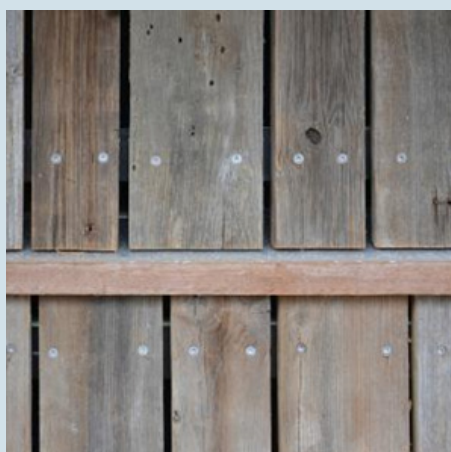
Vaak gerecupereerd:

- Houten elementen die uitsluitend vanwege hun technische kwaliteiten worden gezocht en die over het algemeen worden verkocht als alternatief - milieuvriendelijker of minder duur - voor het gelijkwaardige nieuwe product
- Oude balken, vaak afkomstig van oude gebouwen
- Waar mogelijk de meest courante types balken, steunbalken en structurele elementen uit de vloer- of dakstructuur, in de meeste standaardmaten, gebruikt voor verschillende toepassingen: muur tot muur, muur tot balk, balk tot balk, horizontaal ondersteunende draagelementen die een plafond, dak of vloer schragen

Moeilijk of niet te recupereren:

- Houten elementen die een behandeling hebben ondergaan, bijvoorbeeld met een vlam- of brandvertrager of een schimmeldodend middel
- Elementen die wijzigingen hebben ondergaan door de inwerking van vocht, insecten, schimmel of andere factoren die de kwaliteit van het hout kunnen beïnvloeden

3.3 Bekleding



Gebruikt materiaal: verschillende soorten hout

Vaak gerecupereerd:

- Buiten- en binnenbekleding van uiteenlopende origine
- Panelen op basis van samengesteld hout die ook geschikt zijn voor bekledings- of lambriseringstoepassingen

Moeilijk of niet te recupereren:

- Gelijmde bekleding en lambrisering

4. Vloer- en muurtegels



Gebruikt materiaal: keramiek, cement, terracotta

Vaak gerecupereerd:

- Keramische tegels of gewone cementtegels (van een eerder vierkant formaat, met patronen)
- Platte terracottategels (in een vierkant, rechthoekig of zeshoekig formaat) die de terracottakleur behouden

Moeilijk of niet te recupereren:

- Gelijmd of gebonden met zeer resistente mortels die het te moeilijk zouden maken om de tegels te recupereren of ze door reiniging in een staat terug te brengen waarin ze gemakkelijk weer gelegd kunnen worden

5. Structurele staal-elementen



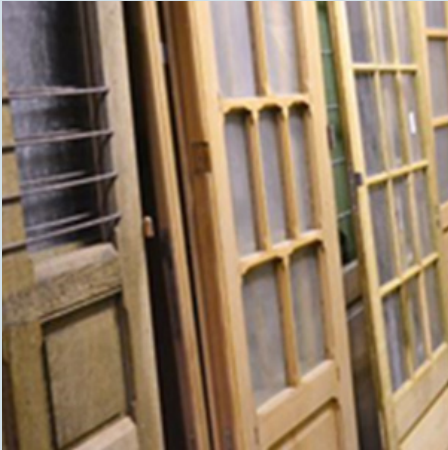
Gebruikt materiaal: structureel staal

Algemene opmerking: Hoewel teruggewonnen structureelstaal waarmogelijkalseenkostenbesparend product kan worden beschouwd, is het niet een van de meest verhandelde producten. Dat komt omdat deze materialen gemakkelijk en goedkoop voor recyclage kunnen worden verkocht en omdat het hergebruik van deze materialen tot problemen kan leiden inzake structurele stabiliteit en de veiligheid van mensen. Dit vergt namelijk een grondige evaluatie en vereist verantwoordelijkheid van de actoren die betrokken zijn bij een bouwproject.

Moeilijk of niet te recupereren:

- Elementen die een behandeling ondergingen met producten die zware metalen bevatten, zoals verf, lak en diverse industriële producten

6. Deuren



Gebruikt materiaal: hout, glas, composietmaterialen

Vaak gerecupereerd:

- Standaardafmetingen
- Oude massief houten binnendeuren
- Eigentijdse deuren (pvc-deuren, lichte deurpanelen, enz.)
- Waar mogelijk, recente glazen binnendeuren en, meer uitzonderlijk, branddeuren uit modernere gebouwen

Moeilijk of niet te recupereren:

- Afdichtmiddelen en voegcomponenten op basis van asbest (vaak aangetroffen bij branddeuren en in kozijnplaten)
- Om brandwerende deuren te hergebruiken, moet men geschikte brandwerende kozijnen vinden



7. Dubbele beglazing



Gebruikt materiaal: hout, pvc of aluminium

Vaak gerecupereerd:

- Standaardafmetingen
- Oude houten raamkozijnen, sommige met glas-in-lood ramen
- Kozijnen afkomstig van de sloop van recentere gebouwen

Moeilijk of niet te recupereren:

- Afdichtmiddelen en voegcomponenten op basis van asbest (vaak aangetroffen in kozijnplaten)
- Lage prestaties en/of het ontbreken van documentatie over de prestaties

8. Gietijzeren radiatoren



Gebruikt materiaal: gietijzer

Vaak gerecupereerd: gietijzeren radiatoren, kranen en toebehoren

Moeilijk of niet te recupereren:

- Afdichtingsmiddelen en voegcomponenten op basis van asbest, en entiteiten waarop verven zijn aangebracht die zware metalen (zoals lood) bevatten
- Lage prestaties
- Sommige modellen zijn meer gewild dan andere *zo zijn modellen met voeten waardevoller dan hangende modellen*
- Sommige voorwerpen kunnen zwaar en groot zijn en moeilijk uit een gebouw te halen

9. Verlichtingselementen



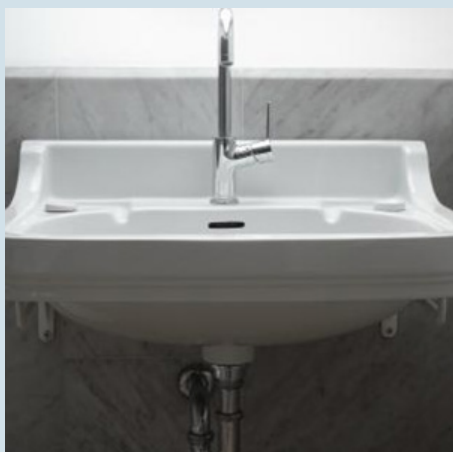
Vaak gerecupereerd:

- Led-gebaseerde armaturen
- Antieke armaturen

Moeilijk of niet te recupereren:

- Achterhaald karakter door nieuwe elektrische normen en voorschriften, wat de gebruiksmogelijkheden beperkt
- Verouderd ontwerp dat niet de aantrekkingskracht heeft die nodig is om nieuwe gebruikers te vinden.
- Overtroffen door nieuwe apparatuur

10. Sanitaire uitrusting



Gebruikt materiaal: keramiek, roestvast staal en acryl van sanitaire kwaliteit

Vaak gerecupereerd:

- Baden en wastafels, van verschillende stijlen en periodes
- Wastafels, afvoerpijpen, urinoirs en toiletputten
- Sanitaire uitrusting met een bijzonder esthetisch karakter

Moeilijk of niet te recupereren:

- Verouderde sanitaire voorzieningen
- Sommige items moeten mogelijk grondig worden gereinigd om te worden hergebruikt

11. Stenen dorpels, trappen, muren en stoeptegels



Gebruikt materiaal : verscheidenheid aan stenen (blauwe steen/Bourgondische steen/zandsteen/marmer/kalksteen/gritsteen/Yorkstone [bestrating])

Vaak gerecupereerd:

- Stenen drempels, trappen, muren en bestrating die gemakkelijk kunnen worden ontmanteld

Moeilijk of niet te recupereren:

- Uitvoeringen met cementmortel
- Voor sommige stenen zijn zware professionele machines nodig om ze te kunnen ophalen



12. Bestrating: Straatstenen, en -kasseien, stoepranden en beton stoeptegels



Gebruikt materiaal : verscheidenheid aan straatstenen: graniet/zandsteen/beton/porfier/blauwe steen/terracotta (“klinkers”)

Vaak gerecupereerd:

- Straatstenen
- Betonplaten
- Stoepstenen, bekend als “platines”. Ze worden gekenmerkt door een vierkant oppervlak en een beperkte hoogte
- Mozaïeksteentjes: kleiner van formaat en bijna kubusvormig
- Stoepranden
- Terracotta stoeptegels, bekend als “klinkers”



Moeilijk of niet te recupereren:

- Elementen die op een mortel op cementbasis zijn gelegd

13. Antiek en architectonische elementen



Vaak gerecupereerd:

- Oude trappen en portalen
- Schoorsteenmantels
- Oude balken, vaak van eeuwenoude gebouwen enz.
- Oude houten raamkozijnen, sommige met glas-in-lood-ramen
- IJzerwerk: balustrades, hekken, poorten, enz.
- Enz.

Moeilijk of niet te recupereren:

- Afdichtingsmiddelen en voegcomponenten die zware metalen (zoals lood) bevatten
- Lage prestaties en/of het ontbreken van documentatie over de prestaties



"Vaak gerecupereerd" doet veronderstellen dat er een stabiele en uitgebreide markt bestaat. Dat is echter niet altijd het geval.

De volgende producten hebben meer specifiek betrekking op elementen afkomstig van een projectopportunity, op nieuwkomers op de markt, of bestaan in een beperkte gespecialiseerde of regionale markt.

14. Technische installaties



Vaak gerecupereerd:

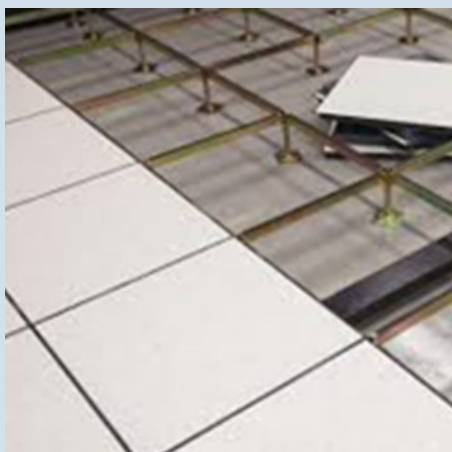
- Complete technische uitrusting van industriële gebouwen en grote gebouwen zoals warmtepompen, noodaggregaten of compressoren

Moeilijk of niet te recupereren:

- De niet-recupereerbare aard van elementen als gevolg van de aanwezigheid van PCB's (warmteoverdrachtvloeistof, accumulatoren, enz.), minerale oliën en smeermiddelen
- Achterhaald karakter als gevolg van nieuwe normen en voorschriften, wat de gebruiksmogelijkheden beperkt
- Lage prestaties en/of het ontbreken van documentatie over de prestaties
- Sommige apparatuur kan het einde van zijn levensduur naderen
- Noodzaak om specialisten te vinden om zich goed te informeren en een beroep te kunnen doen op logistieke knowhow inzake de ontmanteling, het vervoer en de hermontage van de elementen



15. Verhoogde vloeren en hun steunen



Gebruikt materiaal: gemengde materialen. Overwegend gebruik van samengevoegde houtpanelen

Vaak gerecupereerd: Modulaire elementen en ondersteuningssystemen

16. Isolatiematerialen: rollen en platen



Gebruikt materiaal: Minerale wol: steenwol

Moeilijk of niet te recupereren:

- Lage prestaties en/of het ontbreken van documentatie over de prestaties
- Het materiaal kan in slechte verkeren doordat de kwaliteit gemakkelijk achteruitgaat

17. Hele bouwconstructies of specifieke entiteiten



Gebruikt materiaal: divers: kader: staal, bekleding: staal, aluminium, composietmaterialen, enz.

Vaak gerecupereerd: met name eenheden uit de industrie en de landbouwsector en uit verschillende tijdperken, die waar mogelijk als volgt kunnen worden hergebruikt:

- Staalconstructies van portaalkozijnen (magazijnen, verdiepingen, enz.)
- Broeikassen, tuinhuizen
- Loodsen
- Brandtrappenhuizen
- Tussenverdiepingen (mezzanines)

Moeilijk of niet te recupereren:

- Aanwezigheid van elementen die een behandeling ondergingen met producten die zware metalen bevatten, zoals verf, lak en diverse industriële producten

Het is echter evengoed mogelijk dat voor items die zelden worden teruggewonnen, bij gelegenheid een zeer goede markt bestaat.

Hier wordt verder niet op ingegaan.

Bijlage 4: Voorbeelden van hergebruik operaties

Deze bijlage vormt een aanvulling op hoofdstuk 5 en geeft voorbeelden van hergebruik.

- Het eerste hoofdstuk illustreert hoe een reeks criteria het hergebruik van materialen kan onderbouwen.
- Het tweede hoofdstuk reikt voorbeelden aan die, in plaats van in te spelen op een al bestaand marktsegment, aantonen dat een project nieuwe kansen voor hergebruik kan creëren.

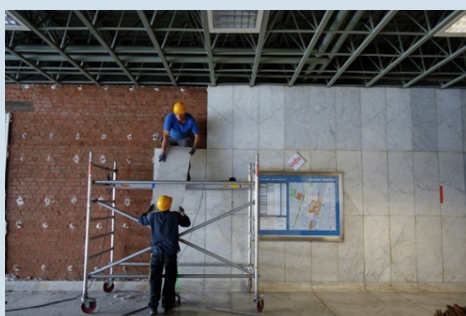
4.1 Voorbeelden van criteria die tot hergebruik leiden

Deze voorbeelden geven aan welke (en hoe) de in hoofdstuk 5.1 gepresenteerde criteria een beslissing tot recuperatie kunnen bevorderen, zelfs wanneer er enkele beperkende factoren zijn.

4.1.1 Recuperatie van platen in Carrara-marmer in een station in Brussel, België.

In dit voorbeeld was het een combinatie van verschillende factoren die de recuperatie van de platen in Carrara-marmer tot een succes maakte.

- ✓ Dit materiaal was in **grote hoeveelheden** aanwezig in een Brussels treinstation.
- ✓ De elementen waren relatief **homogeen** qua afmetingen.
- ✓ Het was **niet te moeilijk om ze te ontmantelen** en, hoewel ze **niet in perfecte staat waren**, konden ze worden gereinigd (eerst werd ter plaatse een ruwe reiniging uitgevoerd, gevolgd door een grondige reiniging in het hergebruikbedrijf).
- ✓ De **logistiek** was beheersbaar en het gebruik van een kleine kraan vergemakkelijkt de afhandeling.
- ✓ Al bij al hebben de **kosten** van deze operatie niet verhinderd dat deze elementen tegen een voordelige prijs aan de klanten werden verkocht. De **iconische waarde** van hun oorspronkelijke locatie maakte ze nog interessanter voor nieuwe gebruikers.



Foto's: Rotor

4.1.2 Recuperatie van enkelvoudige beglazing, Frankrijk.

Voor de bouw van het hoofdkantoor van een coöperatieve voor stadslandbouw koos de verantwoordelijke architect voor het ontwerp van een gevel met gerecupereerde elementen. Een medewerker werd aangeduid om op zoek te gaan naar herbruikbare materialen. Deze persoon stelde voor om houten ramen met enkele beglazing te hergebruiken uit een project waarin sociale woningen, 4 km verderop, zouden worden gesloopt. In nauwe samenwerking pasten de architect en de hergebruiksspecialist het ontwerp van de gevel aan, waarbij ze uitgingen van de recupereerbare ramen.

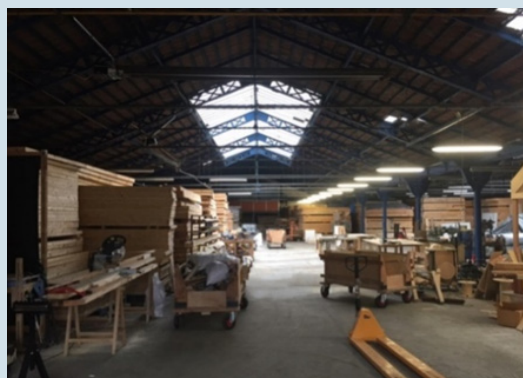
- ✓ Er werd een akkoord bereikt met de sociale woonmaatschappij, voor wie een **economisch evenwicht** werd bereikt tussen de zorgvuldige ontmanteling van de ramen en de kosten voor het laten storten. De recuperatieoperatie omvatte een verwerkingsstap voor het aanpassen van de afmetingen van de houten kozijnen.

Concluderend kan worden gesteld dat deze operatie mogelijk was omdat de materialen:

- ✓ Beschikbaar waren **in grote hoeveelheden** en **zeer homogeen** waren.
- ✓ **Via geschikte ontmantelingsinfrastructuur** en **beheersbare logistiek konden worden verwijderd** (er werden containers gebruikt voor het transport).

De integratie van 50 jaar oude houten ramen was mogelijk, ook al:

- X **Was er geen markt** voor teruggewonnen ramen met enkelvoudige beglazing.
- X De elementen **presteerden erg slecht** en waren **niet aangepast aan de nieuwe normen en voorschriften**.
- X **Er was geen documentatie** beschikbaar.
- X Bovendien was de operatie mogelijk ondanks de aanwezigheid van **vervuilende stoffen**: het houten frame was bedekt met loodverf die door de timmerman tijdens de verwerkingsfase op de juiste wijze werd verwijderd.



Foto's: Bellastock

4.1.3 Recuperatie van schuifdeuren. Bouw van een dagcentrum, Parijs.

Deze aanpak illustreert hoe een belangrijke overheidsinstantie zijn gebouwenbestand kan benutten om zijn ambities inzake circulaire economie te realiseren. Voor de bouw van dit nieuwe dagcentrum in Parijs maakte het Parijse makelaarskantoor (RIVP) gebruik van de inventaris voor hergebruik die was uitgevoerd in de te renoveren gebouwen aan de overkant van de straat.

- ✓ De **kwaliteit** en de **homogeniteit** van de 600 deuren afkomstig uit dit gebouw, inspireerden de architect om ze te gebruiken als gevelbekleding voor het nieuwe gebouw.
- ✓ De deuren waren **niet te complex om te ontmantelen**.
- ✓ De timmerman die verantwoordelijk was voor de verwerking kon een snelle evaluatie verstrekken van de **houtkwaliteit** en nam de **verantwoordelijkheid** voor de garanties van het eindproduct.
- ✓ Al met al waren de **kosten** van deze operatie **lager** dan het gebruik van nieuw lokaal behandeld hout of nieuw exotisch hout.

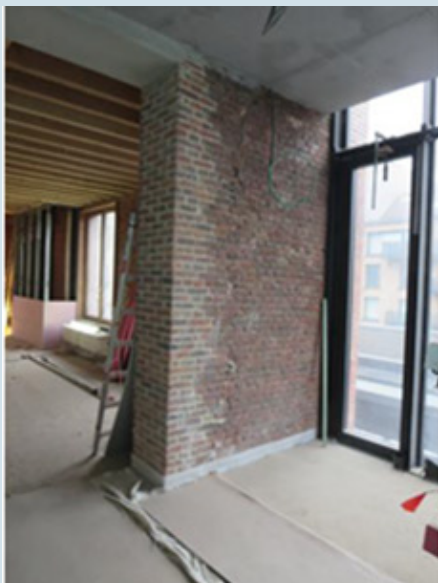


Foto's: Bellastock

4.1.4 Recuperatie van bakstenen. Renovatie van de voormalige gieterij "Tour à plomb", Brussel.

Dit voorbeeld benadrukt de verzameling van positieve invloedscriteria voor de recuperatie van bijna 60 m³ (138 ton) bakstenen. Deze werden vervolgens ter plaatse hergebruikt.

- ✓ De gerecupereerde bakstenen waren oorspronkelijk gemetst met kalkmortel. De **ontmanteling** werd vergemakkelijkt door de investering in geschikt gereedschap en bijhorende opleiding van de arbeiders om demontage mogelijk te maken zonder wijziging van de mechanische prestaties en het esthetische aspect.
- ✓ De werfleiding zorgde voor een **beheersbare logistiek**. De ontmantelde stenen waren gemakkelijk te hanteren en konden worden getransporteerd, opgeslagen, verwerkt en hergebruikt zonder de oorspronkelijke toestand te beschadigen. Omdat het op de bouwwerf zelf aan opslagruimte ontbrak, werden oplossingen gevonden op de site van de aannemer zelf.
- ✓ De identificatie van de te recupereren bakstenen tijdens de pre-sloopbeoordeling was namelijk gebaseerd op de positieve beoordeling van hun **staat** en er werd geoordeeld dat een redelijk en kostenefficiënt hergebruikproces mogelijk was. De voorspelde hoeveelheid gerecupereerde bakstenen voldeed aan de totale vraag naar stenen die nodig waren voor het nieuwe project. Deze **hoeveelheid** rechtvaardigde een recuperatieproces en de inzet van specifieke maatregelen (logistiek, hulpmiddelen, opleiding, enz.).
- ✓ De recuperatie was gebaseerd op een **positieve milieubeoordeling**: in ruil voor de extra investering was er een sociaal voordeel (lokale arbeidskrachten en verwerking) en een ecologisch voordeel (geen winning van grondstoffen en geen productie).
- ✓ Uit **economisch oogpunt** bleek de kost voor het hergebruik van gerecupereerde bakstenen uiteindelijk gelijk te zijn aan die van nieuwe stenen. De ontwerpers kozen ervoor om te profiteren van de esthetiek van deze stenen. Ze bleven zichtbaar in het project, wat resulteerde in een besparing op de kosten van pleisterwerk.
- ✓ Bovendien, betreffen volle bakstenen gemetst met kalkmortel, **vaak gerecupereerde producten**.
- In het algemeen was de motivatie om de bakstenen te hergebruiken gebaseerd op **financiële, esthetische en ethische aspecten, en op de erfgoedwaarde**.



Foto's: <https://www.circulareconomy.brussels/> en <https://opal.is.eu/fr/projets/renovation-de-la-tour-plomb>

4.1.5 Recuperatie van tegels. Tivoli Green City, Brussel.

Dit voorbeeld illustreert specifiek het gebruik van de **juiste logistiek** mogelijk gemaakt door verschillende factoren:

- ✓ Eerst werden er kleine kratten gebruikt. Hiermee konden teruggewonnen keramische tegels gemakkelijk worden verwerkt.
- ✓ Dit soort kratten is handig genoeg om met de hand te worden opgetild door de arbeiders tijdens de afbraak. Ze kunnen vervolgens gemakkelijk op pallets worden gestapeld.
- ✓ Een grote binnenplaats zorgde ook voor voldoende ruimte om de lift te installeren, de pallets klaar te maken en de vrachtwagens te laden. Deze vrije ruimte droeg aanzienlijk bij tot de logistiek van deze operatie.
- ✓ Het bestaan van een lokaal bedrijf gespecialiseerd in hergebruikte materialen, dat een specifieke installatie had ontwikkeld voor het reinigen van dit soort tegels, vergemakkelijkte de behandeling van de materialen. Deze operator nam ook de tijdelijke opslag van de tegels voor zijn rekening.



Foto's: Rotor

4.2 Voorbeelden waarin een opportuniteit voor hergebruik werd gecreëerd

Bij hogere ambities en met behulp van een uitgebreide audit (aangevuld met technische, milieu- en economische studies) kan de operatie verder gaan dan alleen het beantwoorden van een vastgestelde vraag.

De volgende voorbeelden laten zien hoe een project nieuwe mogelijkheden voor hergebruik kan creëren.

4.2.1 Gelamineerde balken hergebruikt op de Standaert-site, België.

Voor hun verbouwingsproject van een voormalige doe-het-zelf-handel tot een ontmoetingsplaats werd de aanwezigheid van een structuur in gelamineerd hout door de architecten van meet af aan beschouwd als een kans om er in hun toekomstig project een soort binnenplaats mee te ontwerpen. Zonder een ontwerpfase, die een oplossing op maat voorzag, zouden de balken allicht in een houtcontainer zijn gegooid en naar de verbrandingsinstallatie gebracht. Deze elementen worden immers niet vaak aangetroffen bij handelaars.

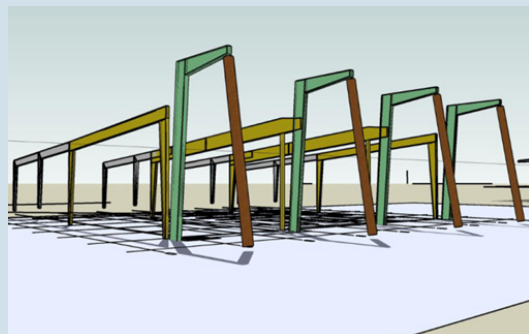


Foto's: <https://opalis.eu/fr/projets/poutres-en-lamelle-colle-reutilisees-sur-le-site-standaert>, ae-architecten, Rotor en Carton123.

4.2.2 Centrum van het Winnipeg Folk Festival Een radicaal omgebouwde hangar, Canada.

Dit vijfdaagse muziekfestival vindt elk jaar plaats. De bouwheer gaf de architecten de opdracht om voor het festival een grote, afbreekbare keuken te bouwen. Omdat het ontwerpteam geen sporen wilde achterlaten na de ontmanteling van de constructie, besloot het om gebruik te maken van gerecupereerde bouwelementen uit een binnenkort te slopen magazijn, niet ver van de locatie. Het projectteam gebruikte deze bouwelementen evenals een aantal andere, zoals enkele elektriciteitspalen en gerecupereerd hout, om de constructie te bouwen.

Om het project rond bestaande elementen te kunnen ontwerpen, moest het ontwerpteam alle beschikbare balken in de te slopen magazijnen inventariseren. Ze hebben deze elementen snel gemodelleerd en verschillende ruimtelijke oplossingen verkend. In dit geval bestond de hergebruikinventaris hoofdzakelijk uit het modelleren van hoeveelheden en geometrieën. Om het hergebruikpotentieel van de structuurelementen te kunnen bevestigen, moest een stabiliteitsstudiebureau ten slotte de mechanische eigenschappen en de verenigbaarheid van de elementen met de voorgestelde structuur controleren.



Foto's: Monteyne Architecture Works Inc.

4.2.3 Het project Super Circular Estate met drie proefwoningen, Nederland.

Sommige projecten beginnen zelfs te experimenteren met nieuwe praktijken en nieuwe oplossingen om innovatieve strategieën te onthullen en als voorbeeld te dienen voor andere. Voor dit soort operaties zijn meer diepgaande studies nodig om de haalbaarheid van de werkzaamheden te beoordelen.

Dit project had tot doel om 100% van de materialen en onderdelen van een verouderd sociaal woongebouw van 10 verdiepingen te hergebruiken, te repareren en te recyclen. Er werd geëxperimenteerd met innovatieve technieken voor hergebruik, afbraakmethoden en bouwmethoden (de **ecologische en economische levensvatbaarheid** ervan werd beoordeeld), en er werden drie wooneenheden gebouwd met behulp van de gerecupereerde producten (75 tot 100 % [in kg] van de materialen werd hergebruikt), en later nog 12 appartementen.

De projectpartners breidden (met de hulp van de sloopaannemer) de aan de sloop voorafgaande inventaris uit met een **inventaris voor hergebruik**. Ze ontwikkelden een materialendatabank: een **inventaris** (zie onderstaande foto) om hen te helpen een overzicht te krijgen van de beschikbare producten en om de toekomstige 16 "materiaalstromen" te organiseren.

Zo zullen bijvoorbeeld dragende elementen, ramen, deuren, gevels worden gebruikt voor de bouw van de woningen en zullen andere stromen in interne databanken worden opgenomen of op een tweedehands materialenwebwinkel worden aangeboden.

De inventaris bevatte gegevens zoals hoeveelheden, gewicht, materiaalsamenstelling, belichaamde energie en belichaamde CO₂.

Tijdens de voorlopige en definitieve ontwerpfasen zijn stalen van producten getest om hun hergebruikpotentieel te bevestigen en om ze in drie categorieën in te delen die aangeven of ze gemakkelijk te verwijderen vallen zonder ze te beschadigen. Het betrof hier **technische studies** : visueel onderzoek en tests door ingenieurs en aannemers, een **asbestonderzoek** en **milieustudies**.

Er werd ook geëvalueerd of de elementen in hun geheel moeten worden hergebruikt of in hun onderdelen moeten worden ontmanteld³². Elk van deze hergebruiksopties had gevolgen voor de logistieke activiteiten en de benodigde tijd, kosten en de bijhorende CO₂-uitstoot. De effecten van deze verschillende opties zijn tijdens het project geëvalueerd door middel van **economische studies** en **milieustudies**.

32 "Sommige delen van het gebouw kunnen bijvoorbeeld als driedimensionale eenheden worden verwijderd en rechtstreeks worden hergebruikt voor nieuwbouw, of kozijnen kunnen na revisie worden opgewaardeerd en hergebruikt op componentniveau. Na verwijdering worden de kozijnen gereviseerd door het asbest uit het kozijn te halen en het kozijn te verstevigen met nieuw hout. Zo ontstaat een functioneel raamkozijn dat steeds opnieuw kan worden hergebruikt" (bron https://www.uia-initiative.eu/sites/default/files/2019-05/Kerkrade_Super%20Circular%20Estate_Journal%20.pdf)



Figure 3a - Examples of harvested materials from the 10-story housing block (on building, product and material level) to be used in new construction (Dusseldorf 2019).

	A	B	D	E	F	G	H	I	J	M	N
	Code 01432016462TM	material	quantity	quantity (kg)	source	source	source	source	source	ee total (MJ)	CO2 total (kg)
	01432026462TM 01432036462TM	copper, 12 mm copper 10 mm steel (88.9 x 3.25mm) copper, 10mm PVC 110 mm	m1 (.446/m1) m1 m1, 6.81kg/m1 m per working, 10 m1 m1	1104.4 1900.08 378 1075.84	inventory Dussel inventory Dussel inventory Breme inventory Dussel	42 ICE 2011 42 ICE 2011 19.8 ICE 2011 87 ICE 2011 67.5 ICE 2011	2.6 ICE 2011 2.6 ICE 2011 1.37 ICE 2011 3.65 ICE 2001 2.56 ICE 2011	0.163 ICE 2011 0.163 ICE 2011 0.163 ICE 2011	46.284.80 79.803.36 3.775.46 21.846.00 72.619.20	2.871.44 4.940.21 261.23 1.379.70 2.754.15	
1	01433026462TM	PVC, 110 mm	m1, 1.64kg/m1	1558	inventory Breme	67.5 ICE 2011	2.56 ICE 2011	0.163 ICE 2011	105.165.00	3.988.48	
2	02000016462TM	concrete RC32/40	m3	1192770	inventory Dussel	1.03 ICE 2011	0.163 ICE 2011	1.228.953.10	182.493.81		
3	02000026462TM	steel	kg	18270	inventory Dussel	17.4 ICE 2011	1.31 ICE 2011	317.898.00	23.933.70		
4	02127036462TM	steel per m3	m3	504985	inventory Dussel	1.03 ICE 2011	0.163 ICE 2011	520.134.65	77.282.71		
5	02133026462TM	laminated veneer timber 18 mm, 1	m2	77385	inventory Dussel	17.4 ICE 2011	1.31 ICE 2011	1.346.499.00	101.374.35		
6	03000016462TM	asbestos kit	m1 (50 mm1); (16.6075	inventory Breme	7.4 ICE 2011	6.15 ICE 2011	122.9	0		
7	03000036462TM	stainless steel	pieces (250 grijs)	107.75	inventory Breme	56.7 ICE 2011	6.15 ICE 2011	6.109.43	662.66		
8	03000056462TM	stainless steel	pieces (250 grijs)	122	inventory Breme	56.7 ICE 2011	6.15 ICE 2011	6.917.40	760.3		
9	03000066462TM	aluminum	pieces (2hgrijs)	362	inventory Breme	155 ICE 2011	8.24 ICE 2011	54.560.00	2.900.48		
10	03000086462TM	maastic sealant	m1 (50mm1);(0	75	inventory Breme	131 ICE 2011	6.15 ICE 2011	2.489.00	461.25		
11	03000096462TM	stainless steel	pieces (250 grijs)	75	inventory Breme	56.7 ICE 2011	6.15 ICE 2011	4.252.50	461.25		
12	03000106462TM	asbestos plates 5 mm	m2 (12 1kg/m2 N)	171323.9	inventory Breme	7.4 ICE 2011	1.561983471	1.267.796.86	287.605.10		
13	03000116462TM	asbestos plates	m2 (12.1 kg/m2)	9282.8	inventory Breme	7.4 ICE 2011	1.561983471	68.766.72	14.515.20		
14	03000126462TM	single pane glazing (10 kg/m2)	m2	2020	inventory Breme	15 ICE 2011	0.86 ICE 2011	35.355.00	1.737.35		
15	03000136462TM	maastic sealant	m1 (50mm1);(0	14	inventory Breme	131 ICE 2011	6.15 ICE 2011	1.834.00	0		
16	03000146462TM	sawn softwood (pine) (70x45 mm)	m1 = 39.4 m3 (4	18124	inventory Dussel	7.4 ICE 2011	0.58 ICE 2011	134.117.60	10.511.62		
17	03000156462TM	sawn softwood (pine) (4.8 m1 per	pieces (7.4 m3);	3404	inventory Dussel	7.4 ICE 2011	0.58 ICE 2011	25.189.60	1.974.32		
18	03000166462TM	sawn hardwood meranti 4.8m1 pe	pieces (3.3 m3);	2438	inventory Dussel	10.4 ICE 2011	0.86 ICE 2011	25.355.20	2.096.68		
19	03000176462TM	aluminum 20 kg aluminum	pieces (640 kg/m3)	2000	inventory Dussel	155 ICE 2011	8.24 ICE 2011	310.000.00	16.480.00		
20	03000186462TM	18 mm meranti hardwood wooden steel, 2	pieces (164 kg/m2)	23.92	inventory Breme	10.4 ICE 2011	0.86 ICE 2011	269.97	22.29		
21	03000196462TM	m1 plaatstaal 2x2 m steel, 5 mm 1x2 m	pieces (16kg/m2)	2496	inventory Dussel	25.1 ICE 2011	1.55 ICE 2011	62.649.60	3.868.80		
22	03000206462TM	stainless steel	pieces (40kg/m2)	400	inventory Dussel	25.1 ICE 2011	1.55 ICE 2011	10.040.00	620		
23	03000216462TM	wood stopp, hardboard met hong	pieces (500 grijs)	7.5	inventory Breme	56.7 ICE 2011	6.15 ICE 2011	425.25	46.13		
24	03000226462TM	wood stopp, hardboard met hong	pieces, 10.5 grijs	10899	inventory Breme	7.4 ICE 2011 (sawn	4.39047619	80.652.80	47.851.80		
25	03063026462TM	stainless steel hinges	pieces (250 grijs)	757.75	inventory Breme	56.7 ICE 2011	6.15 ICE 2011	42.964.43	3.326.88		
26	03201016462TM	concrete RC32/40	m3	58564.55	inventory Dussel	1.03 ICE 2011	0.163 ICE 2011	60.321.49	8.965.38		
27	03201026462TM	steel	897.05	897.05	inventory Dussel	17.4 ICE 2011	1.31 ICE 2011	15.606.67	1.175.14		
28	03201036462TM	steel HEB 140, lengte 1.8 m, gew	pieces	270	inventory Dussel	20.1 ICE 2011	1.37 ICE 2011	5.427.00	369.9		
29	03201046462TM	sawn softwood pine (120x40mm)	m1 (.134 m3);(46	61.64	inventory Dussel	7.4 ICE 2011	0.58 ICE 2011	456.14	35.75		
30	03201056462TM	aluminum bars, 5 mm, 12.5 cm in	m2 (8m1m2); 0	165.2	inventory Dussel	154 ICE 2011	8.16 ICE 2011	28.440.80	1.348.03		

Foto's: https://www.uia-initiative.eu/sites/default/files/2019-05/Kerkrade_Super%20Circular%20Estate_Journal%202.pdf, https://www.uia-initiative.eu/sites/default/files/2019-02/Kerkrade_Journal.pdf and <https://www.superlocal.eu/>

Bijlage 5: Hoe maak je een foto van herbruikbare bouwproducten?

Een groot deel van de hergebruik-audit bestaat uit het maken van foto's van de bouwmaterialen en producten die waarschijnlijk hergebruikt zullen worden. Deze foto's zijn nuttig voor het uitvoeren van documentair onderzoek in het kader van de audit. Ze dienen ook als illustratie voor de hergebruik-inventaris. Al met al is het een zeer handige manier om op een relatief eenvoudige manier veel nuttige informatie over te brengen.

Deze tutorial geeft een aantal aanbevelingen voor het maken van nuttige foto's voor hergebruik-audits.

1. De camera

- a. Over de camera
- b. Instellen van de camera

2. Materiaal en context

- a. Voorbereiding van het voorwerp
- b. Omgeving
- c. Context

3. De foto

- a. Opnamehoek
- b. Focus
- c. Rechtefotografie
- d. Belichting
- e. Hoofdfoto

4. Aanvullende informatie

- a. Details
- b. Technische gegevens

5. Voorbeelden

1. De camera

Je kan je mobiele telefoon of een camera gebruiken. Met de juiste instellingen leveren ze allebei goede beelden op.

a. Over de camera

CAMERA / MOBIELE TELEFOON	GEBRUIK EEN DRIEPOOT	REINIG DE LENS
		
Je kan een camera of je mobiele telefoon gebruiken, maar zorg ervoor dat deze foto's van goede kwaliteit zijn.	Soms is het gemakkelijker om een driepoot te gebruiken, vooral bij weinig licht of als het object relatief klein is.	Maak je telefoon/cameralens schoon. Ze worden snel vuil op sloopwerven. Zorg ervoor dat je toestel schoon en klaar is.

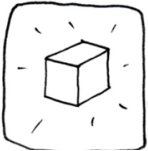
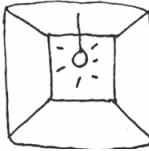
b. Instellen van de camera

AUTOMATISCHE STAND	GEEN FILTERS	KWALITEIT
		
In het algemeen (tenzij je ervaring hebt met fotografie) doet de automatische stand het werk. Gebruik de flits niet (zie het hoofdstuk over belichting).	Gebruik geen filters. Het beeld moet zo realistisch mogelijk zijn. Wanneer je ter plaatse een foto maakt, wil je de nabewerking tot een minimum beperken. Als je je beelden de eerste keer goed fotografeert, vereenvoudig je je werk achteraf.	De beeldkwaliteit op je camera mag niet hoger zijn dan 2 MB (de standaardkwaliteit van een foto die met een mobiele telefoon wordt gemaakt is ongeveer 1,5 MB).

2. Materiaal en context

Als je geconfronteerd wordt met een grote reeks van hetzelfde element, kies dan zorgvuldig een representatief exemplaar uit de set (qua staat, kwaliteit, properheid). Het kan zijn dat je een audit van herbruikbare bouwmaterialen uitvoert in gebouwen die lange tijd leeg staan of zelfs al gedeeltelijk in verbouwing zijn. De algemene context kan smerig, stoffig en vuil zijn. Het is belangrijk om bijzondere aandacht te besteden aan de volgende aspecten.

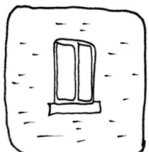
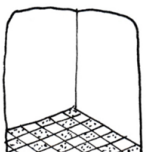
a. Voorbereiden van het voorwerp

NETHEID	GEBRUIK
	
Maak het element schoon, kies een monster of focus op een schoon deel van het materiaal of product. Aarzel niet om een klein oppervlak op de vloer te schoon te vegen of om de oppervlakken te ontstoffen om het materiaal te onthullen.	Bereid het object voor zoals het gewoonlijk wordt gebruikt (gesloten deuren, gesloten klep, licht uit/aan, verberg de kabels...).

b. Omgeving

MAAK DE RUIMTE SCHOON	GEEN VOORWERPEN BOVENOP	GOED
		
Vermijd te veel objecten rond het element. De foto moet expliciet zijn betreffende het object dat je wilt laten zien.	Laat geen andere objecten bovenop zitten of gehecht zijn aan je element.	

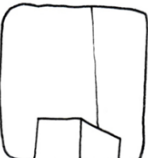
c. Context

IN ZIJN CONTEXT	SET VAN ELEMENTEN
	
Geef een overzicht van de context waarin het element is geïnstalleerd. Het kan suggesties geven voor hergebruik achteraf.	Indien het element tot een geheel behoort, maak dan een foto die dit weergeeft (bijv. patronen van tegels).

3. De foto

Voor de meeste elementen zijn 3 tot 5 foto's voldoende om hun belangrijkste kenmerken te laten zien. Meer foto's geven niet noodzakelijker meer relevante informatie. Integendeel, ze kunnen de nabewerking juist bemoeilijken. Voor complexere elementen kunnen echter meer foto's nodig zijn om volledig te worden begrepen.

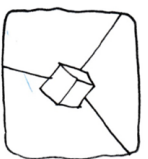
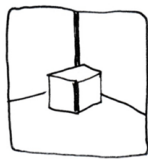

a. Opnamehoek

GEEN "FISHEYE"	VOLLEDIGE WEERGAVE	GEEN UITGEREKT FOTO'S	GOED
			
Vermijd het gebruik van macrolenzen. Het vervormt de waarneming van het element volledig.	Laat het hele element zien. Vermijd het snijden van delen ervan (in ieder geval voor de hoofdfoto).	Rek/vergroot het beeld niet als je het bewerkt.	

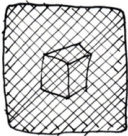

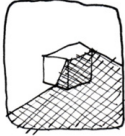

b. Focus

GOED	SLECHT
	
Concentreer je op het object en niet op de omgeving.	

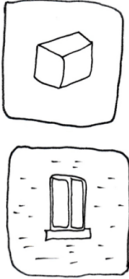
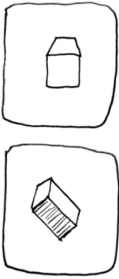
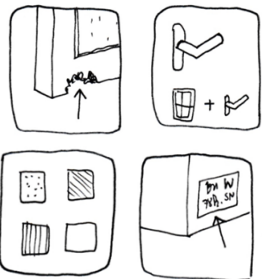
c. Rechte fotografie

GEEN SCHUINE HOEKEN	VERTICALITEIT	HORIZONTALITEIT
		
Fotografeer het element recht.	Tip 1: lijn een verticale lijn uit met je frame.	Tip 2: lijn een horizontale lijn uit met je frame.

d. Belichting

TE DONKER	GEEN FLITS	TE VEEL CONTRAST	GEBRUIK EEN LAMP
			
Fotografeer het element indien mogelijk in het daglicht of in een lichte kamer.	Vermijd het gebruik van een flits in het donker.	Gebruik een gelijkmatige verlichting: te veel contrast kan het begrip van het element verstoren.	Neem een goede lamp mee om de elementen in het donker te fotograferen.

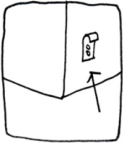


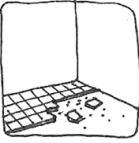
e. Hoofdfoto

HOOFDFOTO	AANVULLENDE FOTO'S	
		
De hoofdfoto is nodig om het geïdentificeerde herbruikbare element samen te vatten. Deze wordt gebruikt als een thumbnail in de inventaris. Daarom moet hij zo expliciet mogelijk zijn.	Extra foto's kunnen worden gebruikt om meer details te laten zien: het element vanuit verschillende hoeken, specifieke informatie, enz.	Voorbeelden van gedetailleerde informatie: sporen van slijtage, aanvullende elementen, technische gegevens, varianten van hetzelfde product, enz.

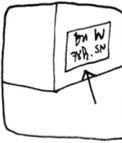

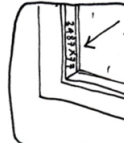
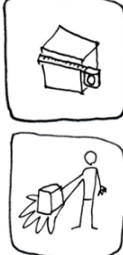
4. Aanvullende informatie

Voor sommige specifieke elementen moet aanvullende informatie in de foto's worden opgenomen.

a. Details

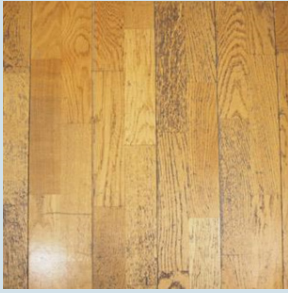
MONTAGE	CLOSE UP	BIJHORENDE ONDERDELEN	DEMONTAGE
			
Toon de bevestigings-/montagedelen van het element.	Toon bijzonderheden zoals gebreken, kleine details, sporen van slijtage.	Fotografeer indien nodig ook de bijbehorende elementen (deurgreep, steunelementen, enz.).	Als de mogelijkheid bestaat, is het vaak nuttig om foto's te maken van de demontage (of het nu gaat om een eenvoudige test of om de eigenlijke demontage-operatie). Het geeft informatie over de manier waarop elementen samen worden gefixeerd.

b. Technische gegevens

			
Voor technische uitrustingen, fotografeer de etiketten die informatie weergeven zoals: <ul style="list-style-type: none"> • Het merk • Het serienummer (nuttig voor verder documentair onderzoek) • Technische vermogens (snelheid, vermogen, grootte, gewicht, enz.) • De aanwezigheid van gevaarlijke stoffen of componenten 	Laat zien wat voor soort accessoires nodig zijn of delen van het element die relevant zijn (type lamp...).	Op sommige elementen kunnen technische gegevens moeilijk te vinden zijn. Kijk bijvoorbeeld voor ramen en glas naar de binnenrand van de beglazing.	Maak een foto met een maatstaf om de grootte ervan te beoordelen (een meter, een persoon, een hand, een standaardobject). Deze foto's vullen andere aspecten aan die tijdens het bezoek aan de site worden geauditeerd (diameter van de buizen, enz.).

Voorbeelden

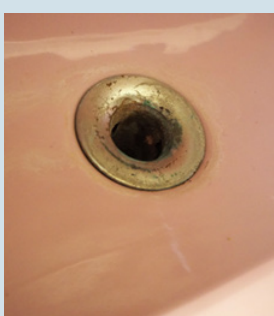
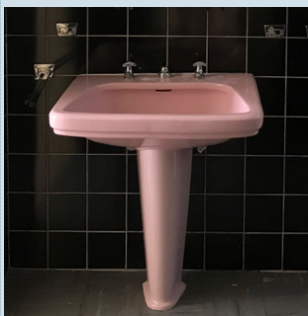
PARKETVLOER



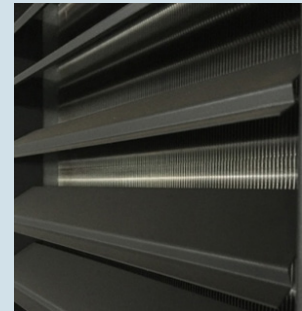
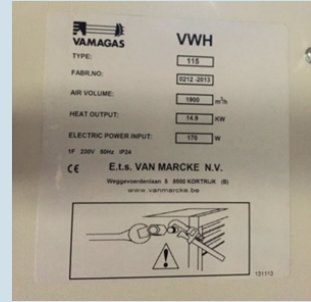
TEGELS



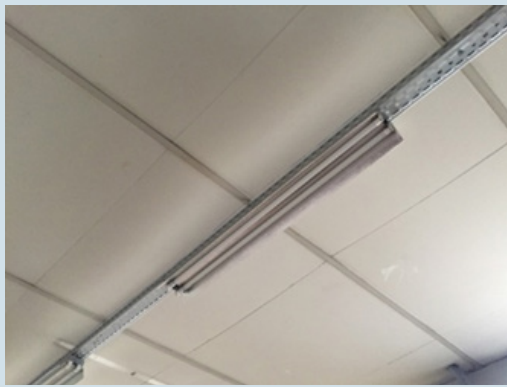
WASBAK



WARMELUCHTVENTILATOR



LAMPARMATUREN + BEVESTINGINGSRAILS



Bijlage 6: Gevaarlijke stoffen³³

Historisch gezien werden bij bouwmethoden en in bouwmaterialen een aantal gevaarlijke stoffen en materialen gebruikt die door hun specifieke technische eigenschappen de gezondheid van de mens kunnen schaden en toxisch kunnen zijn voor het ecosysteem³⁴.

Bij de ontmanteling moet rekening worden gehouden met deze gevaarlijke stoffen.

De identificatie van deze stoffen zal het mogelijk maken om ze zorgvuldig te sorteren en te verwerken.

Hoewel het niet wordt aanbevolen, kan een inventaris voor hergebruik bij tijdsgebrek worden uitgevoerd zonder deze voorafgaande studie of om eenvoudigweg een eerste snel onderzoek uit te voeren naar het potentieel van te recupereren materialen. Idealiter wordt tijdens de inventaris voor hergebruik het (on)gevaarlijk karakter van alle elementen vastgesteld.

Omdat er regels gelden voor het identificeren en manipuleren van verontreinigde materialen is er specifieke kennis nodig om de gevaarlijke materialen (en de mate van verontreiniging) te identificeren en om de ontmantelings-, sorteer-, transport- en saneringswerkzaamheden te plannen en uit te voeren, en adequate voorzorgsmaatregelen te treffen voor de bescherming van mensen. Gespecialiseerde literatuur, richtlijnen en wetgeving onderstrepen het belang van het feit dat de beoordeling absoluut moet worden uitgevoerd door **onafhankelijke en gekwalificeerde deskundigen**.

Deze bijlage geeft een eerste leidraad voor de omgang met gevaarlijke producten en materialen in een gebouw in het kader van een inventaris voor hergebruik.

Types contaminatie

Verontreiniging door gevaarlijke stoffen kan afkomstig zijn van verschillende bronnen:

- **Met betrekking tot het materiaal zelf of de manier waarop ze verbonden zijn.** Ze kunnen in het bouw materiaal zitten of kunnen afkomstig zijn van het bouwproces of van behandelingen die tijdens de installatie werden uitgevoerd.
Men vindt er asbest, kunstmatig minerale vezels (MMMFs), polychloorbifenylen (PCBs), zware metalen (zoals kwik, lood, chroom), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs), organische halogeenverbindingen, organofosfaatvlamvertragers (OPFRs), broomhoudende vlamvertragers (BFRs), biociden (in houtverduurzamingsmiddelen), enz.
- **Een ongevaarlijk materiaal kan verontreinigd zijn met een andere secundaire vervuilde stof** (externe bron): Zo kan een materiaal op houtbasis, zoals een parket, vervuild zijn door teer of asbesthoudende lijm die is gebruikt om bepaalde elementen te fixeren.

³³ *Gevaarlijke stoffen* moeten worden geïdentificeerd en behandeld door deskundigen. Ze kunnen niet worden hergebruikt. In sommige gevallen, en op voorwaarde dat de werkomstandigheden het toelaten, kunnen *vervuilde stoffen* worden verwijderd om het hergebruik van een product mogelijk te maken.

³⁴ Wat niet uitsluit dat sommige gevaarlijke stoffen in sommige huidige praktijken nog steeds kunnen worden gebruikt.

- **Ook factoren gelinkt aan de omgeving en het gebruik kunnen voor verontreiniging zorgen:** gebruik/morsen van minerale olie, oplosmiddelen en reinigingsmiddelen. Ook biologische agentia (zoals schimmel) kunnen courant voorkomen in oudere gebouwen.

Een inventarisatie gericht op gevaarlijke stoffen

De beoordelingsmethode om de aanwezigheid van verontreinigingen in een gebouw te evalueren omvat verschillende stappen.

1. Historisch onderzoek, desk study: analyse van het gebouw en het gebruik ervan. De deskundige moet aandacht hebben voor het type en de geschiedenis van het gebouw (de functie van de kamers) en de locatie waar het gebouw zich bevindt.
 - Mogelijke bronnen voor deze studie zijn met name:
 - Plannen en technische tekeningen
 - Documenten die verband houden met bouw, renovatie, onderhoud en sanering
 - Foto's
 - Wettelijke documentatie en vergunningen (asbestonderzoek, bodemanalyserapporten, milieuvergunningen, enz.)
 - Documenten van gemeentebesturen, enz.
2. Gebouwbezoek: Vergelijking met bestaande documenten om eventuele verdenkingen te bevestigen of uit te sluiten: onderzoek naar de feitelijke aanwezigheid van verontreinigingen en bepaling van de aanwezigheid van gevaarlijke stoffen die tijdens de historische studie niet werden gedetecteerd.

In geval van twijfel:

3. Staalname en analyse: Als twijfels worden bevestigd of nog steeds aanwezig is, dient men stalen te nemen voor verdere analyse in een laboratorium.
4. Interpretatie van resultaten.

Meest courante contaminerende en gevaarlijke stoffen³⁵

- **Asbest** : Deze stof werd vroeger in veel gebouwen en in uiteenlopende vormen vaak gebruikt vanwege de goede thermische en chemische eigenschappen. Er zijn meer dan 3700 verschillende toepassingen bekend, waaronder gespoten coatings of vezelcementplaten. Een overzicht van al die toepassingen valt onmogelijk samen te stellen. Gebouwen die na 1998 (in België) zijn gebouwd (of gerenoveerd) bevatten in principe geen asbesthoudende materialen/producten als gevolg van de wetgeving. Hoewel asbest de meestvoorkomende verontreiniging is in gebouwen³⁶, is het ook de meest gereguleerde. Specifieke onderzoeken³⁷ zijn volledig gewijd aan de beoordeling en de verwijdering ervan.

35 De onderstaande lijst vormt geen uitgebreid overzicht van de mogelijke soorten vervuilde en gevaarlijke materialen die in een gebouw kunnen worden aangetroffen en is louter indicatief.

36 In Vlaanderen blijkt uit een officiële evaluatie dat bij afbraak meer dan 90 % van de gebouwen asbest bevat.

37 Zie de hoofdtekst: Hoofdstuk 1, Aanwezigheid van asbest.

- **Zware metalen** : Zoals arsenicum (As), cadmium (Cd), chroom (Cr), koper (Cu), kwik (Hg), nikkel (Ni), lood (Pb) en zink (Zn) komen vooral voor in de vorm van pigmenten in verf of lak aangebracht op gips, metaal of houten oppervlakken.
 - Loodhoudende verf en coatings werden in de bouw courant gebruikt tot 1948, toen het gebruik ervan voor professionele doeleinden werd verboden.
- **Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs)**: Deze ontstaan bij het verhitten van organische materialen in een zuurstofarme omgeving. Deze komen vooral voor in geteerde producten, maar kunnen ook ontstaan bij brand. PAK's kunnen een primaire contaminatie zijn (asfalt, dakbedekking, bekleding van dennenhout, enz.) of een secundaire contaminatie (bijvoorbeeld door direct contact) veroorzaken.
- **Minerale olie**: is vooral gevaarlijk voor het milieu. Contaminatie door minerale olie wordt vooral aangetroffen in de buurt van lekkende tanks (opslag) of wanneer deze werden gebruikt voor technische toepassingen (motoren of machines).
- **Polychloorbifenylen (PCB's)**: Deze hebben een breed toepassingsgebied. Ze zijn goedkoop en bieden een goede elektrische en thermische isolatie. Ze werden met name gebruikt in toepassingen als afdichtingsmiddelen, verf of lijmen. Ze kunnen een veilig product ook verontreinigen door verdamping of absorptie..

→ Verschillende **lijsten en documenten over vervuilende en gevaarlijke stoffen en waar deze in de bouw courant worden aangetroffen**, zijn te vinden in de literatuur. Deze lijsten moeten met de nodige voorzichtigheid worden gebruikt, aangezien ze noch volledig en noch nauwkeurig genoeg zijn om zonder expertise te worden gebruikt. Deze kunnen echter wel worden gebruikt voor een eerste snel bezoek aan het gebouw om het hergebruikpotentieel van de constructie en de producten te beoordelen.

		Sujets	Lien
VS	EN	Lijst van producten en hun milieu- en gezondheidsrisico's (gevaaren voor de gezondheid, veiligheidsrisico's	https://www.chicago.gov/content/dam/city/depts/doe/general/GreenBlidsRoofsHomes/GreenRemodeling_SalvageReuse.pdf
LUX	FR	Soorten verontreinigingen en waar ze in een gebouw te vinden zijn	https://environnement.public.lu/fr/actualites/2018/07/iventaire-materiaux.html
BE	FR/NL	Soort producten, waar ze te vinden zijn en mogelijke verontreinigingen	https://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=search&id=CSTC84125

Richtlijnen in de gevallen waarin een audit plaatsvindt vóór het onderzoek naar gevaarlijke stoffen

- Om risico's te vermijden is het altijd beter om de inventaris voor hergebruik op te maken nadat een asbestonderzoek en een onderzoek naar gevaarlijke stoffen werd uitgevoerd.
- In ieder geval mag er geen ontmanteling of destructieve test worden uitgevoerd zonder een beoordeling van de aanwezigheid van asbest (hoewel een auditor wel een voorlopige visuele beoordeling van het hergebruikspotentieel zou kunnen uitvoeren).
 - Opmerking: In de meeste landen is het wettelijk verplicht om een asbestinventarisatie van een bestaand gebouw uit te voeren (zelfs wanneer het niet gesloopt gaat worden), meer bepaald wanneer mensen in het gebouw of in de buurt van het gebouw werken, of in contact kunnen komen met asbest.
- In sommige landen of regio's is een bouw- en/of milieuvergunning verplicht en gereguleerd voordat de sloop plaatsvindt. Deze procedure omvat soms specifieke regels voor asbest en andere gevaarlijke verontreinigingen.
- **"Voorkomen is nog altijd beter dan genezen", wees u erg bewust van uw verantwoordelijkheid en van de gevolgen van onjuiste identificatie en hergebruik.** Wat bij een eerste korte bezoek als "veilig" wordt ingeschat, kan na raadpleging en beoordeling door een deskundige wel eens als "gevaarlijk" worden gemarkeerd.

Praktische hulpmiddelen voor de identificatie van gevaarlijke producten (incl. taal)

Het overzicht van de onderstaande koppelingen die naar officiële websites verwijzen, geeft meer informatie of achtergrondinformatie over de verschillende gevaarlijke stoffen die in of buiten gebouwen worden aangetroffen³⁸.

		Sujets	Lien
BE	NL	Asbest, lood, insecten, giftige stoffen, schimmel, enz.	http://www.gezondheidenmilieu.be/nl/subthemas-4.html
BE	NL/ FR/DE	Asbest	http://alertvoorasbest.be/ http://solutionspourlamiante.be/
BE	NL	Asbest	https://www.ovam.be/omgaan-met-asbest
BE	NL/FR	Asbest	https://www.belgium.be/fr/sante/vie_saine/habitat/amiante https://www.belgium.be/nl/gezondheid/gezond_leven/woonomgeving/asbest
BE	NL/FR	Gevaarlijk afval	https://environnement.brussels/thematiques/batiment/la-gestion-de-mon-batiment/les-chantiers/les-dechets-de-chantier-les-3
BE	NL/FR	Identificatie van asbest daar waar het doorgaans wordt aangetroffen	Les Dossiers du CSTC – Cahier n°7 – 2e trimestre 2005, Identification de l'amiante dans le bâtiment: https://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=search&id=CSTC75748
UK	EN	Loodverf	www.gov.uk/government/publications/advice-on-lead-paint-in-older-homes

38 Ter aanvulling van de hierboven genoemde

Bijlage 7: Verdere lectuur

Publicaties

B. ADDIS, *Building with Reclaimed Components and Materials. A Design Handbook for Reuse and Recycling*. London: Sterling, VA: Earthscan, 2006.

Bellastock (J. BENOIT, G. SAUREL, S. HALLAIS). *REPAR. Réemploi comme passerelle entre architecture et industrie*. 2012-2014. Report nr. 12 06 C0069, ADEME, 2014.

Bellastock (J. BENOIT, G. SAUREL, M. BILLET), CSTB (S. LAURENCEAU, F. BOUGRAIN). *REPAR #2. Le réemploi passerelle entre architecture et industrie*. Report nr. 1406C0043, ADEME, 2018.

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Circolab. *Fiche méthodologie/process diagnostic pour réemploi des produits de construction*, 2018.

CIFFUL (J-M. GUILLEMEAU, P. WEGELMANS, J. WAGELMANS), RESSOURCES asbl (B. JANSSENS, C. PATRIS), CCW (A-S. HALLET, A. ARGELES), *Guide Pratique sur le réemploi/réutilisation des matériaux de construction*, Liège : Editions de l'Université de Liège, 2013

Chicago Department of Environment, *Green home remodelling series, healthy homes for a healthy environment, Salvage & reuse*, October 2007

CSTC (A. ROMNÉE, J. VRIJDERS). *Vers une économie circulaire dans la construction. Introduction aux principes de l'économie circulaire dans le secteur de la construction*. CSTC : Monographie n° 28, 2018.

Deconstruction institute (B. GUY, E. M. GIBEAU) , *A Guide to deconstruction*, Florida, 2003.

RDC Environment, éco BTP, I Care & Consult. *Identification des freins et des leviers au réemploi de produits de construction.*, Report for ADEME, 2016.

Recovering, Occamat, UPM –: *GtoG project – DB2: European handbook on best practices in audit prior to deconstruction of buildings*, 2015

A. ROMNÉE, L. PÉREZ DUÑAS, C. BOYER, P. VAN GINDERDEUREN. *Le secteur de la construction à Bruxelles. Constat et perspectives : vers une économie circulaire*. Brussels : Bruxelles-Environnement. 2018.

Rotor (S. SEYS, L. BILLIET). *Vade-mecum pour le réemploi hors-site. Comment extraire les matériaux réutilisables de bâtiments publics*, Brussels, 2015.

Rotor (M. GHYOOT), *Objectif réemploi. Pistes d'actions pour développer le secteur du réemploi en Région de Bruxelles-Capitale*, As part of the ERDF-research project Le Bâti bruxellois, source de nouveaux matériaux (BBSM), Brussels, 2017.

Rotor (M. GHYOOT, L. DEVLIEGER, L. BILLIET, A. WARNIER), *Déconstruction et réemploi. Comment faire circuler les éléments de construction*, Lausanne : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), 2018.

The ReUse People of America, Inc., *TRP Certified Deconstruction Contractor Manual. Part 1: Classroom training*. Oakland, 2006.

V. VANKAN, C. DEJERPHANION, "La meccanica del rigiovanimento, Mechanics of rejuvenation", *Inside Quality Design*, September 2019, 100-107

VTT (M. WAHLSTROM, P. HRADIL), Tracimat/VCB (L. VAN CAUWENBERGHE), VITO (J. BERGMANS), *Parade webinar series, Best Practice for Pre-demolition Audits, Webinar 1: 12 September 2019, Role of waste audit in Circular Economy*, September 2019

Waste & Resources Action Programme (WRAP), *Reclaimed building products guide. A guide to procuring reclaimed building products and materials for use in construction projects*, Banbury, Oxon: Waste & Resources Action Programme, 2008.

Online referencies

Bati Récup' (S. FRUIT, J. POUTAS), *Catalogue de la récupération : Archipel Habitat opération réemploi : 1,3,5 et 18 de la rue Marbaudais*, 2018, < <https://www.batirecup.com/operation-reemploi> >

'Be Circular be brussels', *Be Circular be brussels*, <<http://www.circulareconomy.brussels>>

Bruxelles Environnement, *Dossier : réemploi-réutilisation des matériaux de construction*, < <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/reemploi-reutilisation-des-materiaux-de-construction.html?IDC=23&IDD=14539> >

CDR Construction, *Materiauteek*, <<http://materiauteek.brussels/>>

CDR Construction, *Réemploi des matériaux de construction*, < <http://reuse.brussels/>>

Cycle up, *La 1ère plateforme professionnelle de réemploi des matériaux du bâtiment et de l'immobilier*, <<https://www.cycle-up.fr/>>

J. VERDONCK, "Circulaire materialen lopen in kringen, behalve als ze even een rustpauze houden", *De wijk van morgen*, 13 august 2019, < <http://www.dewijkvanmorgen.be/eigen-keuze/channel/1/de-wijk-van-morgen> >

guidebatimentdurable.brussels, portal of Brussels Environment's Sustainable Construction Guide, <<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/accueil.html?IDC=1506>>

Opalis, *Construire et rénover en réemploi*, <<https://opalis.eu/fr>>

Salvoweb, online directory of reclamation dealers from over forty countries including UK, USA, France, Ireland, Australia, Canada, Germany. It is complemented by a system of dismantling and demolition alerts (mentioned in this report), and other features related to antique, reclaimed or salvaged materials.<<https://www.salvoweb.com/>>

tracimat.be, portal of Flemish non-profit C&D waste management organization.<<http://www.tracimat.be/>>

Uclouvain, Architecture et Climat, CSTC-WTCB, Rotor, VUB, *Le Bati Bruxellois Source de Nouveau Matériaux*, <<https://www.bbsm.brussels/en/home/>>

The Construction index, *The case for pre-demolition audits*, 7 March 2013 <<https://www.theconstructionindex.co.uk/news/view/the-case-for-pre-demolition-audits>>

Juridische referenties en beleidskader

Europese Unie

Directive 2008/98/EC of the European Parliament and of the Council of 19 November 2008 on Waste and Repealing Certain Directives.

Directive 2014/24/UE of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on Public Procurement and Repealing Directive 2004/18/EC.

European Commission, *Guidelines for the waste audits before demolition and renovation works of buildings*, EU Construction and demolition Waste Management, May 2018

European Commission, *Report from the Commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the Implementation of the Circular Economy Action Plan*, April 2019.

European Council, *Council Conclusions on Circular Economy in the Construction Sector*, 2019.

European Parliament, EPRS, *Closing the loop: New circular economy package*, Briefing, January 2016

European Parliament, EPRS, *Turning waste into a resource - Moving towards a circular economy*, Briefing, December 2014

België

Be Circular - Be.brussels / Bruxelles Environnement, *Feuille de Route Des Acteurs de La Construction à Bruxelles - Vers Une Économie Circulaire*, Brussels : Brussels Environnement, 2019.

Brussels-Capital Region (be.circular), *Programme régional en économie circulaire 2016-2020 (PREC)*, March 2016.

Région de Bruxelles-Capitale, *Programme Régional en Economie Circulaire. 2016-2020. Mobiliser les ressources et minimiser les richesses perdues: pour une économie régionale innovante*. Brussels : Be Circular, 2016

Bruxelles Environnement, *Plan de gestion des ressources et des déchets*. Brussels : Brussels Environment, 2018

Région de Bruxelles-Capitale, *Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relative à la gestion des déchets*, Brussels, 2016

Frankrijk

Décret N° 2016-811 Du 17 Juin 2016 Relatif Au Plan Régional de Prévention et de Gestion Des Déchets, 2016-811, 2016.

Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, *Arrêté du 19 décembre 2011 relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiments*, French Government, 2011

Feuille de Route de l'économie Circulaire - 50 Mesures Pour Une Économie 100% Circulaire, 2018.

Verenigd Koninkrijk

HM Government, *A Green Future: Our 25 Year Plan to Improve the Environment, 2018.*

Infrastructures and Projects Authority, *Government Construction Strategy 2016-2020, 2016.*

UK Parliament, *The Site Waste Management Plans Regulations, London, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, 2008*