

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

CIRCULAIRE ECONOMIE
HERGEBRUIK

LENTE 2024

Hergebruik in het FCRBE-project: resultaten

Charline RICHARD



- Voorstellen van het algemene kader en de uitdagingen voor hergebruik in de bouwsector voor Noordwest-Europa aan de hand van het project Interreg NWE FCRBE



UITDAGINGEN

HET FCRBE-PROJECT

RESULTATEN

- ▶ Toolkit
- ▶ Handelaars vinden
- ▶ Informatiebronnen

VERVOLG VAN HET PROJECT

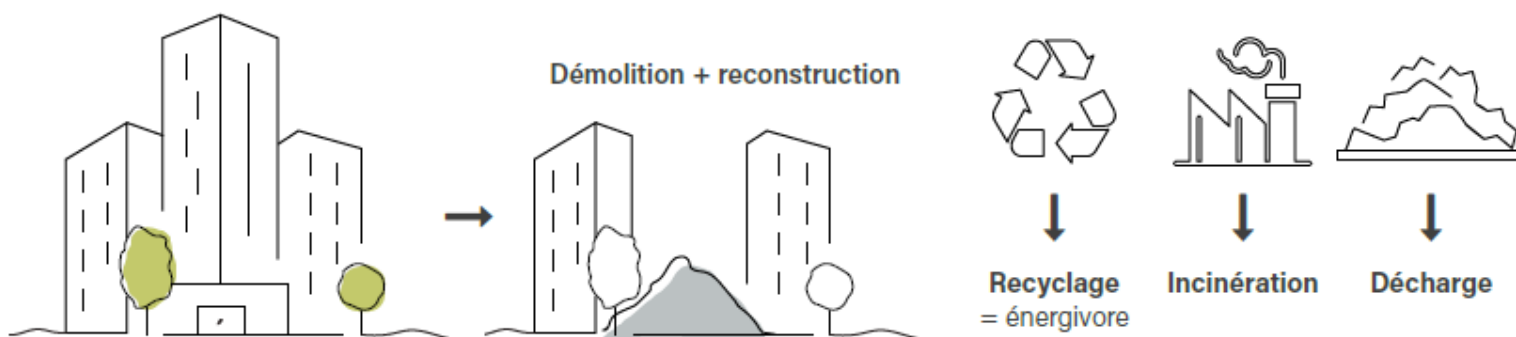
CONCLUSIES



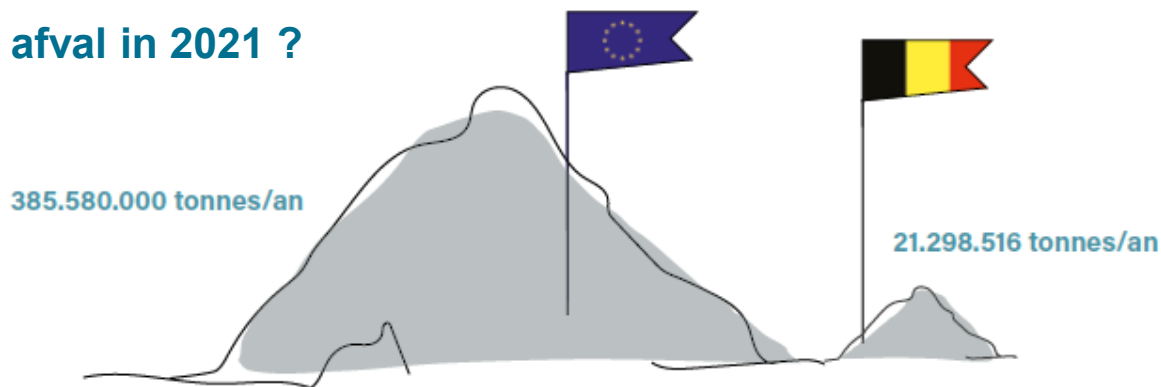
VANDAAG IN DE BOUW

In steden is de locatie waardevoller dan het gebouw erop. En wanneer een gebouw niet meer voldoet aan de behoeften, geven wij de voorkeur aan sloop en wederopbouw.

Er worden gigantische hoeveelheden afval geproduceerd en de impact op het milieu is aanzienlijk.



Welke hoeveelheden afval in 2021 ?



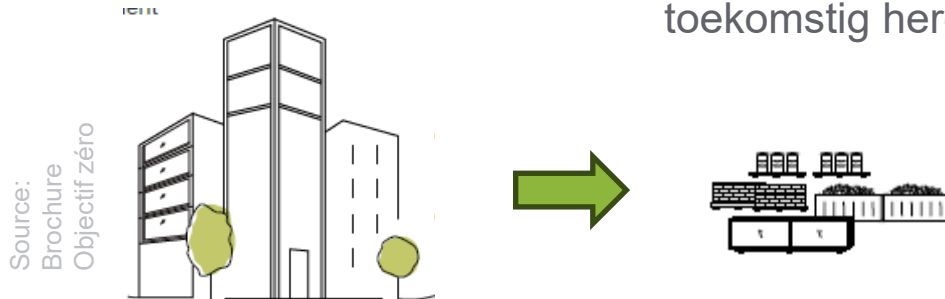
Bron: Brochure Objectif Zéro



WELKE OPLOSSINGEN?

Geef prioriteit aan het behoud en de selectieve ontmanteling van gebouwen

De materialen worden vervolgens teruggewonnen voor toekomstig hergebruik.



Ecologische voordelen

Door voor **hergebruikmaterialen** te kiezen, wordt de productie van nieuwe materialen vermeden

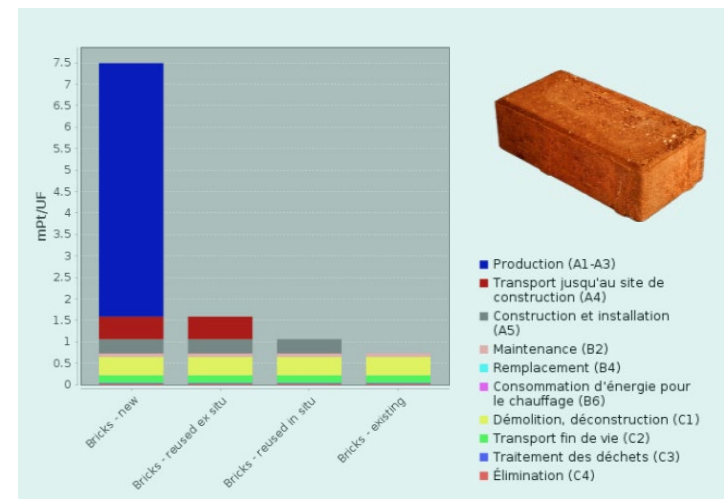
En door **recuperatie** wordt afvalvolume verminderd.

Sociaaleconomische voordelen

Potentieel voor jobcreatie

Culturele voordelen

Doorgeven van geschiedenis en overdracht van (ambachtelijke) knowhow



Bron: TOTEM-tool



UITDAGINGEN

HET FCRBE-PROJECT

RESULTATEN

- ▶ Toolkit
- ▶ Handelaars vinden
- ▶ Informatiebronnen

VERVOLG VAN HET PROJECT

CONCLUSIES



“F” voor *Facilitating*
“C” voor *Circulation*
“R” voor *Reclaimed*
“B” voor *Building*
“E” voor *Elements*

Interreg North-West Europe



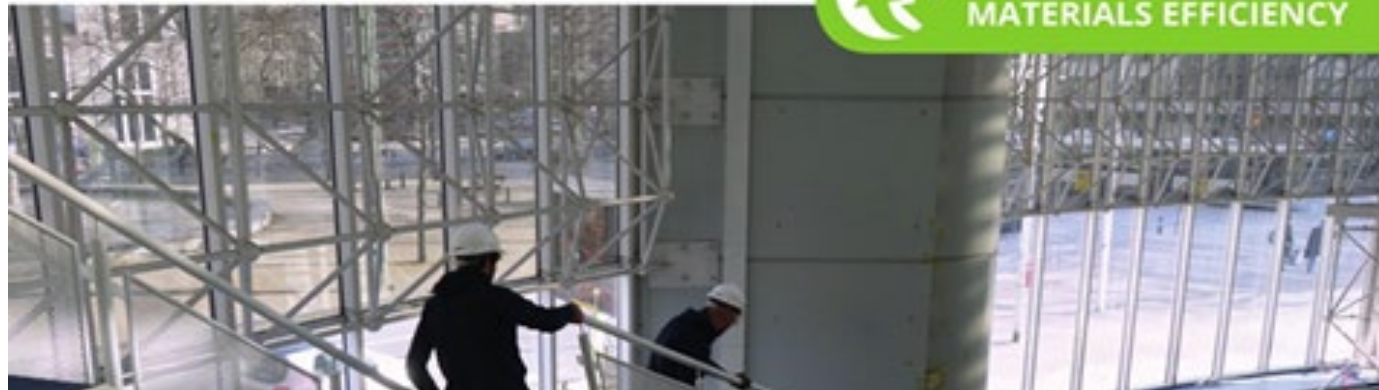
FCRBE

European Regional Development Fund

THEMATIC PRIORITY:



RESOURCE AND
MATERIALS EFFICIENCY



Interreg
North-West Europe
FCRBE



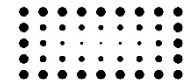
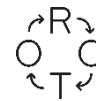
European Regional Development Fund



Financiering



<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/#tab-1>



Partners

Initiële fase

2018 – 2021

Totale begroting:
€ 4.375.434,12

Kapitalisatiefase

2022 – 2023

Totale begroting:
€ 1.766.257,93

Begroting



PROJECTPARTNERS



DOELSTELLINGEN?

Vandaag de dag
wordt **minder dan 1 %**
van de bouwmaterialen
(in Noordwest-Europa)
hergebruikt na een eerste
toepassing

Doel van het project is het
aandeel hergebruik-
materialen en -elementen
te verhogen door
hergebruikpraktijken
opnieuw in de sector te
introduceren



Obstakels

Gebrek aan zichtbaarheid van handelaars in hergebruikmaterialen in de bouwsector

Hergebruikmaterialen worden **niet standaard gerecupereerd** bij sloopwerkzaamheden

Moeilijkheid om een **doelstelling voor hergebruik te integreren** in overheidsopdrachten en specifieke bestekken

Subdoelstellingen

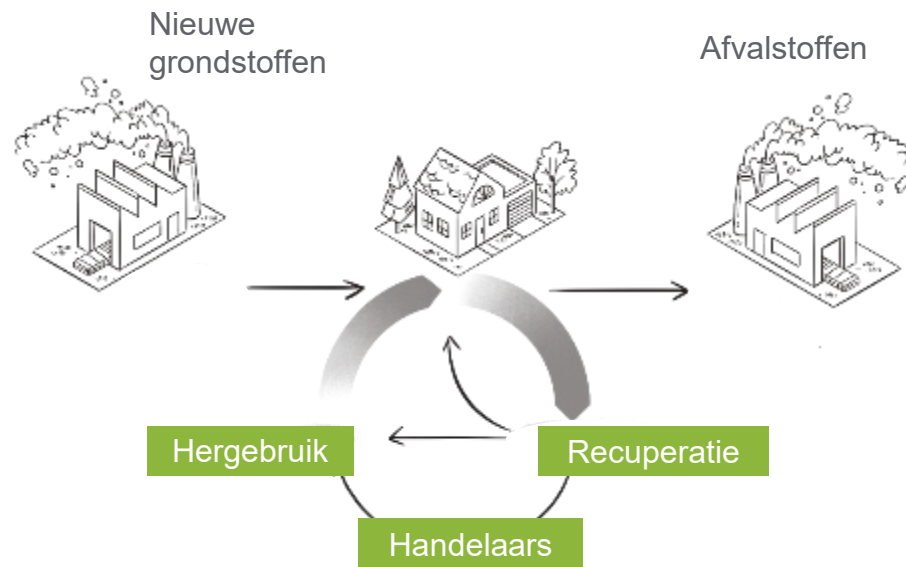
De zichtbaarheid van handelaars vergroten

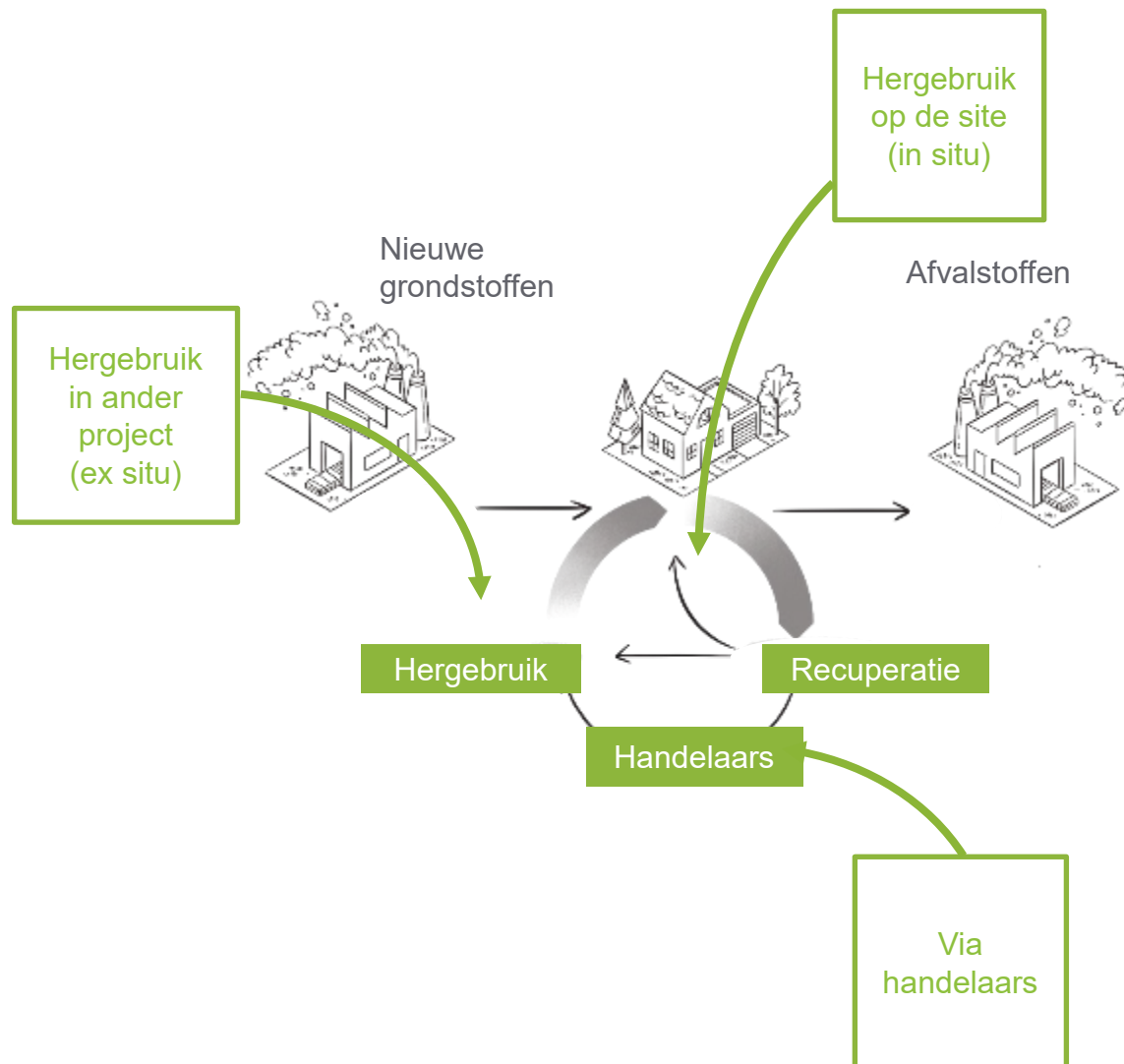
Een methode ontwikkelen om het hergebruikpotentieel te beoordelen vóór de sloopwerkzaamheden

Een strategie ontwikkelen om hergebruik te integreren in opdrachten en specifieke documentatie uitwerken









UITDAGINGEN

HET FCRBE-PROJECT

RESULTATEN

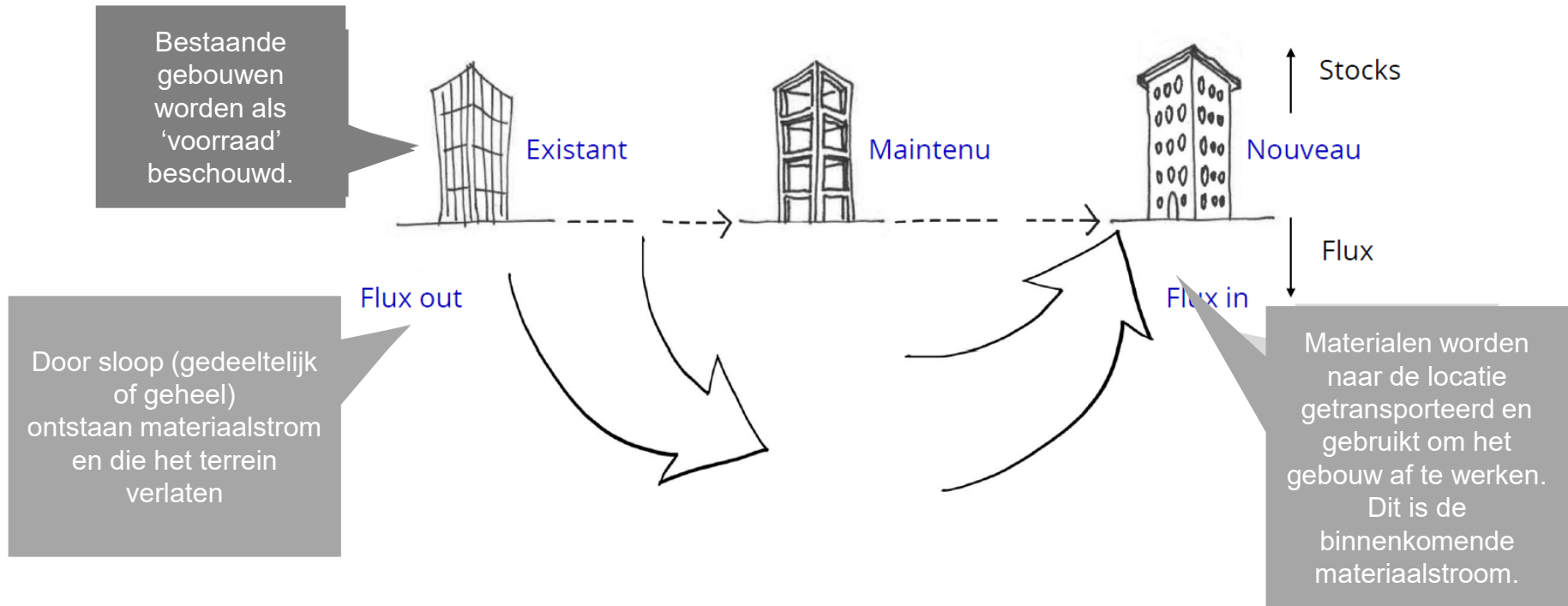
- ▶ **Toolkit**
- ▶ **Handelaars vinden**
- ▶ **Informatiebronnen**

VERVOLG VAN HET PROJECT

CONCLUSIES

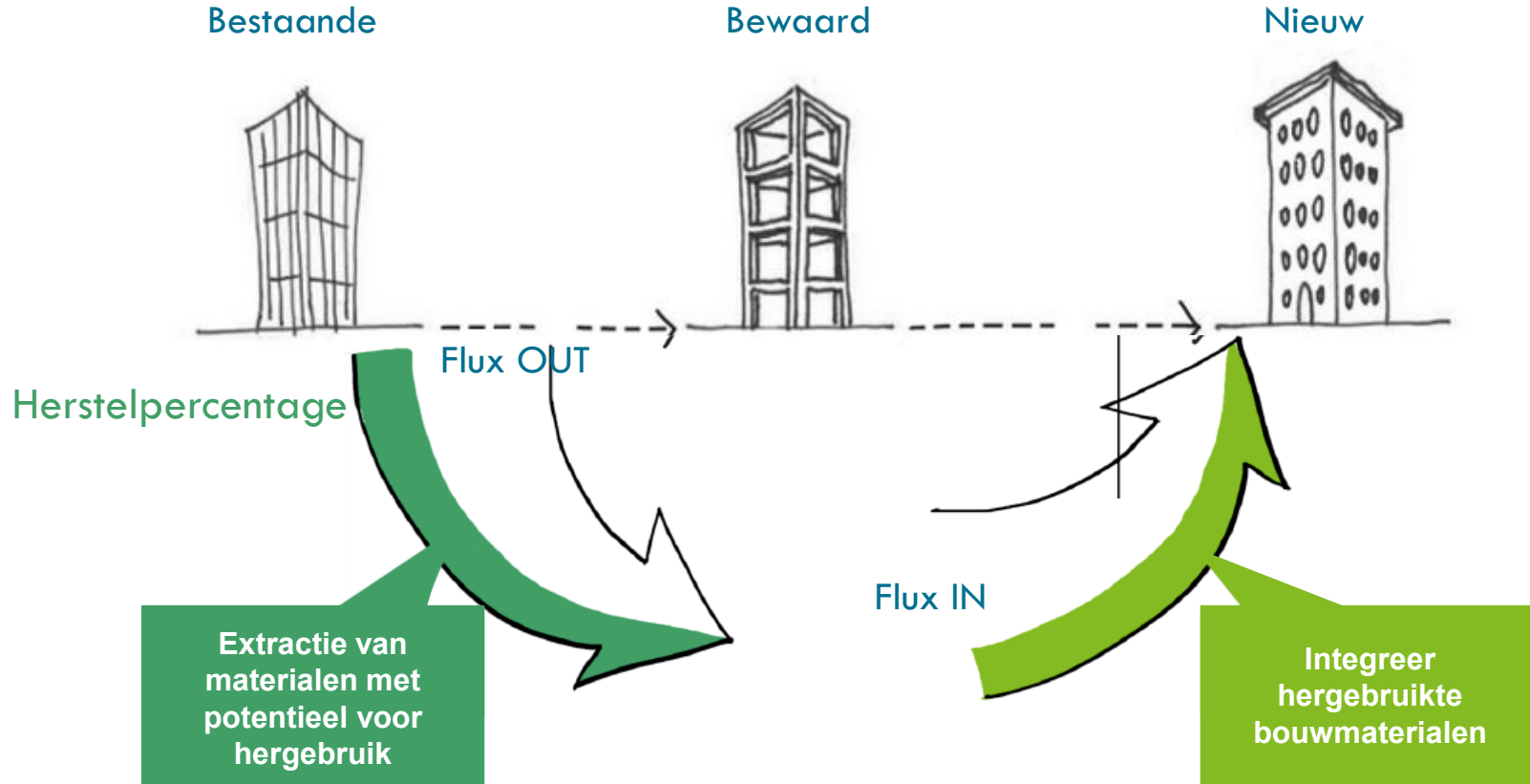


BEGRIPPEN MATERIALENBANKEN, STROMEN EN PERCENTAGES



BEGRIPPEN MATERIALENBANKEN, STROMEN EN PERCENTAGES

TAUX DE PRESERVATION



1

Toolkit voor hergebruik

- Hergebruikinventaris
- Aanbestedingsstrategieën
- Methode voor het bepalen van recuperatie- en hergebruikdoelstellingen
- Analyse van 32 gerealiseerde projecten en gedetailleerde projectfiches
- Rapporten over
 - proefprojecten (37)
 - Live Tests (4)
- Materiaalfiches (36)
- Gidsen voor bouwondernemingen (6)
- Verzekering en hergebruik: casestudies (11)

2

Handelaars vinden

- Salvo
- Opalis (Frankrijk, Benelux)
- @ 1500 Reuse

3

Informatiebronnen voor hergebruik

- Publicaties
- “Truly Reclaimed”-label voor effectief gerecupereerde producten
- Onderzoeken
- Routekaart
- Milieu-impacttools
- Plan voor groene certificering
- Digitale tools
- Pre-slooptools
- Eindrapport uitgevoerde werken

Faciliter la circulation des matériaux de réemploi :

retour sur 5 années
de méthodes
et d'expérimentations
en Europe du Nord-Ouest

Interreg 
North-West Europe
FCRBE
Interreg Regio Noordwest-Europa

Eindrapport uitgevoerde werken

Verschaffen van een overzicht van alle uitgevoerde werken gedurende de 5 jaar van het project en begrijpen van hoe een internationaal partnership rond hergebruik tot stand is gekomen en ontdekken van de betrokken partijen.

Beschikbaar in het FR en EN.



UITDAGINGEN

HET FCRBE-PROJECT

RESULTATEN

- ▶ **Toolkit**

- ▶ Handelaars vinden

- ▶ Informatiebronnen

VERVOLG VAN HET PROJECT

CONCLUSIES



1

Toolkit voor hergebruik

Bestemd voor vakmensen uit de bouwsector:

- Bouwheren
- Projectontwikkelaars,
- Voorschrijvers, architecten, studiebureaus
- Aannemers
- Verzekeraars





HERGEBRUIKINVENTARIS

Hoe identificeer je te recupereren materialen en hun hergebruikpotentieel in een gebouw bestemd voor de sloop.

Beschikbaar in het EN, FR en NL.

Doelpubliek: projectontwikkelaars, bouwheren, architecten, aannemers, enz.

**OUT-STROMEN
RECUPERATIEPERCENTAGE**



Wie?



Hergebruikexperts



Handelaars



Werfopzichter



Aannemers van bouw- en
afbraakwerken



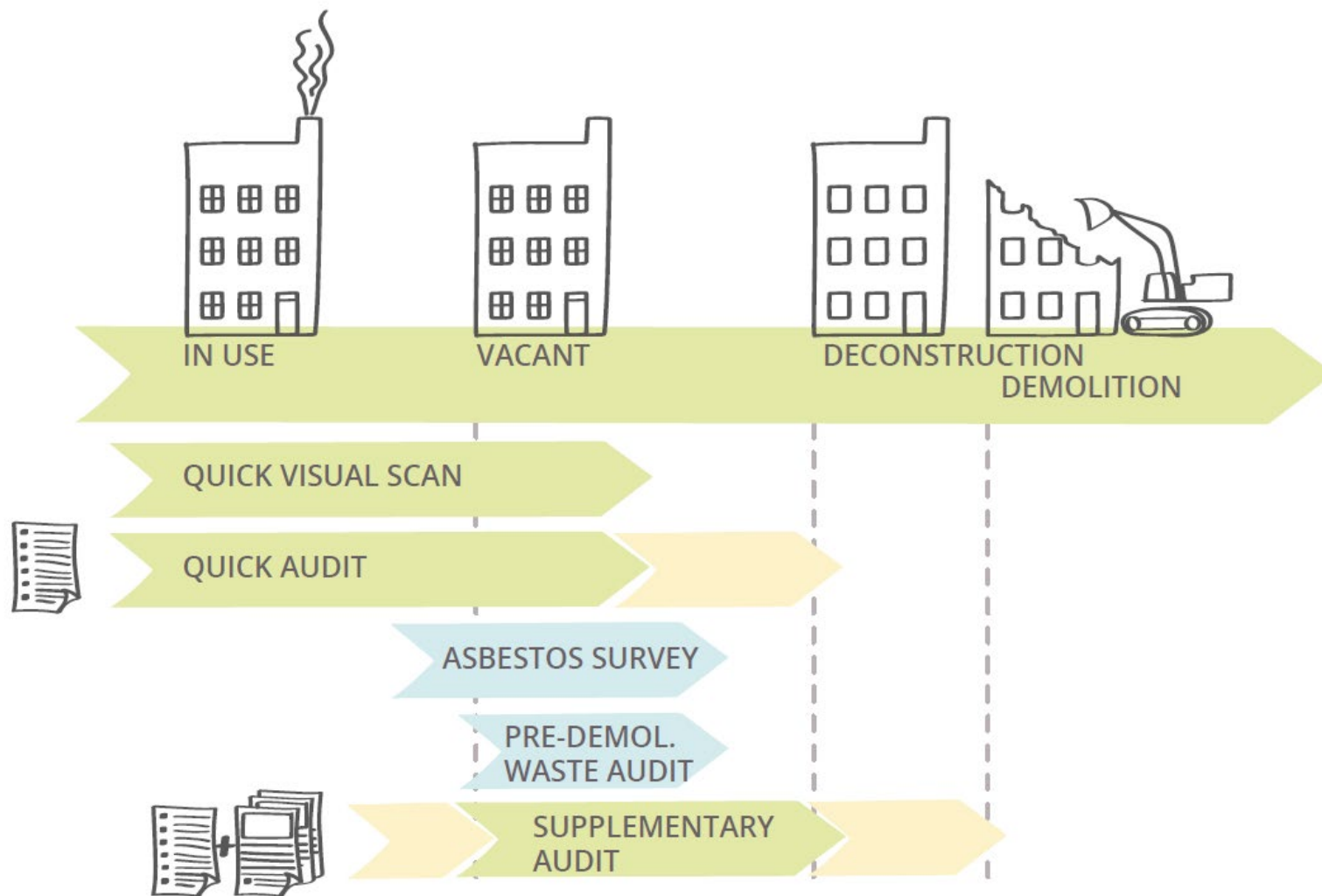
Architecten



Bouwheer



Wanneer?

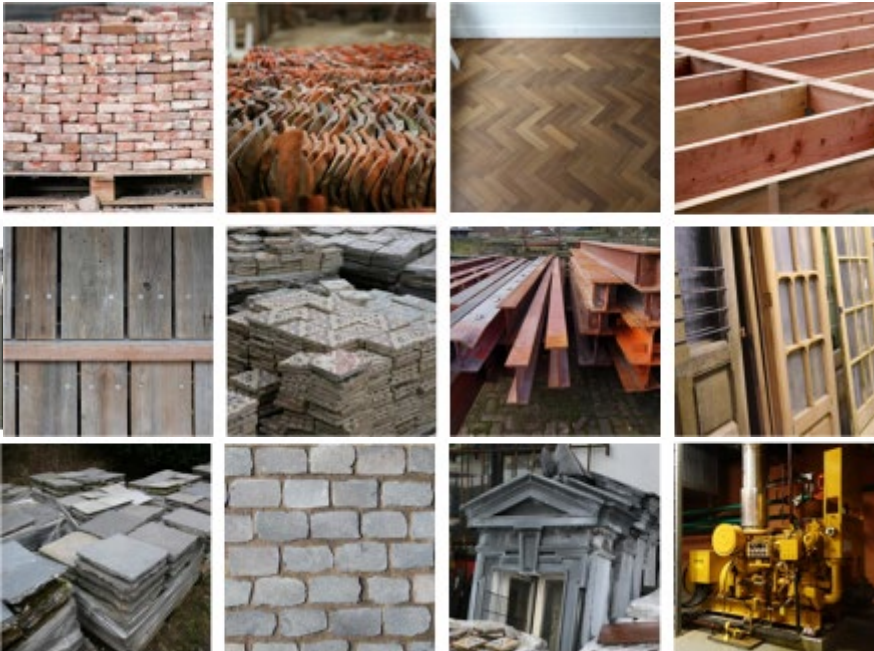


Hoe?

1. Het hergebruikpotentieel identificeren

Naar analogie met veel voorkomende materialen op de hergebruikmarkt

Volgens criteria op basis van positieve en negatieve aspecten



Demonteerbaarheid



Staat



Duurzaamheid



Homogeniteit



Hoeveelheid



Waarde



Logistiek



Authentiek



Staat



Onbruikbaar



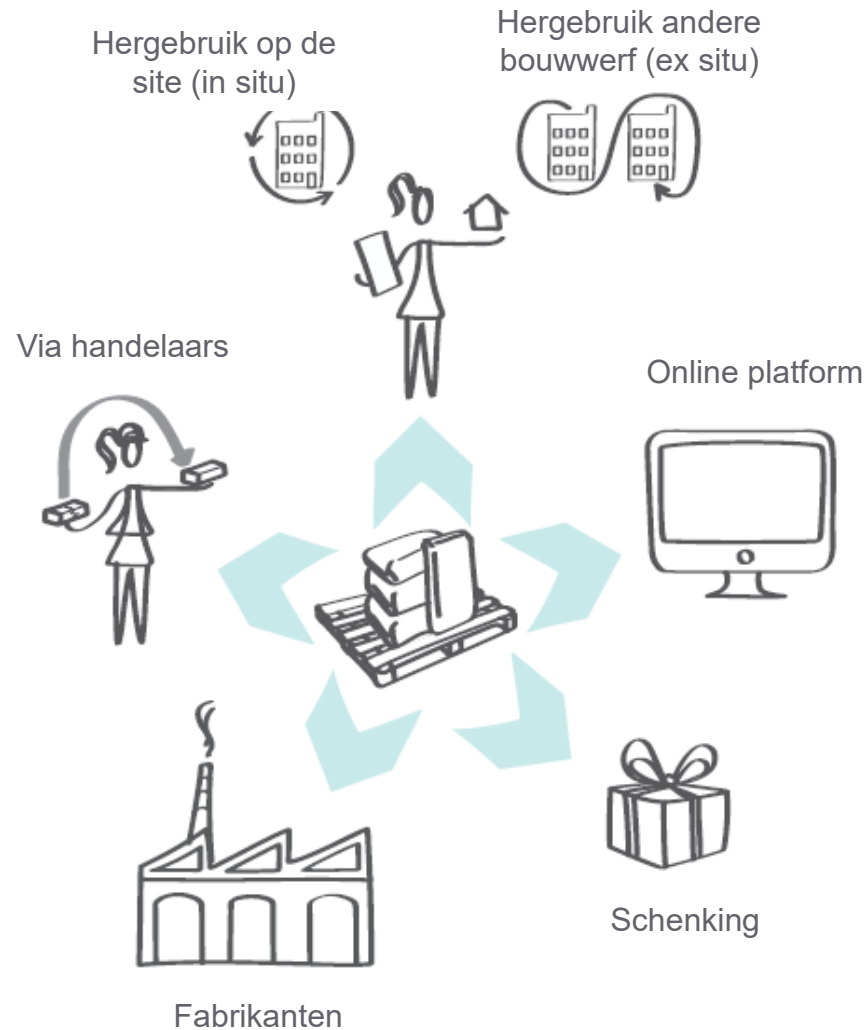
Onschadelijkheid



CO₂-besparing



Waarnaartoe?



Wat u moet weten voor het opstellen van een hergebruikinventaris:

Wie kan een hergebruikinventaris opstellen?

Wanneer dient dit te gebeuren?

Waar gaan de hergebruikelementen naar toe?

Hoe een audit uitvoeren:

Hoe kan het hergebruikpotentieel worden geïdentificeerd?

Welke informatie moet worden verzameld en hoe dient deze te worden geïnventariseerd?

Bijlagen

Woordenlijst, templates, veel voorkomende hergebruikmaterialen, voorbeelden van hergebruik, hoe foto's te nemen van te recupereren elementen, gevaarlijke stoffen ...





Wat u moet onthouden:

- Iedereen kan "expert" worden in het opstellen van hergebruikinventarissen
> Kennis opbouwen en delen: een nieuwe specialisatie?
- Het verzamelen, structureren en delen van informatie is van cruciaal belang
- De aanpak moet gepaard gaan met de juiste "houding" om succes te verzekeren: openheid, nieuwsgierigheid, realisme, kansen zien i.p.v. beperkingen (oplossingsgerichtheid), niet bang zijn om te proberen

Wordt verwacht ...

- Ervaring en deskundigheid ontwikkelen
- Recuperatie als standaardstap in het afbraakproces
- Digitalisering
- Afstemming van vraag en aanbod
- Inventaristechnologie





Gids voor aanbestedingsstrategieën

Hoe ambities inzake hergebruik integreren in aanbestedingsprocedures voor bouw- en renovatieprojecten (met inbegrip van openbare aanbestedingen).

Versie: Februari 2022.

Beschikbaar in het FR, NL en EN.

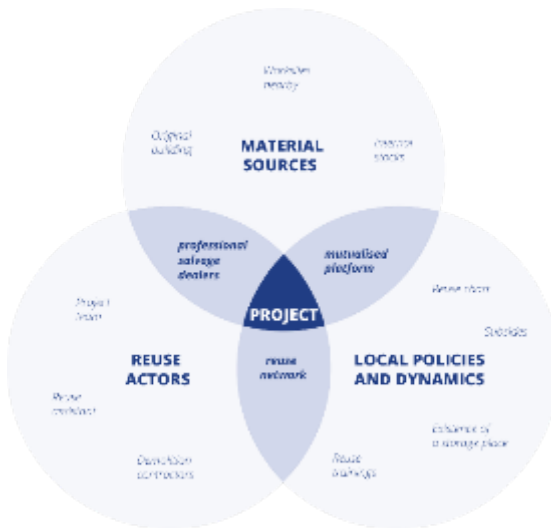
Doelpubliek: projectontwikkelaars, aanbestedende overheden.



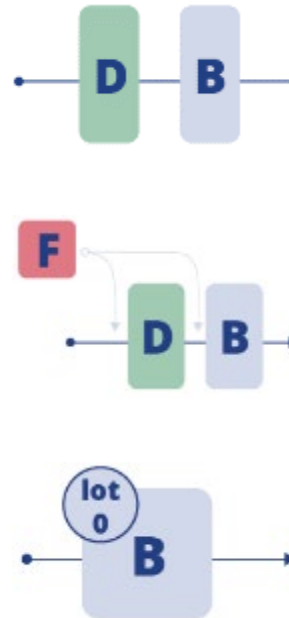
31 TOOLKIT : AANBESTEDINGSSTRATEGIEËN

Structuur

Ontwikkeling van een hergebruikstrategie



Gunning van de opdracht



Thematische fiches



32 TOOLKIT : AANBESTEDINGSSTRATEGIEËN

Inhoudsopgave

INLEIDING 10

DEEL 1 : DOELSTELLINGEN VAN DE GIDS 15

- 1. Kennisnemen van de context 17
- 2. Integratie van de doelstelling in de opdrachtdocumenten 20
- 3. Hulp bij hergebruik 21

DEEL 2 : STAPSGEWIJZE REALISATIE VAN DOELSTELLINGEN 27

- 1. Overzicht van de voorgestelde benaderingen 30
- 2. De stapsgewijze benaderingen 32

DEEL 3 : THEMATISCHE FICHES 55

- Fiche 1 : Overtuigen van de voordelen van hergebruik 57
- Fiche 2 : Het uitlichten van hergebruik en andere aspecten van de circulaire economie 61
- Fiche 3 : Verkennen van de verschillende hergebruikmateriaalbronnen 65
- Fiche 4 : Nagaan wat er beschikbaar is bij professionele handelaars 77
- Fiche 5 : Formuleren van een becijferde prestatie in de hergebruikdoelstelling 79
- Fiche 6 : Gunnen van aanvullende opdrachten, inventarisatie, aanvullende studies, bijstand bij projectbeheer, enz. 89
- Fiche 7 : Identificeren van de relevante materialen voor uw project 93
- Fiche 8 : Uitvoering van een voorafgaande marktstudie over hergebruikuitdagingen 99
- Fiche 9 : Bestudering van de economische aspecten van hergebruik in het project 103
- Fiche 10 : Ontwikkelen van mogelijke alternatieven: opties, herzieningsclausules en varianten 107

Doel	Specifiek	Open
Kwalitatief	"Integratie van dergelijk hergebruikt materiaal voor een bepaald deel van het project."	"Bevordering van het hergebruik van materialen waar mogelijk."
Kwantitatief	"Integratie van ten minste X % van dit of dat hergebruikmateriaal voor dit of dat onderdeel in het project."	"Integratie van ten minste X % hergebruikmaterialen, voor alle posten samen."

- Fiche 11 : Laten verzekeren van de implementatie van hergebruikte materialen 115
- Fiche 12 : Opstellen van technische specificaties voor hergebruikmaterialen 119
- Fiche 13 : Kiezen van een aanbestedingsprocedure die onderhandelen toelaat 131
- Fiche 14 : Opstellen van selectiecriteria 135
- Fiche 15 : Beoordelen van de offertes met hergebruik: op te vragen documenten en gunningscriteria 137
- Fiche 16 : Opnemen van specifieke uitvoeringsclausules voor hergebruik 147
- Fiche 17 : Aanpassen van de opdrachtdocumenten aan de hergebruiksdoelstellingen: checklist 151
- Fiche 18 : Opstellen van een hergebruikbalans: mogelijke indicatoren 159

33 TOOLKIT : AANBESTEDINGSSTRATEGIEËN**Wat u moet onthouden:**

- Hergebruik aanpassen aan de eigen praktijk
- De context analyseren
- Bescheiden beginnen en vervolgens ambities ontwikkelen op basis van ervaringen (gradatie van doelstellingen)
- Een zekere mate van flexibiliteit toestaan



interreg North-West Europe FCRBE

Category	Total mass layer (kg)	Recovery mass layer (kg)	Recovery rate (%)	Rate of benefit used
Structure	20,133	178,130	8.85%	0.00%
Skin	1,000	18,721	1.87%	0.00%
Spine/Pan	30,157	358,841	11.89%	0.00%
Service - VMSG	9,027	13,361	1.48%	0.00%
Service - Elec	993	18,207	1.83%	0.00%
Service - Sanitary	249	3,702	1.48%	0.00%
Outdoor - Infrastructure	7,754	42,375	5.46%	0.00%
Outdoor - Surface	130,947	6,373	4.87%	0.00%
Outdoor - Furnishings	2,317	1,655	0.71%	0.00%
Total mass layer (kg)	130,947	1,655	1.26%	0.00%

FIXER, SUIVRE ET RAPPORTER SUR LES TAUX DE RÉCUPÉRATION ET DE RÉEMPLOI DANS LES PROJETS DE CONSTRUCTION

UNE APPROCHE COMMUNE

Methode voor het bepalen van recuperatie- en hergebruikdoelstellingen

Methode voor het bepalen, opvolgen en rapporteren van doelstellingen voor hergebruik en recuperatie bij aanbestedingsprocedures, de realisatie van bouw- en renovatieprojecten en overheidsbeleid.

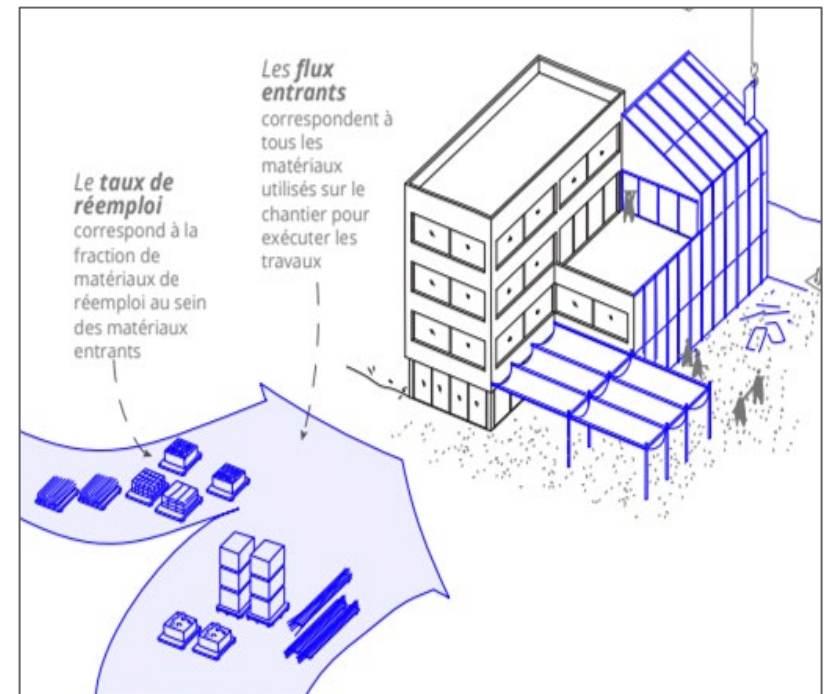
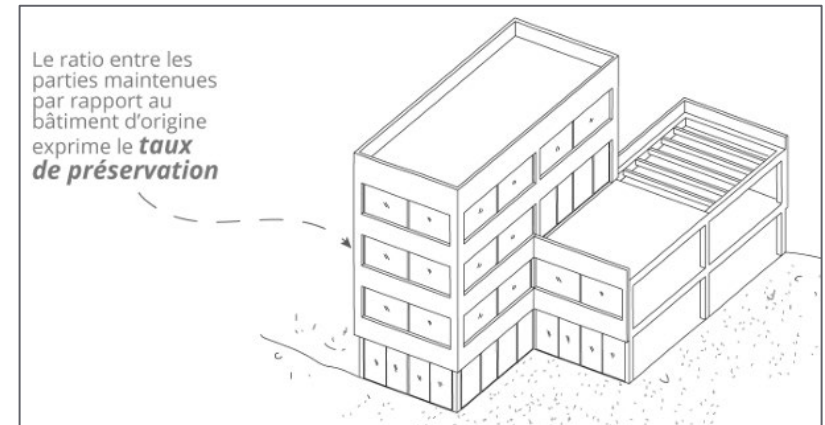
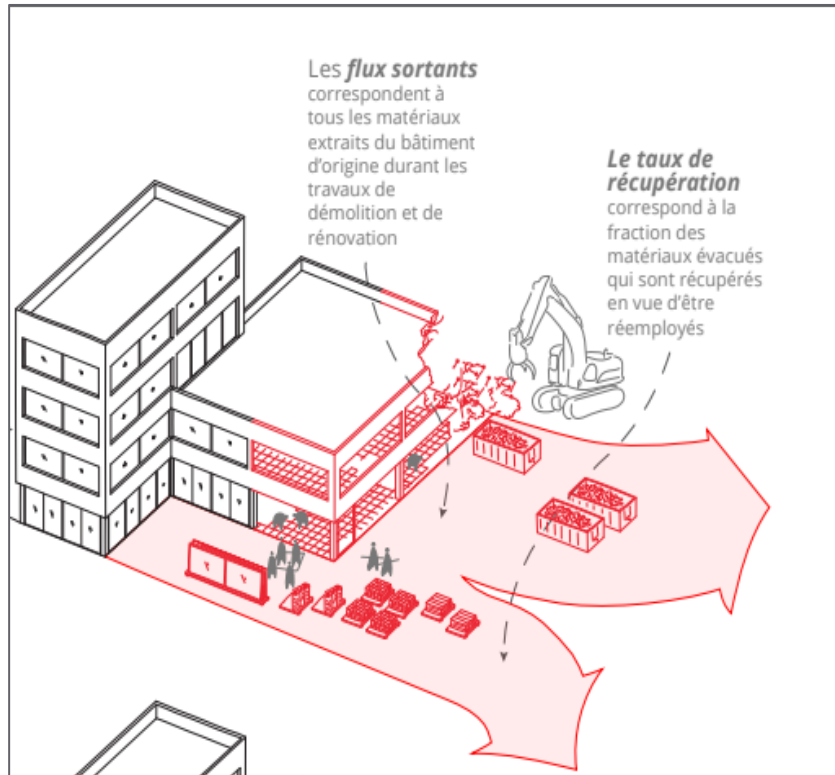
Versie: September 2023.

Beschikbaar in het FR en EN.

Doelpubliek: projectontwikkelaars, bouwheren, en aanbestedende overheden.



BEGRIPPEN MATERIALENBANKEN, STROMEN EN PERCENTAGES



Voor een goede communicatie

VERTEL NIET ...



We hebben 70% hergebruik gemaakt

Maar ook :70% van de uitgaande stromen is gerecycled, de inkomende stromen bevatten 5% biomaterialen, enz.

ZEG IN PLAATS DAARVAN ...

Wij bereiken: Een behoudpercentage van 80% Een herstelpercentage van 10% Een hergebruikpercentage van 20% (met vermelding van de eenheid, bijvoorbeeld: massa)



Wanneer is het aangewezen om een kwantitatieve doelstelling te bepalen?

Objectif	Spécifique	Ouvert
Qualitatif	« Intégrer tel matériau de réemploi pour telle partie du projet. »	« Privilégier le réemploi des matériaux dès que faire se peut. »
Quantitatif	« Intégrer au moins X % de tel ou tel matériau de réemploi pour tel ou tel poste du projet. »	« Intégrer au moins X % de matériaux de réemploi, tous postes confondus. »

Voordelen en beperkingen van kwantitatieve doelstellingen

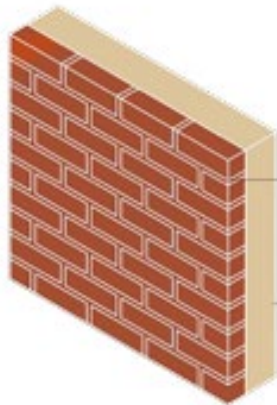
+	-
- Traduit une intention générale en un objectif clair. - Permet la comparaison entre plusieurs propositions. - Laisse de la latitude quant aux façons d'atteindre les objectifs.	- Peut introduire des biais selon les unités de mesure (cf point 5.1). - Nécessite un cadre rigoureux (définitions, méthodes, seuils ...). - Requiert des étapes et des démarches supplémentaires. - Nécessite de pondérer soigneusement les critères d'attribution.

De kwalitatieve benadering is even interessant als de in dit document bestudeerde kwantitatieve benadering. De kwalitatieve benadering wordt aanbevolen voor voorschrijvers die geen ervaring hebben op het domein van hergebruik, om te voorkomen dat er te beperkende, onrealistische en moeilijk uitvoerbare doelstellingen worden bepaald.



Limiet van de verschillende eenheden

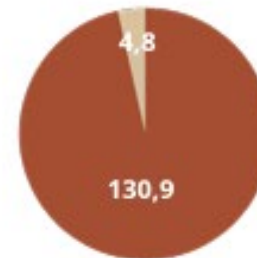
For 1m² of wall



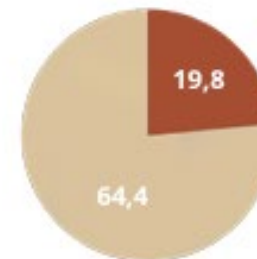
0.088 of solid brick

0.16m of PUR insulation

Mass (kg)



Embodied carbon
(kgCO₂eq)



Source of data : TOTEM



Inhoudsopgave

1° INTRODUCTION	4° TAUX DE RÉCUPÉRATION COMMENT LE FIXER, LE SUIVRE ET EN PARTAGER LES RESULTATS ?
1.1 En quoi consiste ce document ?	4.1 Variations importantes selon le bâti existant
1.2 Contexte	4.2 L'importance de l'inventaire des matériaux réutilisables et des études complémentaires
Le projet Interreg NWE 937 FCRBE	Évaluer le potentiel de réemploi
Différentes façons d'exprimer un objectif de réemploi	Fixer des seuils de récupération
Approches similaires	Et si la campagne d'inventorisation n'est pas complète ?
2° DÉFINITIONS	Mesurer les bénéfices environnementaux ?
2.1 Logique de stock et logique de flux (taux de préservation)	5° TAUX DE RÉEMPLOI : COMMENT LE FIXER, LE SUIVRE ET EN PARTAGER LES RESULTATS ?
Taux de préservation	5.1 Déterminer la partie du flux entrant concernée par l'objectif de réemploi
2.2 Flux sortant - taux de récupération	Pour l'ensemble des matériaux entrants
Taux de récupération	Par <i>layer</i>
Ventilation détaillée du flux sortant	Pour des lots spécifiques
2.3 Flux entrant - taux de réemploi	5.2 Définir les unités de mesure
Taux de réemploi	Masse
Ventilation détaillée du flux entrant	Limites de la masse
2.4 Valeur absolue ou relative ?	Volume
2.5 Attention aux confusions !	Limites du volume
3° QUAND EST-IL PERTINENT DE FIXER UN OBJECTIF QUANTITATIF ?	Volume financier
3.1 Avantages et inconvénients	Limites du volume financier
3.2 Incitatif ou contractuel ?	Combiner les unités
3.3 Conditions favorables pour établir des objectifs de réemploi contractuels (flux entrant)	Mesure des bénéfices environnementaux
Garantir la comparabilité	5.3 Spécifier le niveau de détail souhaité
Érosion des ambitions	5.4 Quantifier l'objectif
	6° CONCLUSION



**Wat u moet onthouden:**

- Het is belangrijk om een gewenst en uitvoerbaar (kwalitatief of kwantitatief) ambitieniveau te bepalen
- Hoe kunnen kwantitatieve doelstellingen worden bepaald (betreffende gebouwonderdelen, meeteenheden, detailniveau van de informatie)?
- Er moet een opvolging van de recuperatie- en hergebruikdoelstellingen worden voorzien gedurende het volledige project
- Er dient correct gecommuniceerd over de verkregen resultaten

Deze methode biedt een kader voor voorschrijvers om doelstellingen te bepalen voor het recuperatie-/hergebruikspercentage met het oog op:

- de vergelijkbaarheid van ieders inspanningen
- het verbeteren van de communicatie over hergebruik
- het op termijn bepalen van betrouwbare recuperatie-/hergebruikspercentages



ANALYSE VAN 32 GEREALISEERDE PROJECTEN



Analyse van 32 gerealiseerde bouw- en renovatieprojecten. Resultaten en bespreking

In dit document wordt verslag uitgebracht van de berekening en analyse van de hergebruikpercentages in een steekproef van 32 recent gerealiseerde projecten.

32 gedetailleerde projectfiches

Het betreft een aanvulling op de analyse van 32 projecten, met informatie over het project, de hergebruikpercentages en de hergebruikte elementen voor elk project.

Versie: September 2023.

Beschikbaar in het FR en EN.

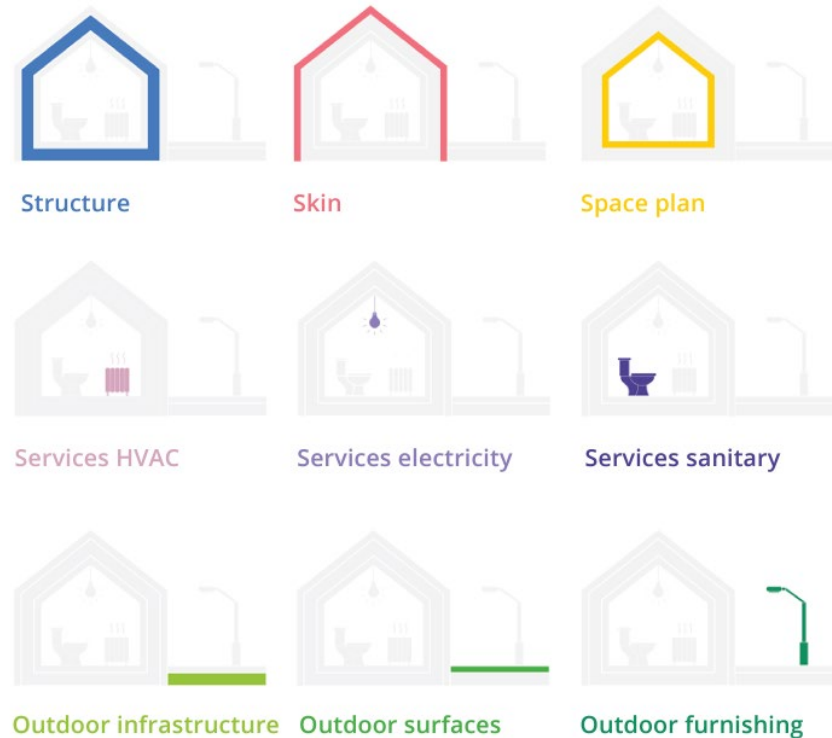
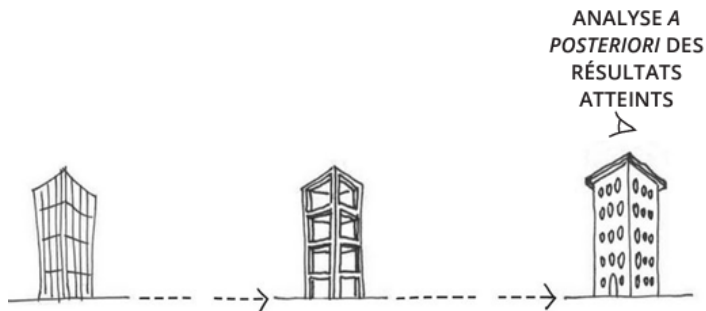
Doelpubliek: projectontwikkelaars, bouwheren, en aanbestedende overheden.

**IN-STROMEN
HERGEBRUIKSPERCENTAGE**



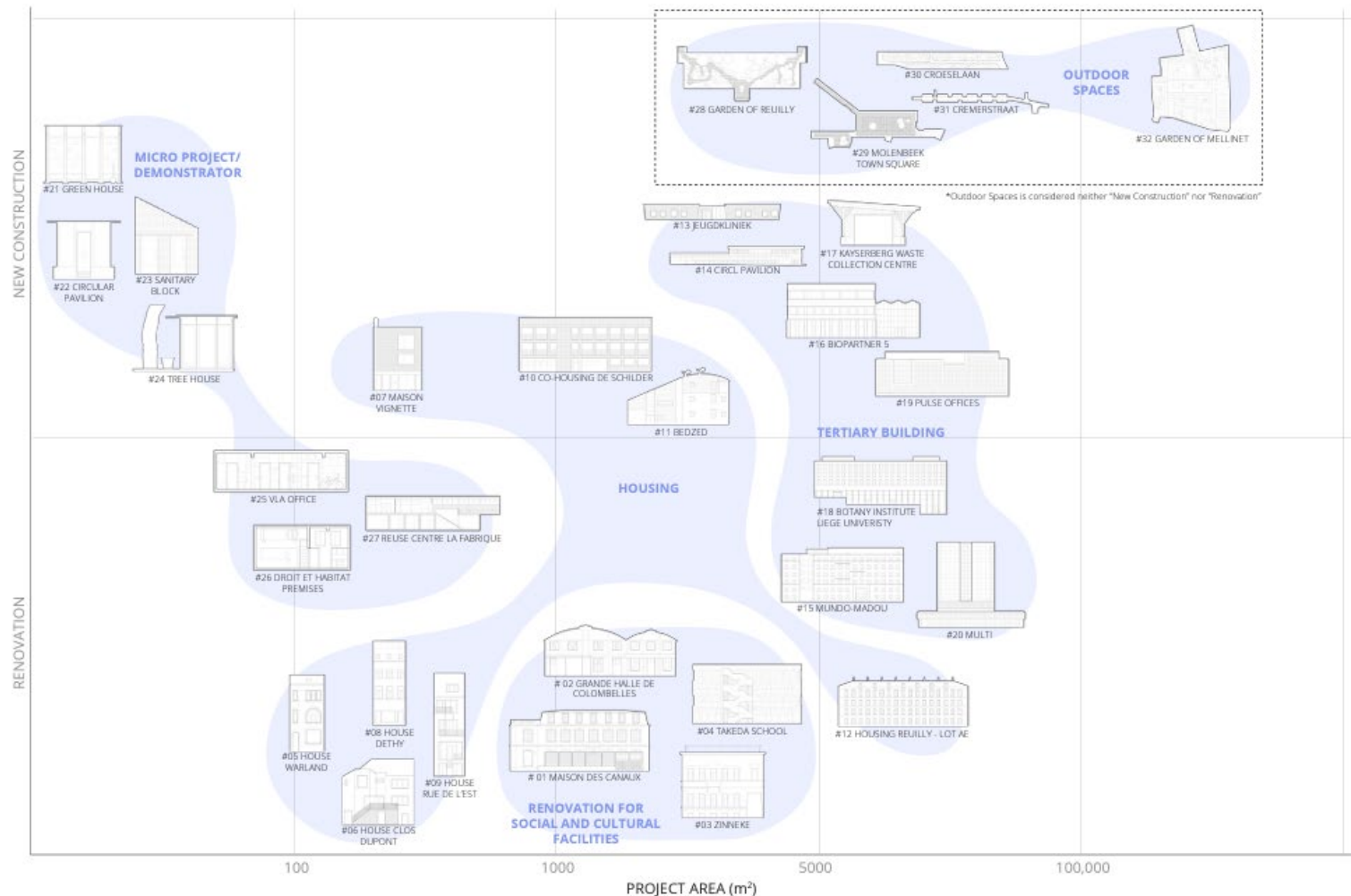
Methodologie

Toelichten van de procedure die werd ontwikkeld en gebruikt om het hergebruikspercentage van deze projecten te berekenen per laag.



Categorisering van projecten om hun vergelijkbaarheid te bevorderen.

FCRBE CASE STUDY ANALYSIS



Conclusies per projectcategorie en per laag.

	Cat 1 Transformations de bâtiments existants pour héberger des activités socio- culturelles	Cat 2 Logements	Cat 3 Bâtiments tertiaires	Cat 4 Micro-projets et démonstrateurs	Cat 5 Aménagements extérieurs et espaces publics	Cible
Structure	/	/	(5 %)	/	/	[1 - 5 %]
Skin	15 %	(23 %)	15 %	/	/	[5 - 15 %]
Space Plan	23 %	7 %	8 %	(65 %)	/	[10 - 25 %]
Service – HVAC	/	/	/	/	/	
Service – Electricity	/	/	/	/	/	
Services – Sanitary	/	/	/	/	/	
Outdoor – Infrastructure	/	/	/	/	/	
Outdoor – Surfaces	(52 %)	(50 %)	(50 %)	/	36 %	[30 - 50 %]
Outdoor – Furnishings	/	/	/	/	/	

! OPGELET! Deze bereiken van het te realiseren hergebruikspercentage moeten met enige terughoudendheid geïnterpreteerd worden, aangezien ze afhankelijk zijn van de gebruikte eenheid (in dit geval, de massa) en de specifieke context van elk project.



32 projecten

Maison des
CanauxGrande Halle
Colombelle

Zinneke



Takeda school

Bloc
sanitaire
ChiroVLA
officeLocal
Droits et
habitatLa Fabrique
Ressourcerie

Warland



Clos Dupont

Maison
VignetteRue de
l'est

Dethy

Cohousing
De Schilders

Bedzed

Caserne de
Reuilly

Croeselaan



Cremerstraat

Caserne
MellinetClinic of
Emergis child &
youth

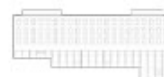
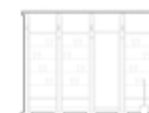
Circl' Pavilion



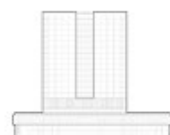
Mundo Madou



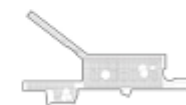
Biopartner 5

Déchèterie de
KaysersbergBotany
institute
LiègeGreen
houseCircular
PavilionTree
house

Bureau Pulse



Multi

Caserne de
ReuillyPlace
communale de
Molenbeek

#06

32 detailed project sheets, case study analysis



Clos Dupont

A comprehensive circular approach for the extension of a Brussels house.

Program: Individual housing
Project type: Transformation of an existing construction
Surface area: 200 m²
Contracting authority: Private owner
Architect: Via architecture
Contractor: Eco Construct Group
Reuse assistance: Eco-Homes
Contract: Private
Public support: Ile Circulaire
Year of completion: 2017



Image source: Bernard Baccara

The project concerns the extension on three levels of a single-family house in Evere (Brussels). The extension replaces an old one-floor volume that had become obsolete.

In this project, circularity is tackled from a comprehensive perspective: not only does the project aim at reducing its impact on the environment through reusing building materials but it also anticipates how the new extension can be adapted through time and its components reused in the future. For instance, the connections between the new and the old structures are designed to be easily dismantled.

Bricks from the original extension have been reclaimed and reused for the construction of the new volume. The quantity available, however, did not match with the needs therefore the client sourced additional bricks from a local reclamation dealer.

1/3

FACILITATING THE CIRCULATION OF RECLAIMED BUILDING ELEMENTS, AN INTERREG NWE PROJECT

Inhoud per projectfiche:

- Beschrijving van het project
- Foto's
- Tabel met hergebruikspercentage per laag
- Schema met de betreffende lagen voor hergebruik
- Beeld van de hergebruikte materialen (massa en vermeden CO₂-emissies)

**IN-STROMEN
HERGEBRUIKSPERCENTAGE**





Legend:

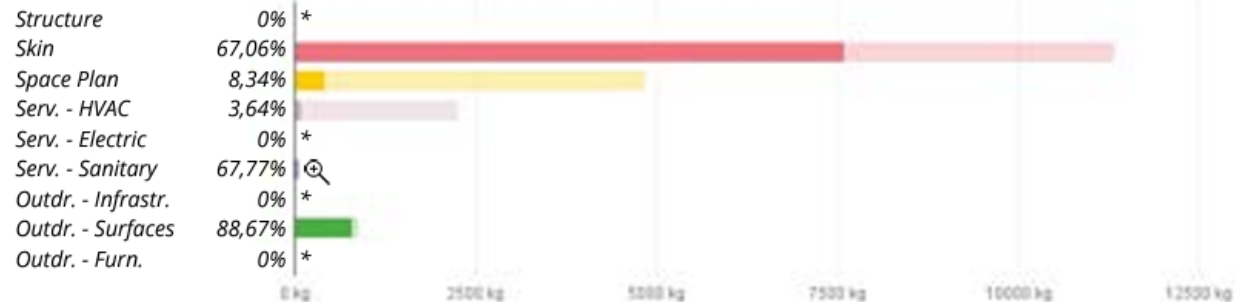
Reused mat. Other mat.

* = not calculated because the layer does not contain reused element

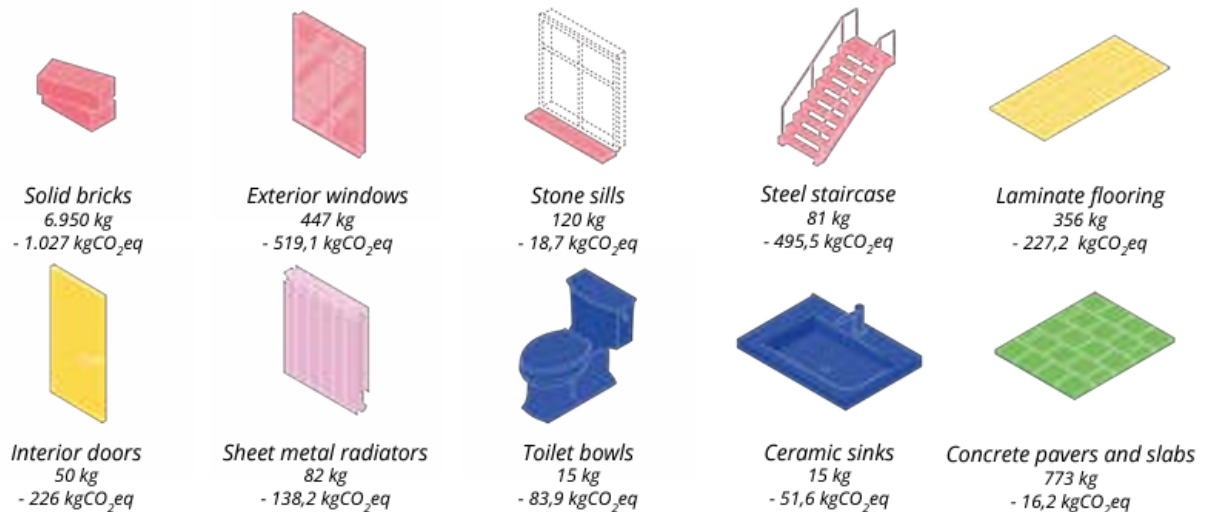
🔍 = not visible at this scale

Data source for avoided GHG emissions: LBC database. This database provides data on GHG emissions at the level of material families, hence some discrepancies between the mass of the elements (corresponding to the exact product) and the GHG savings (corresponding to a more generic family).

Reuse rate per layer (in mass)



Building elements reused in the project (per layer)



Doelstellingen:

- Inspireren en informeren over succesverhalen van projecten waarbij de recuperatie- en hergebruikdoelstellingen werden gerealiseerd.
- Deze analyse geeft een idee van de kwantitatieve doelstellingen die kunnen worden gerealiseerd per laag en per type project.

!OPGELET! De steekproef van het onderzoek is te klein (32) om hier referentiehoeveelheden uit te kunnen afleiden.



 Projectwebsite: [FCRBE](https://www.fcrbe.eu)

 [Opalis.eu](https://www.opalis.eu)



FCRBE Pilot Operations
37 case studies on reclaiming and reusing
building elements



Interreg 
North-West Europe
FCRBE
Forum Circular Reuse Building Elements

Rapporten over proefprojecten

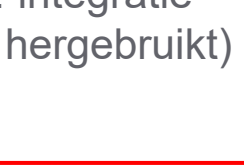
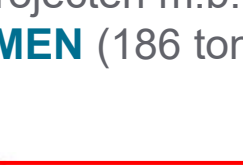
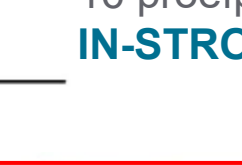
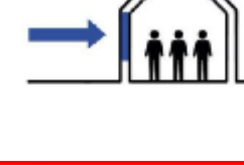
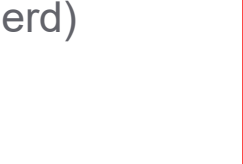
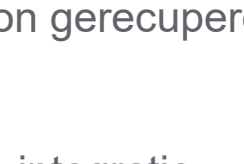
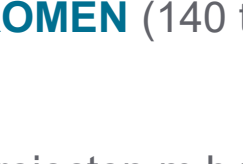
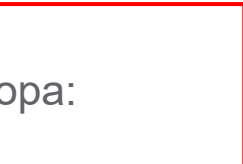
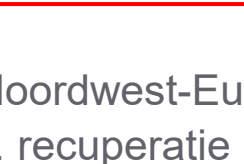
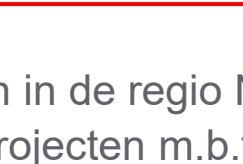
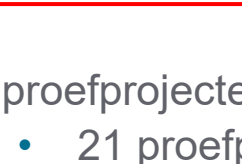
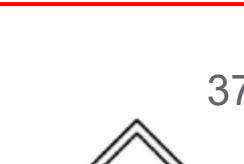
Bevindingen uit 37 in het kader van het project uitgevoerde proefprojecten.

Versie: november 2021.

Beschikbaar in het EN,

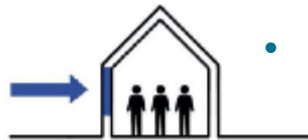
Doelpubliek: projectontwikkelaars, bouwheren, architecten, aannemers, ...





37 proefprojecten in de regio Noordwest-Europa:

- 21 proefprojecten m.b.t. recuperatie **OUT-STROMEN** (140 ton gerecupereerd)
- 16 proefprojecten m.b.t. integratie **IN-STROMEN** (186 ton hergebruikt)



Voorbeeld IN-STROMEN: Greenbizz II**Diversiteit bevorderen (hergebruikmaterialen geïntegreerd in het project)**

BRUSSEL - BE - 2021 - Overheidsopdracht - Citydev

Design-&-buildopdracht voor een nieuwbouw waarin hergebruikmaterialen worden geïntegreerd, met als doel inschrijvers aan te moedigen om initiatieven te nemen die verder gaan dan een in het project opgenomen, vastgesteld minimum.

Uitdagingen:

- Implementatie van een strategie in een overheidsopdracht met minimeisen inzake hergebruik
- Toekenning van extra punten voor inschrijvingen die de minimeisen overtreffen.

Betreffende materialen: Diversiteit aan bouwproducten



4 Live Tests



Bernadottelaan

Outdoor space redevelopment

1.1 About

Large-scale redesign of the outdoor space of 7 streets in the Bernadottelaan area. A project ambition is to reuse as much of the original pavers from the project area as possible.

1.2 Challenges

- Incomplete insight into the quality and requirements for reusing original pavers.
- Strict requirements from designers and asset managers on image and functional qualities.
- Incomplete insight into the dynamics of an award criteria based on reuse and environmental costs (EC).
- Limited access to good examples on balancing reuse with other project objectives (and general constraints such as time and money).

UTRECHT - NL - 2023 - Public procurement
Project area: 50.000 m²
Interreg FCRBE partner, project owner and designer: [Gemeente Utrecht](#) - Contractor: to be selected - Material auditor: [GBN](#) - Procurement advisor: [Avesco de Bondt](#)



IDEAL Building

Retain and reuse

2.1 About

A social housing public landlord decides to renovate a former company offices built in 1912 to become the direction site offices of the « [Wunns mat der Woltz](#) » project.

2.2 Challenges

- Preserve as much as possible of the existing building.
- Reuse materials salvaged from other buildings scheduled for demolition on the same site (offices, industrial hall).
- Reclaim the natural slate from the roof and reuse it for cladding.
- Convince the bidding companies on the interest of reusing elements.

Wiltz - LU - 2023
Project type: renovation
Programme: collective housing
Public procurement - Project Size: 2300 m² - Interreg FCRBE partner: [LUST](#)
Project Owner: [Fonds du Logement](#)



Greenbizz II

Predefined reuse rates

3.1 About

A Brussels public developer sets minimal reuse targets for a series of applications in a design and build procurement. Bidders are encouraged to aim for higher targets.
This project was already a pilot operation in the phase 1 of the FCRBE project. The current live test allowed for supporting the contracting authority in translating the initial ambitions into the tendering documents.

3.2 Challenges

- Clarify the predefined objectives to simplify calculation, comparison and monitoring of reuse rates.
- Anticipate additional tasks due to reuse objectives.
- Stimulate cooperation and motivate tenderers to go beyond the requirements.

Brussels Capital Region - BE - 2023
Project type: new construction - Programme: business park with a high reconversion potential - Project size: 4.500 m² - Interreg NWE FCRBE partner: [Brussels Environment](#) - Project manager: [Citydev.brussels](#)
• Google maps



1% REUSE

Dedicating 1 % of the works budget to foster reuse

4.1 About

A public authority has set a mandatory reuse rate of 1% in value for any operation taking place on its territory. A local social landlord has to translate this general objective into a specific project.

4.2 Challenges

- Support the contracting authority and the design team in identifying tangible pathways to achieve this 1 % target.
- Develop a monitoring tool allowing the design team to follow-up the 1% reuse objective in the different phases of the project (design, work, completion)
- Test this approach in one pilot project: adapt the call for tender of a design competition for the construction of 60 housing units.

La Courneuve - FR - 2023
Project type: new construction
Programme: collective housing
Project size: 5.000 m²
Interreg NWE FCRBE partner: [Bellastock](#)
Project manager: [Seine-Saint-Martin Habitat](#)



Greenbizz II: vooraf gedefinieerd hergebruikspercentage (vervolg proefproject)

BRUSSEL - BE - 2023 - Overheidsopdracht - Citydev

Design-&-buildopdracht voor een nieuwbouw waarin hergebruikmaterialen worden geïntegreerd, met als doel inschrijvers aan te moedigen om initiatieven te nemen die verder gaan dan een in het project opgenomen, vastgesteld minimum.

Dit project was al een proefproject in fase 1 van het FCRBE-project. De Life test hielp bij het omzetten van de initiële ambities in aanbestedingsdocumenten.

Uitdagingen:

- Toelichten van vooraf gedefinieerde doelstellingen met het oog op het vereenvoudigen van de berekening, vergelijking en opvolging van het hergebruikspercentage
- Anticiperen op bijkomende taken in verband met de hergebruiksdoelstellingen
- Stimuleren van samenwerking en motiveren van inschrijvers om de (minimum)eisen te overtreffen.



Greenbizz II: vooraf gedefinieerd hergebruikspercentage (vervolg proefproject)

BRUSSEL - BE - 2023 - Overheidsopdracht - Citydev

Toelichten van vooraf gedefinieerde doelstellingen met het oog op het vereenvoudigen van de berekening, vergelijking en opvolging van het hergebruikspercentage

- Introductie van de begrippen
IN-/OUT-/tijdelijke stromen en
IN SITU

- Uitsluiting van bepaalde posten voor
hergebruik/recuperatie

- Toewijzen van de juiste eenheid aan
de juiste post

Out flow : reclamation rates

~~25%~~ of volume of earthworks (O)

□ Plants and soil from excavation
do not concern a reclaim or reuse objective.

OF : Out flows & reclamation rates

25% of volume of demolition (O)

IF : In flows & reuse rates

15% of surfaces of façade (O)
15% of surfaces of roof (O)
10% of price of outside windows (O)
10% of mass of ironworks (O)
50% of surfaces of finishing (R)
50% of pieces of interior woodworks (R)
75% of pieces of furniture (R)
20% of mass of the open structure (O)
5% of mass of the lift installation (O)
5% of price of electrical pipes, fittings
and accessories (O)
30% of pieces of electric equipment (R)
5% of price of HVAC (O)
5% of price of sanitary pipes &
fittings (O)
50% of pieces of sanitary equipment (R)
10% of price of landscaping (O)
60% of surfaces of public spaces (R)
10% of price of gate, fencing, ... (O)
20% of surfaces of the service area (O)

TF : Temporary flows : reclaim & reuse

25% of price of site installation (O)

However, to go further and include the materials needs during the works in reuse objectives, a temporary flow can be created. This additional flow includes installation materials that were not present on the site before the works and that will no longer be present afterwards. Nevertheless, this flow is part of the materials circulating on the site. These aspects can be clarified at information sessions for bidders.

➤ More description and structure in the objectives make it easier to submit a tender, to compare the bidders and to monitor the process.

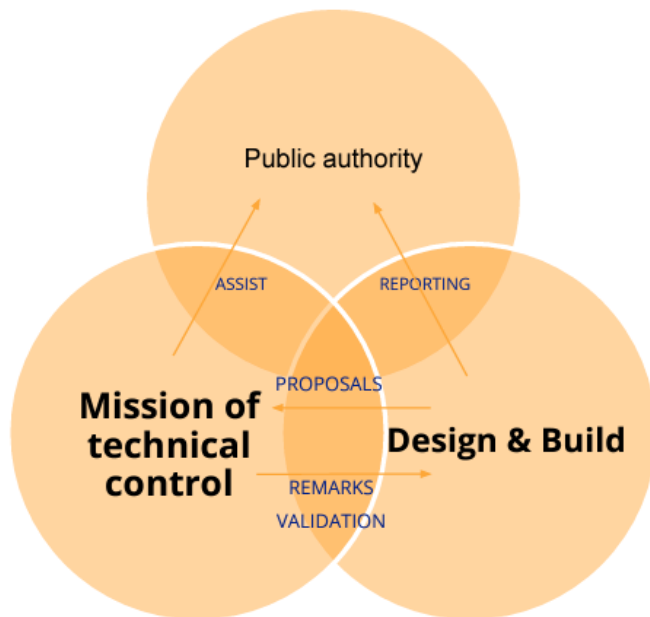


Greenbizz II: vooraf gedefinieerd hergebruikspercentage (vervolg proefproject)

BRUSSEL - BE - 2023 - Overheidsopdracht - Citydev

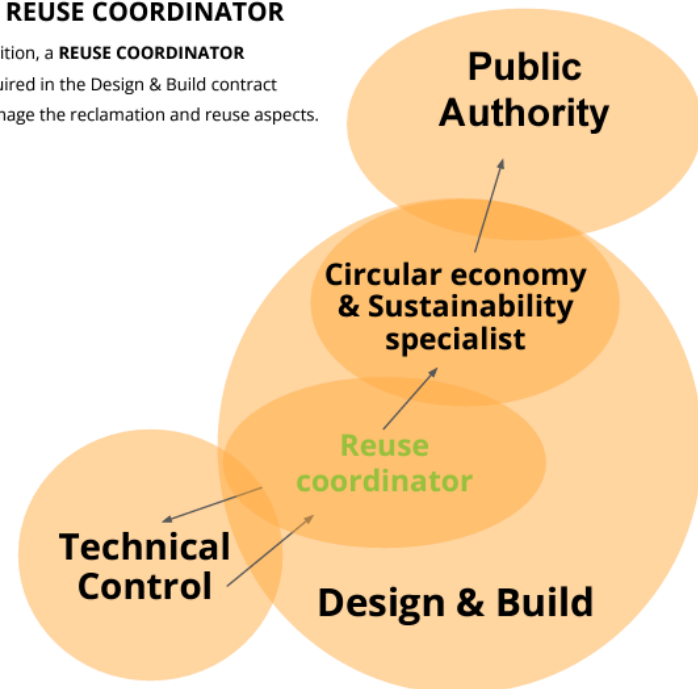
Anticiperen op bijkomende taken in verband met de hergebruiksdoelstellingen

TECHNICAL CONTROLLER MISSION



THE REUSE COORDINATOR

In addition, a **REUSE COORDINATOR** is required in the Design & Build contract to manage the reclamation and reuse aspects.



Duidelijk definiëren van ieders rollen en taken met betrekking tot hergebruik



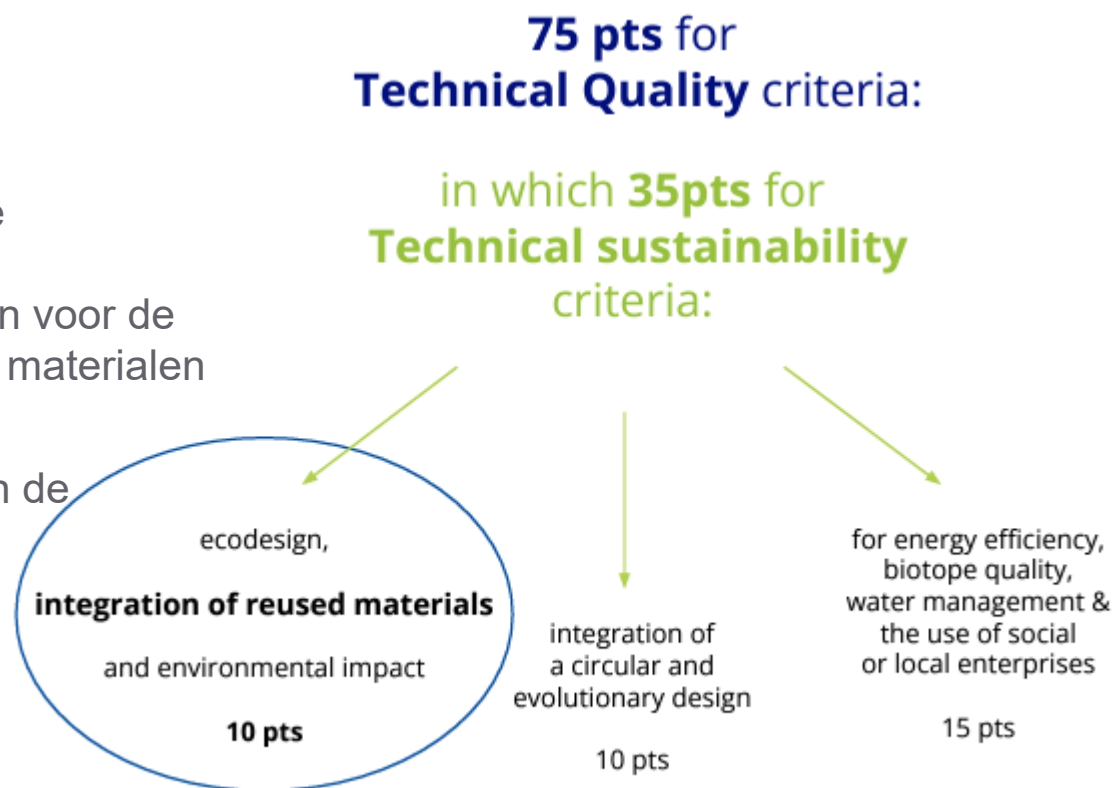
Greenbizz II: vooraf gedefinieerd hergebruikspercentage (vervolg proefproject)

BRUSSEL - BE - 2023 - Overheidsopdracht - Citydev

Stimuleren van samenwerking en motiveren van inschrijvers om de (minimum)eisen te overtreffen

- Bonussen en malussen
- Voorzien van een zekere manoeuvreerruimte in de aanbestedingsdocumenten voor de eventuele vervanging van materialen

➤ Uittreksels uit het BB in de Live Test Greenbizz II





Wat we uit de opvolging van deze proefprojecten hebben geleerd:

De hergebruikpraktijken ...

- vinden plaats in uiteenlopende contexten en kunnen tal van obstakels overwinnen
- vereisen (doorgaans) aanpassingen in kleine stapjes
- vereisen de medewerking van alle betrokken partijen
- vereisen het achter zich laten van bepaalde clichés
- kunnen in hoge mate reproduceerbaar zijn





Wat we uit de opvolging van deze proefprojecten hebben geleerd:

Om hergebruik in projecten te ondersteunen, is het belangrijk om ...

- te anticiperen
- bij het begin van het project een duidelijke doelstelling vast te leggen.
- alle mogelijkheden (inzake hergebruik) in overweging te nemen
- elke taak in verband met hergebruik/recuperatie toe wijzen aan (een) specifieke actor(en)
- waar mogelijk de tools voor hergebruik/recuperatie te systematiseren
- opleidingen te voorzien
- te leren uit ervaringen



Verzamelen van fiches over materialen

36 fiches die een brede waaier van materialen dekken: hoe kunnen ze worden gerecupereerd en hergebruikt, wat zijn hun gekende kenmerken, wat is hun beschikbaarheid op de markt, wat zijn hun milieuvoordelen, ...

Versie: december 2021.

Beschikbaar in het FR, NL en EN.

Doelpubliek: voorschrijvers, architecten, aannemers ...



Inleidende fiches

Binnen-afwerking

Structuur en ruwbouw

Landschap en bestrating

Deuren en ramen

Uitrusting

Structuur van deze fiches:

- Beschrijving
- Recuperatie (lokalisatie, oorsprong, voorafgaande tests, ...)
- Toepassing en (her)uitvoering.
- Kenmerken en geschiktheid voor hergebruik
- Inspirerende voorbeelden en referenties
- Hergebruikindicatoren
 - ✓ Beschikbaarheid op de markt
 - ✓ Indicatieve prijzen
 - ✓ CO₂-besparingen

- Keramische tegels
- Kleitegels
- Geëmailleerde tegels
- Cementtegels
- Tegels uit natuursteen
- Vensterbanken uit natuursteen
- Verhoogde-vloersystemen
- Tapijttegels

- Timmerhout
- Gelijmd gelamelleerde balken
- Constructie-staal
- Betonnen tegels
- Bakstenen
- Breuksteen-/betonmetselwerk
- Kleipannen
- Leisteen-pannen
- Gevel-bekleding uit schuurhout
- Bedekking uit steentegels
- Stenen dorpels
- Wand-bekledingen uit natuursteen

- Boordstenen (natuursteen)
- Kasseien (natuursteen)
- Kleiklinkers
- Blokstenen uit beton
- Steenschotten
- Scheepshout

- Binnen-deuren uit paneelhout
- Brand-werende binnen-deuren

- Gietijzeren radiatoren
- Radiatoren uit staalplaat
- Closetpotten
- Spoelbakken
- Urinoirs

Doelstellingen van de fiches:

- Inspireren en informeren
- Informatie over recuperatie- en hergebruikmaterialen verzamelen
- Voorschriften vereenvoudigen



 Projectwebsite: [FCRBE](https://www.fcrbe.eu)

 [Opalis.eu](https://www.opalis.eu), sectie Materialen





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

 **GIDS VOOR BOUWBEDRIJVEN
GESPECIALISEERD IN INFRASTRUCTUUR**

 **GUIDE À L'ATTENTION
DES DÉMOLISSEURS ET DÉCONSTRUCTEURS**

 **GUIDE À L'ATTENTION
DES COUVREURS**

 **GUIDE À L'ATTENTION
DES MÉTIERS DU BOIS**

 **GUIDE À L'ATTENTION
DES ENTREPRISES DE FINITION**

 **GUIDE À L'ATTENTION
DES ENTREPRENEURS GÉNÉRAUX**

Gidsen voor de verschillende aannemingen

Zes gidsen voor hergebruik in de praktijk gericht op gespecialiseerde bouwvakken:

- Gids voor algemene aannemers
- Gids voor afwerkingsbedrijven,
- Gids voor beroepen uit de houtsector,
- Gids voor dakdekkers,
- Gids voor sloop- en afbraakbedrijven,
- Gids voor bouwbedrijven gespecialiseerd in infrastructuur

Versie: september 2023.

Beschikbaar in het FR, NL en EN.



Inhoudsopgave

1. Introduction : Qu'est-ce que le réemploi et pourquoi est-ce important pour les entrepreneurs ?
2. Quels sont les matériaux de construction qui peuvent être récupérés et réemployés ?
3. Comment récupérer des matériaux de construction ?
 - a. Comment m'assurer que les matériaux à récupérer seront réemployés ?
 - b. Quels sont les points d'attention lorsqu'on remet offre pour la récupération de matériaux de construction ?
 - c. Comment collaborer avec les sous-traitants, les architectes et les clients ?
 - d. Comment récupérer des matériaux de construction ?
4. Comment préparer les matériaux au réemploi ?
5. Que faire avec les matériaux récupérés, ou comment se fournir en matériaux de réemploi ?
6. Comment construire avec des matériaux de réemploi ?
 - a. Quels sont les points d'attention lorsqu'on remet offre pour la mise en œuvre de matériaux de réemploi ?
 - b. Comment collaborer avec les sous-traitants, les architectes et les clients ?
 - c. Comment justifier les performances techniques des matériaux de réemploi ?
 - d. Qui prend la responsabilité des performances techniques ?
 - e. Comment construire en pratique avec des matériaux de réemploi ?
7. Comment estimer les coûts de récupération et de construction avec des matériaux de réemploi ?
8. Conclusions



Hoe bouwmaterialen recupereren?

Hergebruikinventaris

Beginnen met een weinig gedetailleerde inventaris en indien nodig details toevoegen.

DONNÉES DE BASE								
Identification		Photo		Quantité		Dimensions		Emplacement in situ
N°	dénomination de l'ensemble			unité	quantité	unité	dim.	État
1	Poutre en bois Lot 1			m²	14	mm	4.200*58*158 long*larg*haut	Plancher premier étage au-dessus du salon
2	Poutre en bois Lot 2			m²	6	mm	4.200*58*158 long*larg*haut	Extension réalisée à l'arrière sous un toit plat
								Bon état, petite échancrure sciée
								Bon état (assez récente en raison de la rénovation)
								Jonction vissée démontable
								Encastree dans un mur de briques

Ontmanteling

Nagaan van haalbaarheid door middel van ontmantelingstests.

Aandachtspunten voor indiening van offerte

- Verliespercentage (40 tot 60 %)
- Reiniging van materialen
- Opslag

Sorteren, transport en opslag

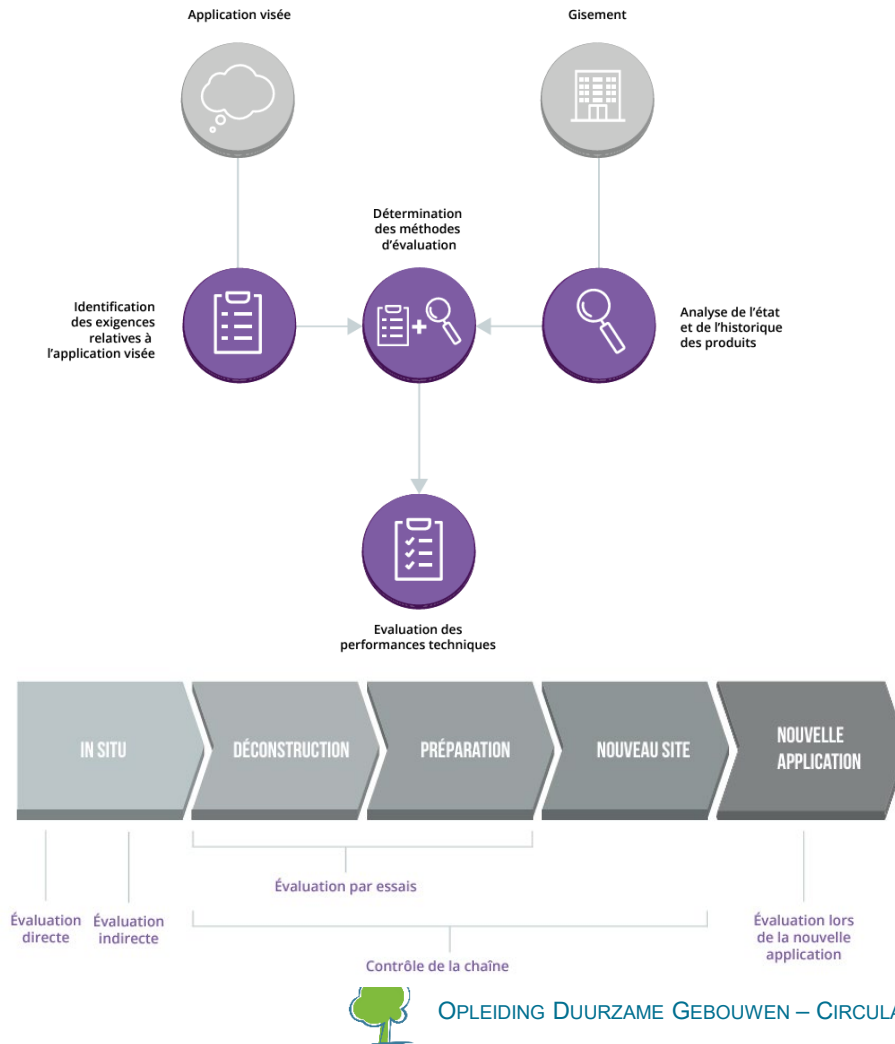
Natuurstenen kunnen buiten worden opgeslagen. De meest gevoelige stenen moeten tegen vorst beschermd worden.

Het sorteren van bakstenen gebeurt voornamelijk bij de reiniging.

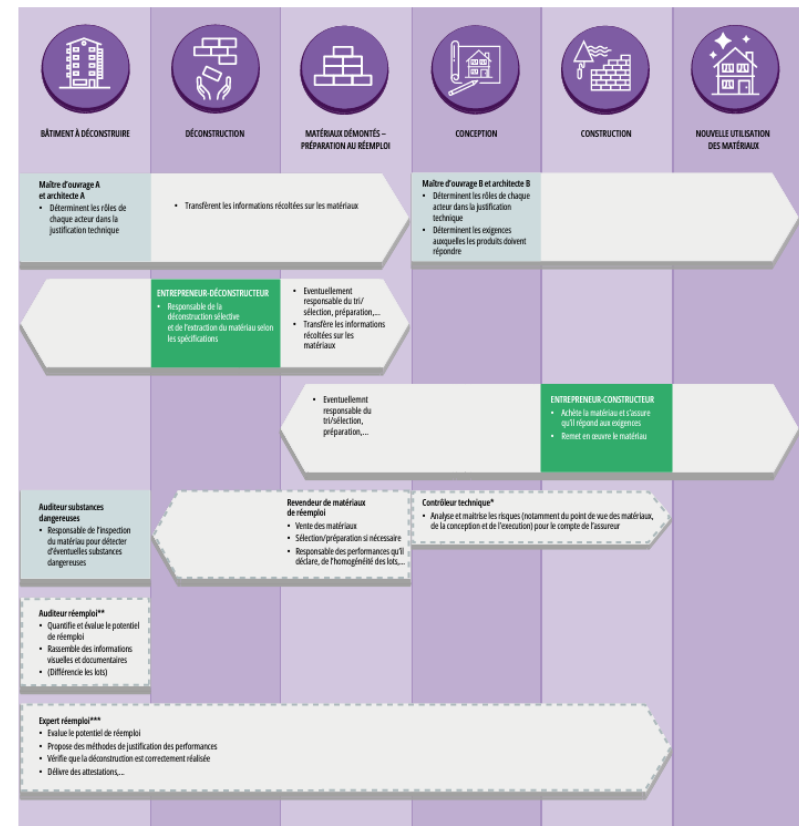


Hoe bouwen met hergebruikmaterialen?

Verantwoording van de technische prestaties



Wie draagt de verantwoordelijkheid voor technische prestaties?



Hoe kosten van recuperatie en bouwen met hergebruikmaterialen ramen?

	Kosten	Voordelen
Algemeen	• Arbeidskrachten (volgens specialisatie) • Aanpassing van processen en praktijken • Bijkomende logistiek • Verantwoording van de technische kwaliteit van materialen • Traceerbaarheid	• Ontwikkeling van competenties • Diversificatie van diensten • Valorisatie van bedrijfsimago
Ontmanteling	• Identificatie van hergebruikpotentieel en vinden van handelaars • Tijd en arbeidskrachten voor ontmanteling	• Verkoop van gerecupereerde materialen • Vermindering van kosten voor afvalstoffenbeheer
Vorbereiding	• Sortering en voorbereiding voor hergebruik	• Valorisatie van arbeid
Bouw	• Vinden van materialen en coördinatie • Aanpassing en passend maken van materialen • Verzekeringen en aansprakelijkheid	• Vermindering van bevoorradingskosten • Vermindering van transportkosten • Vermindering van onderhoudskosten op lange termijn





Wat u moet onthouden:

Om hergebruik/recuperatie te bevorderen:

- moet een langere voorbereidingsperiode worden voorzien
- moet worden nagegaan of de opdracht duidelijk is gedefinieerd
- moet een goede samenwerking tussen de verschillende actoren worden verzekerd
- moet hergebruik/recuperatie van materialen beschouwd worden als een investering in de toekomst van de onderneming



L'ASSURANCE ET LE REEMPLOI
ENSEIGNEMENTS DES ETUDES DE CAS ET
PERSPECTIVES



Goede praktijken met betrekking tot verzekeringen voor hergebruikte bouwmaterialen

Een selectie van 11 casestudies waarin verzekeringskwesties voor het hergebruik van bouwmaterialen met succes werden aangepakt. In de samenvatting worden richtlijnen voor beste praktijken voorgesteld.

Versie: september 2023.

Beschikbaar in het FR en EN.

Doelpubliek: projectontwikkelaars, bouwheren, architecten, aannemers, verzekeraars, controleinstanties, enz.



Inhoudsopgave

Het proces van het beheren van technische verzekeringsrisico's van selectieve ontmanteling tot het effectieve hergebruik

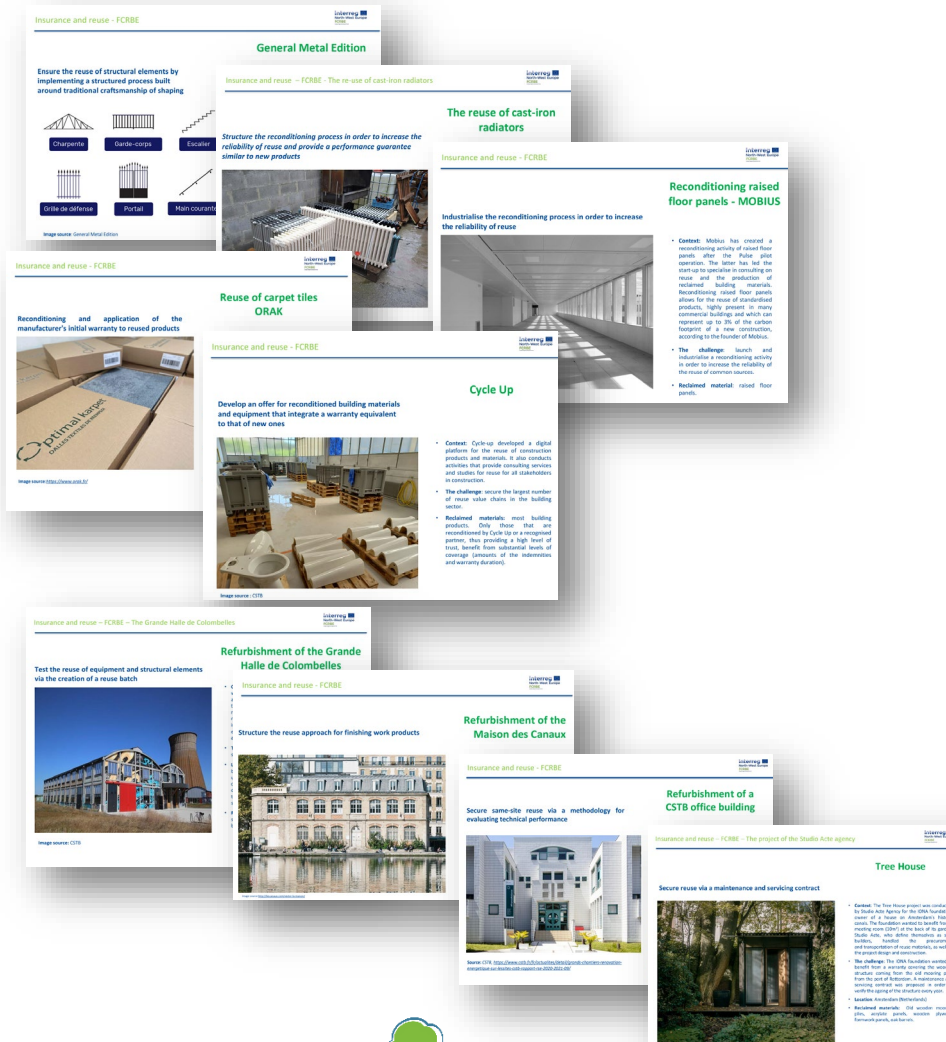
- Beveiligen en systematiseren van de praktijken voor alle fases (ontmanteling, transport, behandeling of herverpakking, opslag en hergebruik)
- Verantwoording van de prestaties en de geschiktheid voor toepassing van deze hergebruikmaterialen
- Te volgen aanpak in samenwerking met de verzekeraar

Foreword	5
Introduction: Reuse, a niche market	6
Construction insurance and reuse	7
Objectives and characteristics of construction insurance in Belgium, France, and the Netherlands	7
The distinction between common and uncommon techniques	8
Reuse of materials and insurance approach	9
Identifying risks	10
Risk management.....	11
Towards an assessment of the performance of reclaimed materials.....	12
The main findings of the eleven case studies.....	14
The three categories of cases.....	14
The process of controlling technical-insurance risks	15
The process developed by reclamation dealers	15
The process developed by the stakeholders of renovation/construction projects ...	17
The attestation intended to provide information on the quality of the reuse process	18
Reuse and the contractors specialised in restoring old heritage buildings.....	18
Actions implemented to limit risks	19
Relations with the insurers.....	20
Outlook	21
References	23



72 VERZEKERING EN HERGEBRUIK: CASESTUDIES

5 casestudies: handelaars in hergebruikmaterialen + 4 casestudies: bouwheren en coördinatoren



Controle van de kwaliteit van de gerecupereerde materialen met het oog op hergebruik

- Uitvoeren van tests om de prestaties van de gerecupereerde materialen te garanderen
 - Opstellen van technische fiches die het proces van ontmanteling tot hergebruik beschrijven
- Traceerbaarheid van de informatie



2 casestudies: nieuwe diensten om de uitdagingen m.b.t. verzekerbare aan te gaan

Het proces ontwikkeld door de bij renovatie-/bouwprojecten betrokken partijen



- De door SECO geïntroduceerde attestering "Safety in circularity" is bedoeld om informatie te verstrekken over de kwaliteit van het hergebruikproces
<https://www.safetyincircularity.be/nl>
- Hergebruik en aannemers gespecialiseerd in de restauratie van bouwkundig erfgoed (door verzekeraars erkende ambachtelijke knowhow)





Wat u moet onthouden:

Om hergebruik/recuperatie te bevorderen:

- moeten verzekeraars voorafgaand bij het project worden betrokken om obstakels voor hergebruik te vermijden
- moet een proces worden gevolgd van ontmanteling tot hergebruik
- moeten compenserende maatregelen worden voorzien (bijv. overdimensionering)
- moeten gebruiksvoorwaarden worden voorgeschreven met minder hoge eisen dan voor het oorspronkelijke gebruik
- moeten onderhoudscontracten worden voorzien om de duurzaamheid te bevorderen en risico's te beperken (bijv.: 2 preventieve interventies per jaar + reiniging van dak)



UITDAGINGEN

HET FCRBE-PROJECT

RESULTATEN

- ▶ Toolkit
- ▶ **Handelaars vinden**
- ▶ Informatiebronnen

VERVOLG VAN HET PROJECT

CONCLUSIES



2

Handelaars vinden

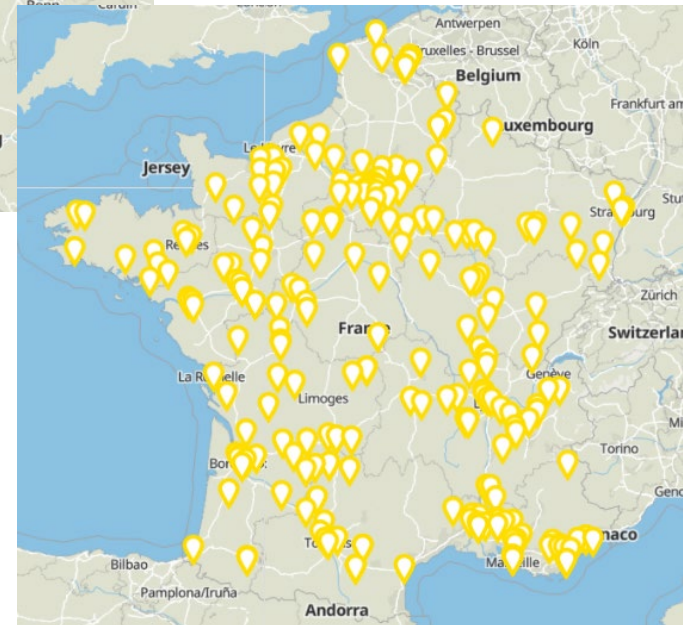
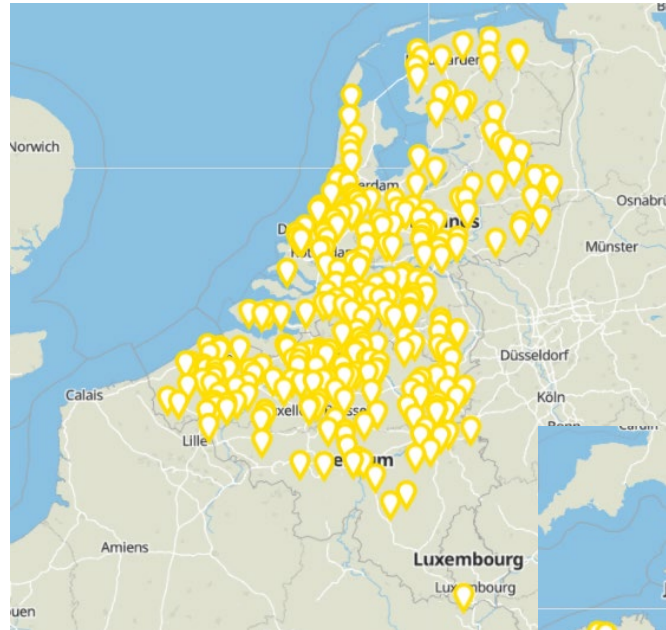
In het kader van het FCRBE-project konden meer dan 1.000 bedrijven worden geïdentificeerd, voornamelijk KMO's, die actief zijn op het gebied van gerecupereerde bouwmaterialen. De resultaten zijn beschikbaar in twee online bedrijvengidsen voor de Benelux en Engeland



77 WAAR ZIJN DE HANDELAARS TE VINDEN?

Benelux en Frankrijk

→ 540 opgenomen
handelaars



SALVO <https://www.salvoweb.com/>

Volg dealerbezoeken op Instagram-
account
@1500reuse



UITDAGINGEN

HET FCRBE-PROJECT

RESULTATEN

- ▶ Toolkit
- ▶ Handelaars vinden
- ▶ **Informatiebronnen**

VERVOLG VAN HET PROJECT

CONCLUSIES



3

**Informatiebronnen voor
hergebruik**

Het hergebruik van bouwmaterialen kan een aantal vragen en uitdagingen met zich meebrengen. Om antwoorden te bieden, heeft het FCRBE-project een reeks informatiebronnen ontwikkeld



De FutuREuse-bibliotheek omvat 7 publicaties waarin vragen in verband met het hergebruik van bouwmaterialen worden behandeld.



Truly Reclaimed - het nieuwe label voor effectief gerecupereerde producten

<https://trulyreclaimed.org/>



Een routekaart om hergebruikpraktijken in de bouwsector voor overheden te stimuleren



Hergebruik in de tools voor de beoordeling van de milieu-impact

Hergebruik in het kader van duurzaam bouwen

Een stand van zaken van recente ontwikkelingen inzake beleid, tools en literatuur over beste praktijken m.b.t. het uitvoeren van audits voorafgaand aan de sloop en het beheer van herbruikbare hulpbronnen.



82 INFORMATIEBRONNEN: ANDERE RAPPORTEN



Methodologie voor het meten en extrapoleren van voorraden van hergebruikmaterialen

Een statistisch onderzoek naar de hergebruikmarkt in Ierland, het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, België en Nederland.

Prospectieverslag over de opportuniteit van het gebruik van digitale tools voor het uitvoeren van audits.



UITDAGINGEN

HET FCRBE-PROJECT

RESULTATEN

VERVOLG VAN HET PROJECT

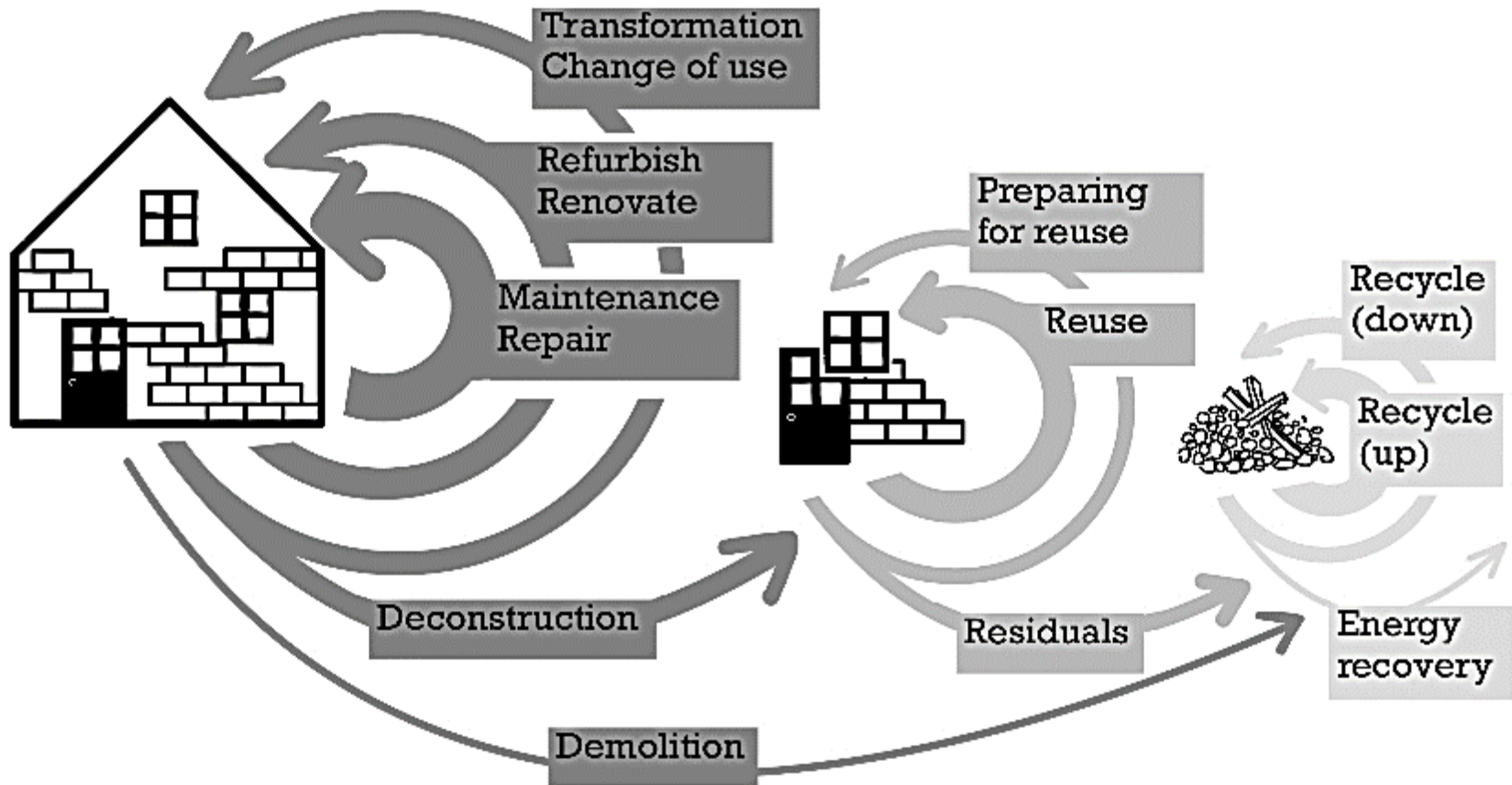


Vervolg van het project

- Project Interreg NWE PREUSE
- FCRBE-tools geïntegreerd in de Gids Duurzame Gebouwen
- Opdrachten voor begeleiding van publieke bouwheren voor de circulaire economie (AMOP)
- Recuperatie- en hergebruiksgraad geïmplementeerd in het GRO-referentiekader en de TOTEM-tool

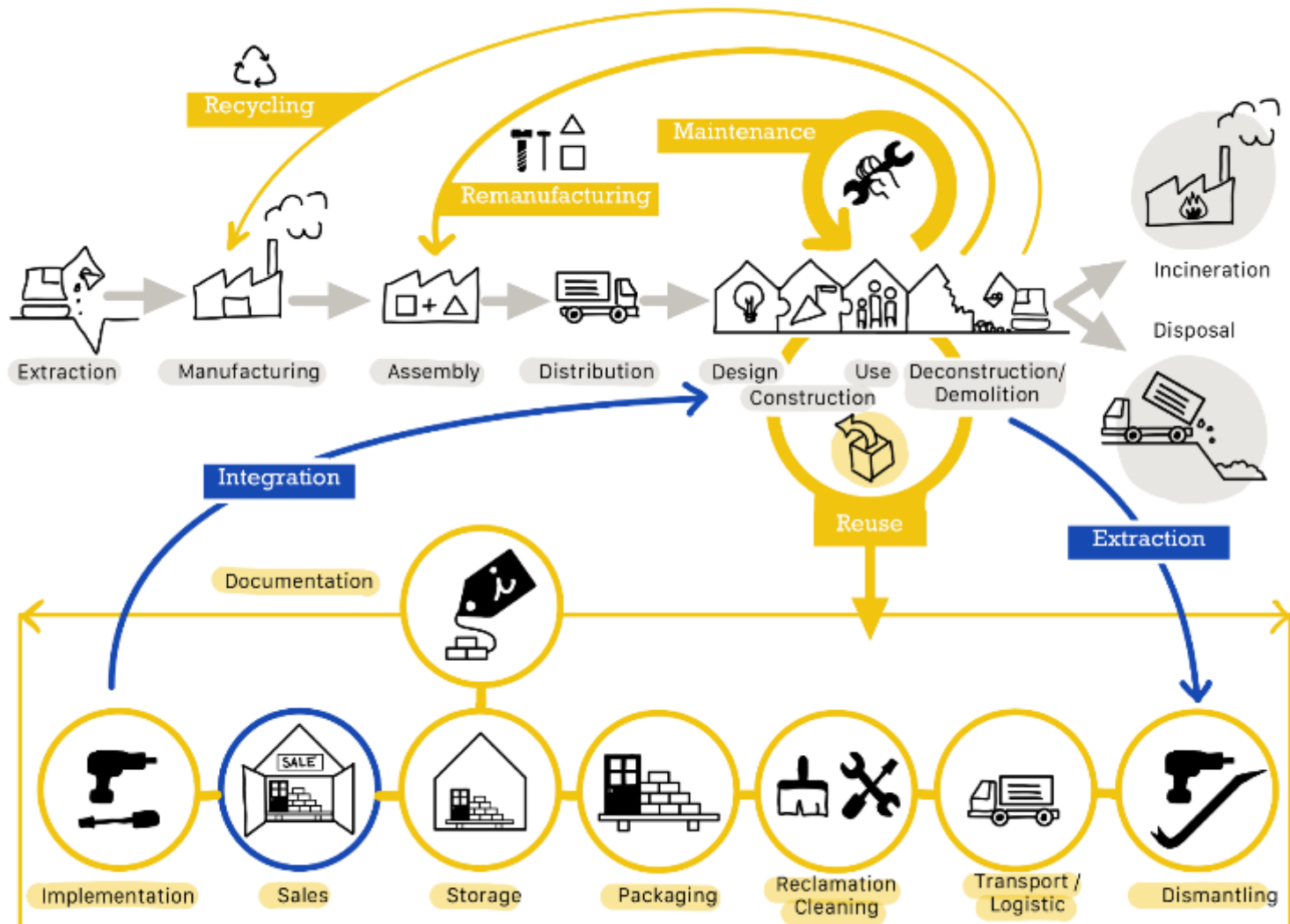


Voor een optimale afvalreductiepraktijk is het noodzakelijk om prioriteiten te stellen in de volgende volgorde: **1. Onderhoud** **2. Hergebruik/terugwinning** **3. Recycling** **4. Energieterugwinning** **5. Storten**



Bron: Emilie Gobbo op basis van [HUUHKA, 2019]







Gids Duurzame Gebouwen

<http://gidsduurzamegebouwen.brussels>



Sites internet

<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/#tab-1>

<https://www.bbsm.brussels/fr/accueil/>

<https://opalis.eu/fr>

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

<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/hergebruik-hertoepassing-bouwmateriaal>

<https://trulyreclaimed.org/>

<https://www.safetyincircularity.be/fr>



Opleidingen en seminars

- Schrijf u in voor de door Leefmilieu Brussel georganiseerde opleidingen
<https://leefmilieu.brussels/opleidingenduurzamegebouwen>

Raadpleeg gratis alle documentatie!



Charline RICHARD

Project Manager
Leefmilieu Brussel

✉ crichard@environnement.brussels



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

