

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

CIRCULAIRE ECONOMIE: BASISPRINCIPES

LENTE 2024

Circulariteit
Presentatie van concepten

Dorothee STIERNON

CERAA



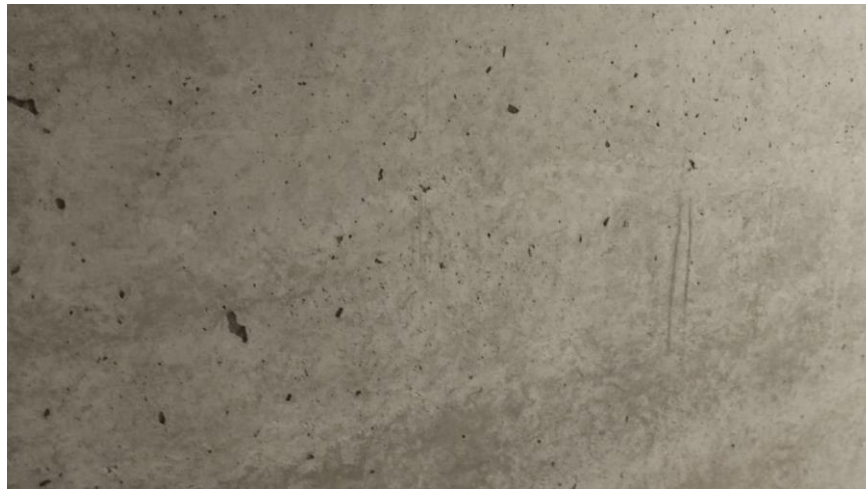
Wat houdt het in?

Beton!

... een materiaal met diverse eigenschappen ...



Van waar komt het?



Naar waar gaat het?

Materiaal

Component

Element

Gebouw





- ▶ Begrijpen van de verschillende concepten van de circulaire economie
... en de dimensies ervan in het BHG
 - ▶ Bepalen van hiërarchie voor interventies
 - ▶ Ontdekken van verschillende hefboomen
- ⇒ **Hoe word je een actor van verandering?**



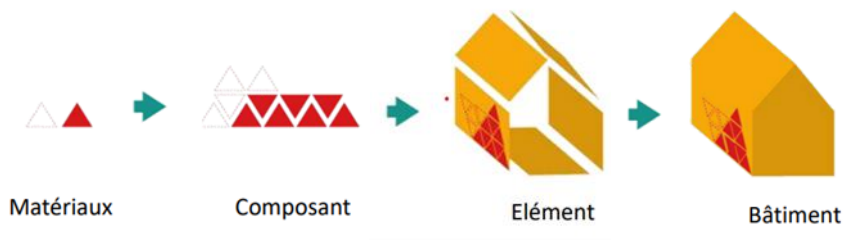
CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE HERGEBRUIK

- ▶ Materialen
- ▶ Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen

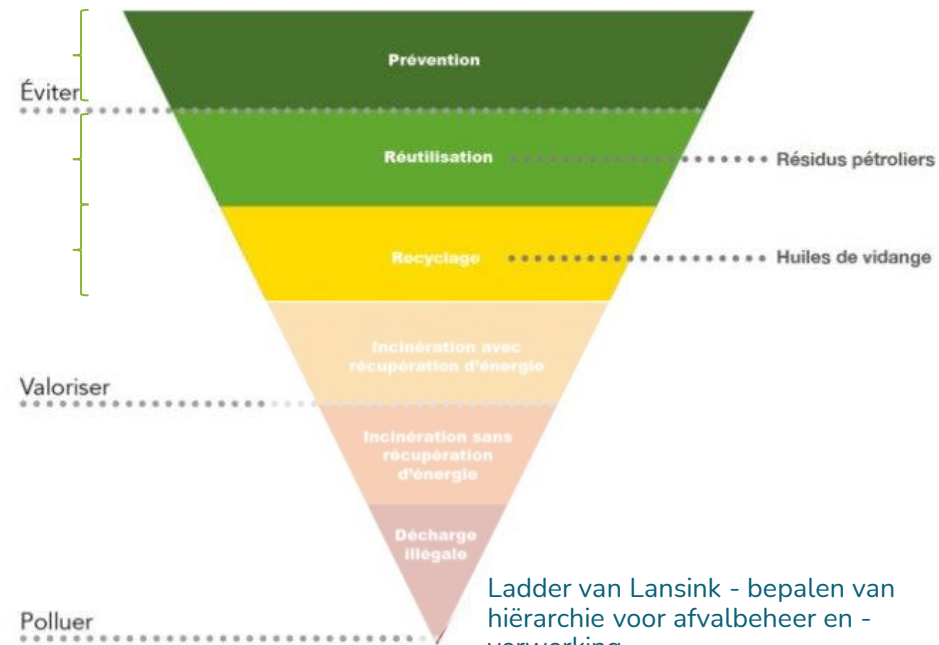
RECYCLAGE VAN MATERIALEN

DUURZAME KEUZE

- ▶ Op alle niveaus
- ▶ In elke fase
- ▶ Met iedereen!



© Hiërarchische structuur van TOTEM-tool



Ladder van Lansink - bepalen van hiërarchie voor afvalbeheer en -verwerking
© Duurzame ontwikkeling – Ecoslops

CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE
HERGEBRUIK

- Materialen
- Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen

RECYCLAGE VAN MATERIALEN

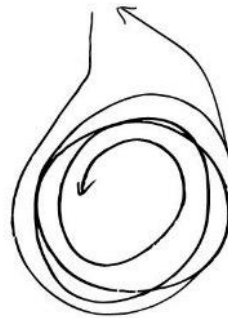
DUURZAME KEUZE

- Op alle niveaus
- In elke fase
- Met iedereen!



Wat houdt de circulaire economie precies in?

CIRCULAR
ECONOMY



Aanverwante concepten



Stedelijk metabolisme

Zero afval

Urban mining

Economie van de natuurlijke
hulpbronnen

Cradle to cradle

Behoud van het bestaande

Hertoepassing

Hergebruik

Omkeerbaarheid

Design for Change

Recyclage (*upcycling & downcycling*)

Ecologisch ontwerp

Functionaliteitseconomie

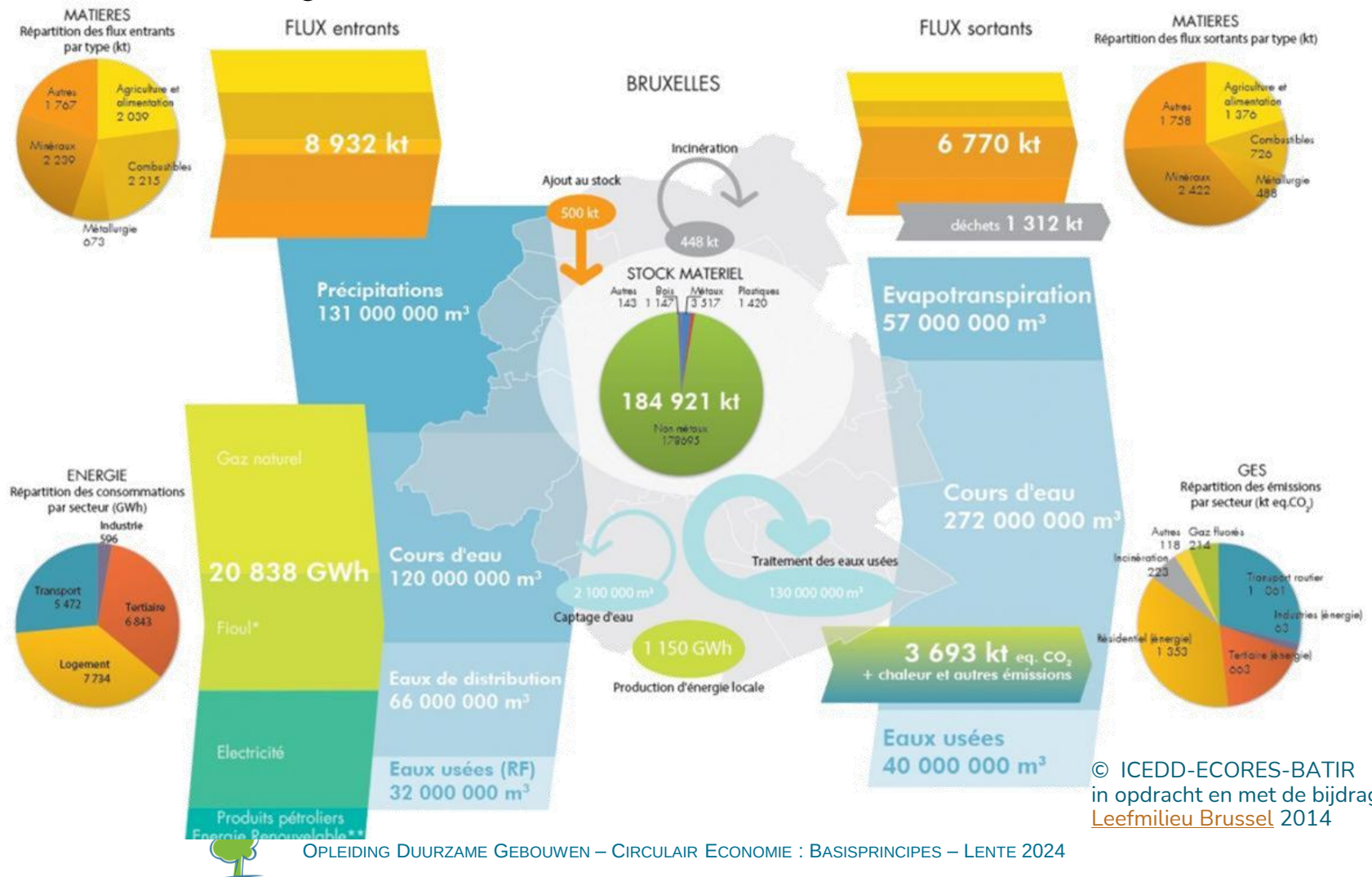
Deeleconomie

Industriële ecologie

Wat houdt de circulaire economie precies in?



MÉTABOLISME URBAIN, RÉGION DE BRUXELLES CAPITALE



© ICEDD-ECORES-BATIR
in opdracht en met de bijdrage van
Leefmilieu Brussel 2014

Uitdagingen

"Vandaag is ongeveer 75 % van het gebouwenpark van de EU energie-inefficiënt."

Europese Commissie, 2020

"... meer dan 40 % werd gebouwd vóór 1960"
Rapport van het JRC "Achieving the cost-effective energy transformation of Europe's buildings"

Energie-inefficiënt gebouwenpark

Gebouwen < 1960

Natuurlijke hulpbronnen

Energieverbruik

Broeikasgassen

Afvalstoffen

Water

"In Europa is 31 % van het gebruik van natuurlijke hulpbronnen voor rekening van bouw- en renovatiewerkzaamheden."

Europees Milieuagentschap (EEA), 2010

"Meer dan 35 % van het afval in de EU wordt door de bouwsector geproduceerd."

Europese Raad, 2023

"De bouw en exploitatie van gebouwen in de Europese Unie vertegenwoordigen 33 % van het waterverbruik."

be circular be.brussels, 2019

"Gezamenlijk vertegenwoordigen gebouwen in de EU 40 % van ons energieverbruik."
Europese Commissie, 2020

"... en 36 % van de broeikasgasemissies, voornamelijk door bouw-, renovatie- en sloopwerkzaamheden evenals door het gebruik van gebouwen."
Europese Commissie, 2020



In de Europese Unie:

Op basis van de volledige levenscyclus van een gebouw is de bouwsector verantwoordelijk voor:



1/2 of all extracted materials



1/2 of the total energy consumption



1/3 of waste generation



1/3 of water consumption

© Europese Commissie - "[A brief introduction to Level\(s\)](#)"



10 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

In de Europese Unie:

De Europese Green Deal (2019)

= de EU omvormen tot een **moderne, grondstoffenefficiënte en concurrerende economie**:

- een netto-uitstoot van broeikasgassen van nul tegen 2050;
- economische groei zonder uitputting van grondstoffen;
- geen mens of regio die aan zijn lot wordt overgelaten.

➤ **Nieuw EU-actieplan voor de circulaire economie (2020)**

➤ **Renovatiegolf (2020)**

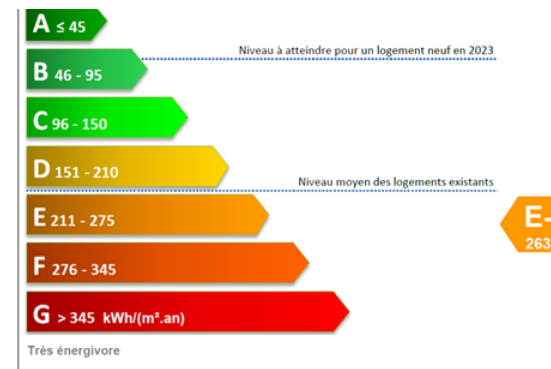


11 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest



- **Hulpbronnen- en Afvalbeheerplan (HABP)**
 - 1e Afvalplan (1992)
 - 1e HABP (2018)
 - Hulpbronnen- en Afvalbeleid: *Fast forward!* (2020) – Zero afval
- **Brussels Wetboek van Lucht, Klimaat en Energiebeheersing (BWLKE - 2013)**
- **Lucht-, Klimaat- en Energieplan (LKEP 2.0 - 2023)**
- **Gewestelijk programma voor circulaire economie (GPCE - 2016)**
- **Renovatiestrategie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest**
 - 1e (2019) = verband met EPB
 - RENOLUTION (2023)



© Leefmilieu Brussel



12 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

LE BÂTI À BRUXELLES C'EST...



194 269

bâtiments



65%

des émissions de
gaz à effet de serre

33%

des déchets
(générés lors de la construction,
rénovation ou démolition)

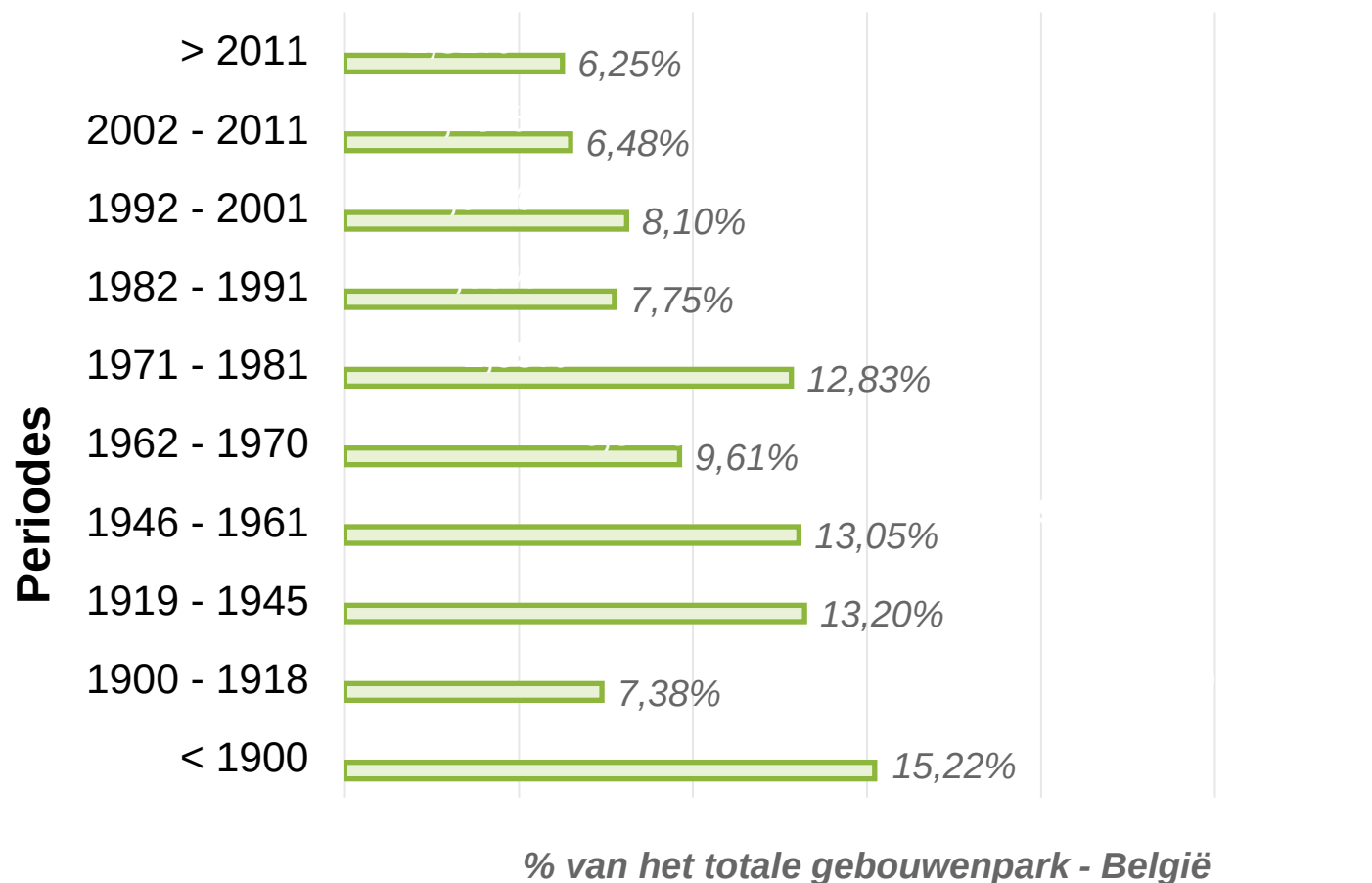
Le secteur de la construction à Bruxelles, Constat et perspectives : vers une économie circulaire, Bruxelles Environnement © Bruxelles Environnement

© Leefmilieu Brussel



13 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Gebouwenpark in België volgens periode

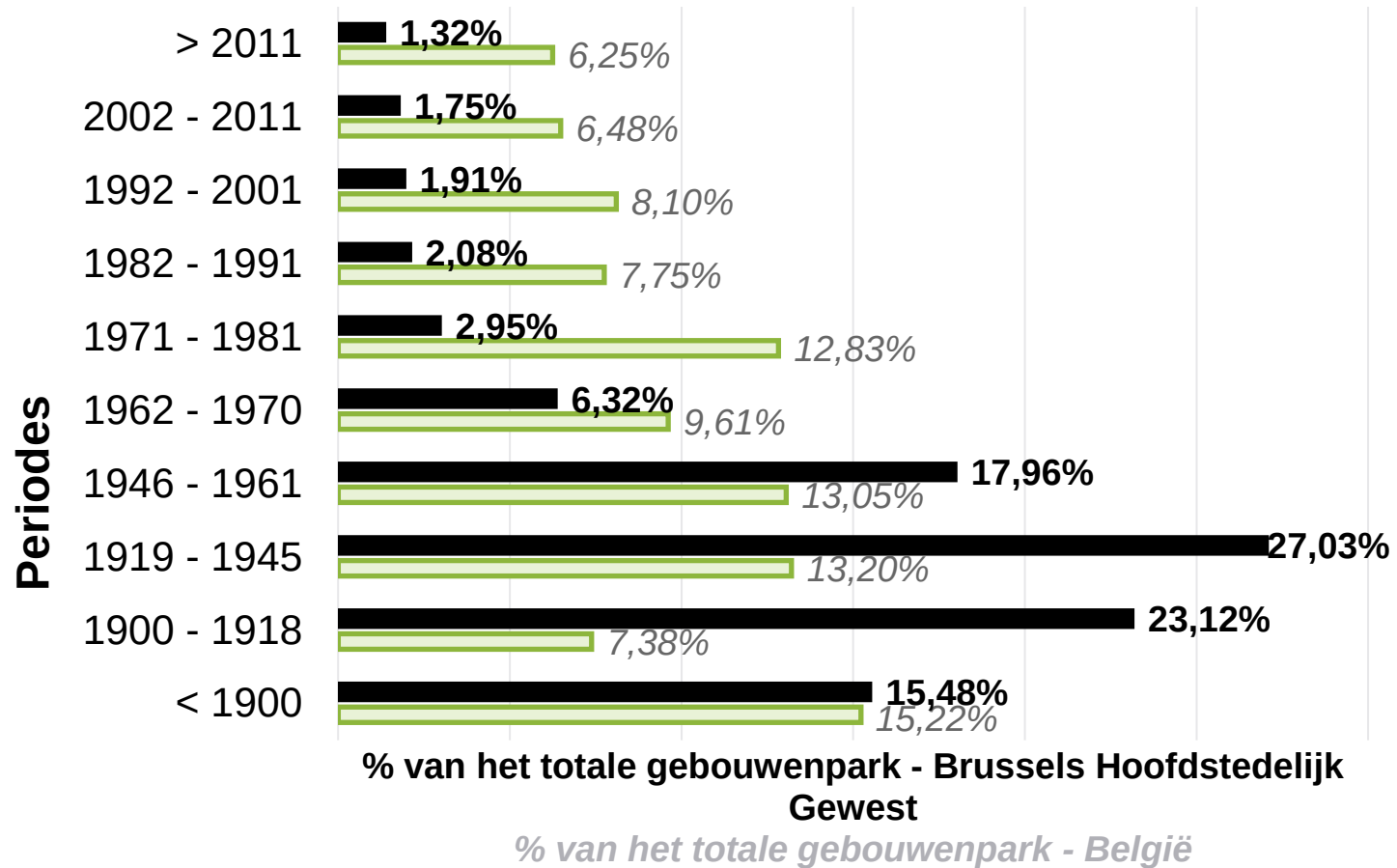


© Statbel, datasheet 2023



14 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Gebouwenpark in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest volgens periode



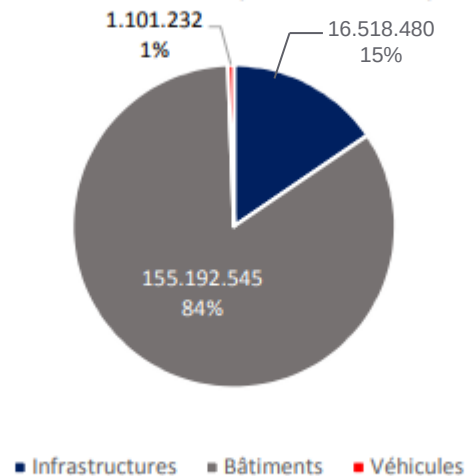
© Statbel, datasheet 2023



15 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Gewicht van de materialenvoorraad in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

Poids du stock matériel en RBC par catégorie pour l'année 2011 (en T et en %)



Raming van het gewicht van de materialenvoorraad per type (woongebouwen, kantoor- en commerciële gebouwen, voertuigen en infrastructuur) - in het BHG voor het jaar 2011

© Uitwerking BATir op basis van gegevens van NMBS, MIVB, URBIS, CERGA, SIBELGA, Hydrobru; SitEx, EBM, Recupel 2012, BISA, ADSEI, MIT-studies, ICCT, SIEMENS

= materialenvoorraad!

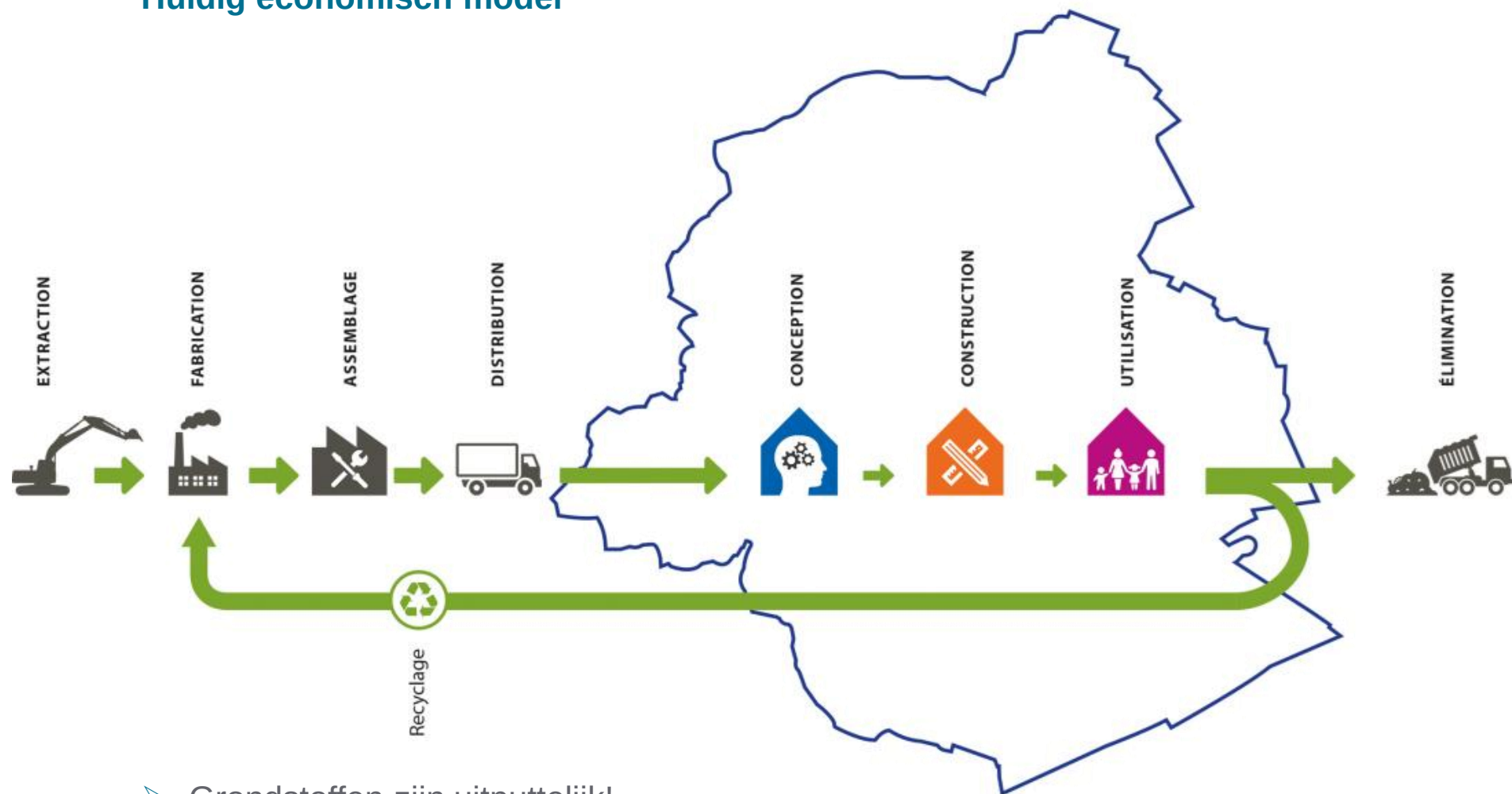


= “urban mining”, dat is “de verbeelding van een economie waarin de gebouwen van vandaag de bouwmaterialen van morgen zijn” - Ellen Mc Arthur



16 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Huidig economisch model



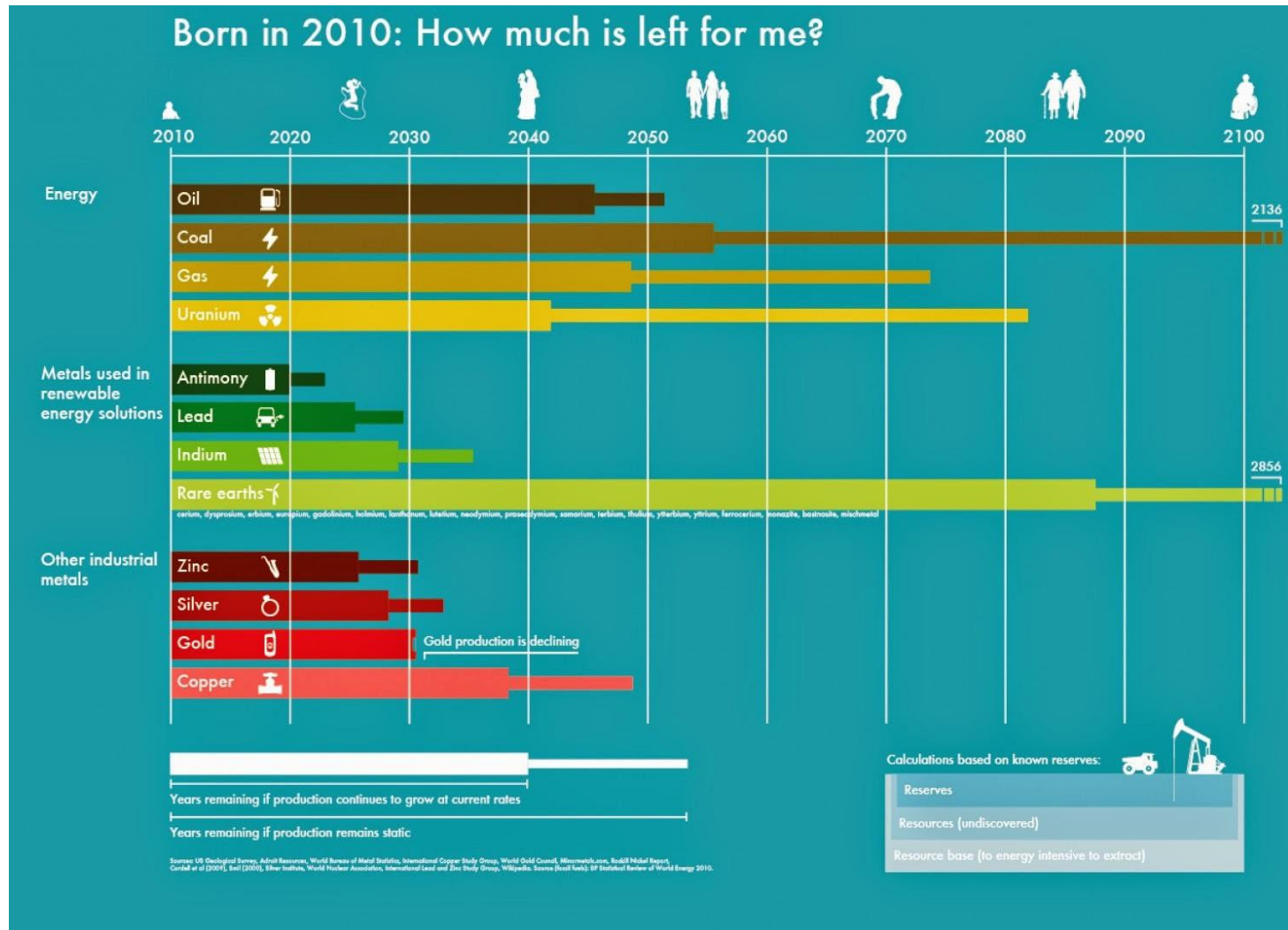
➤ Grondstoffen zijn uitputtelijk!

© Leefmilieu Brussel



17 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Hulpbronnen zijn onuitputtelijk!

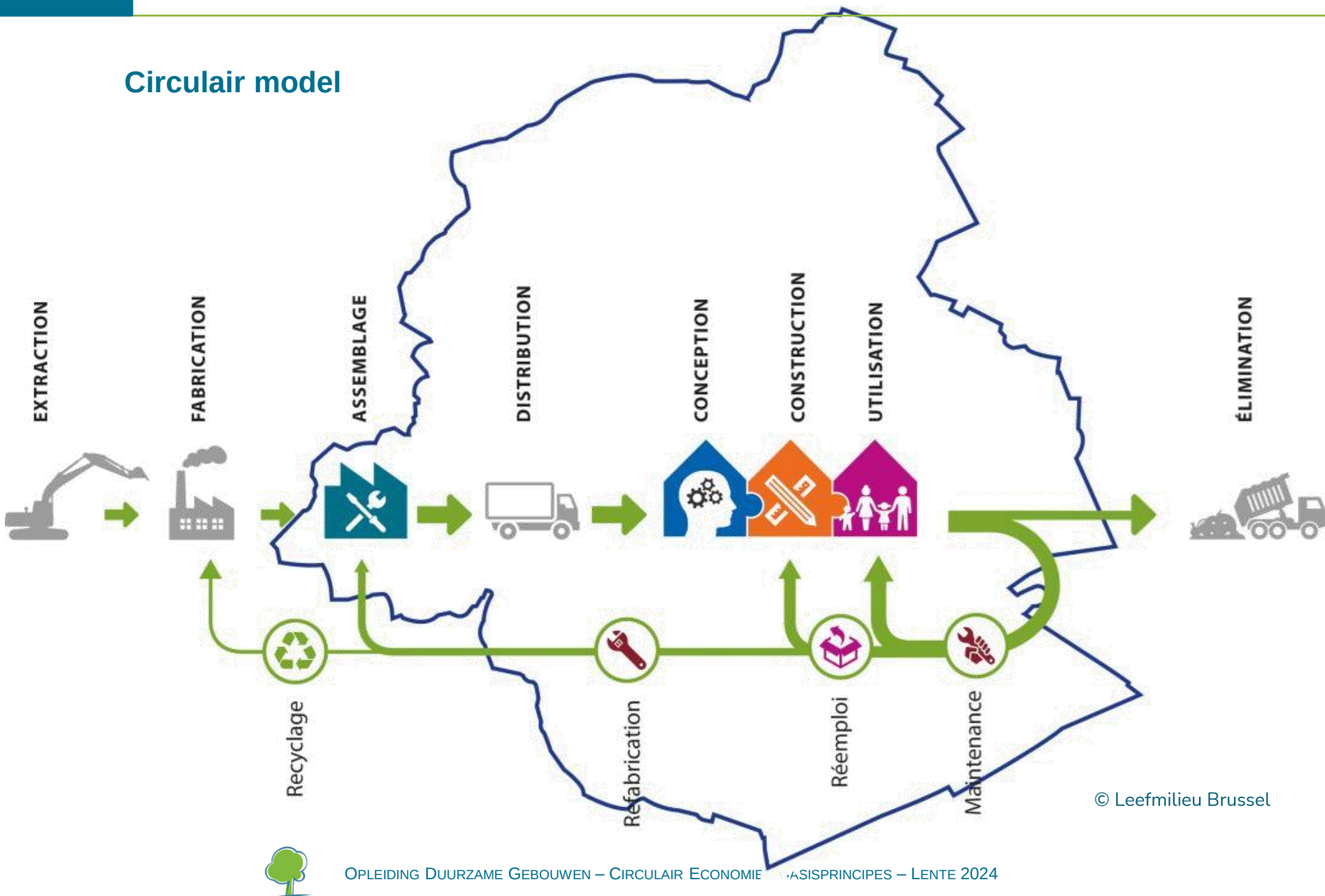


Economie van de natuurlijke hulpbronnen



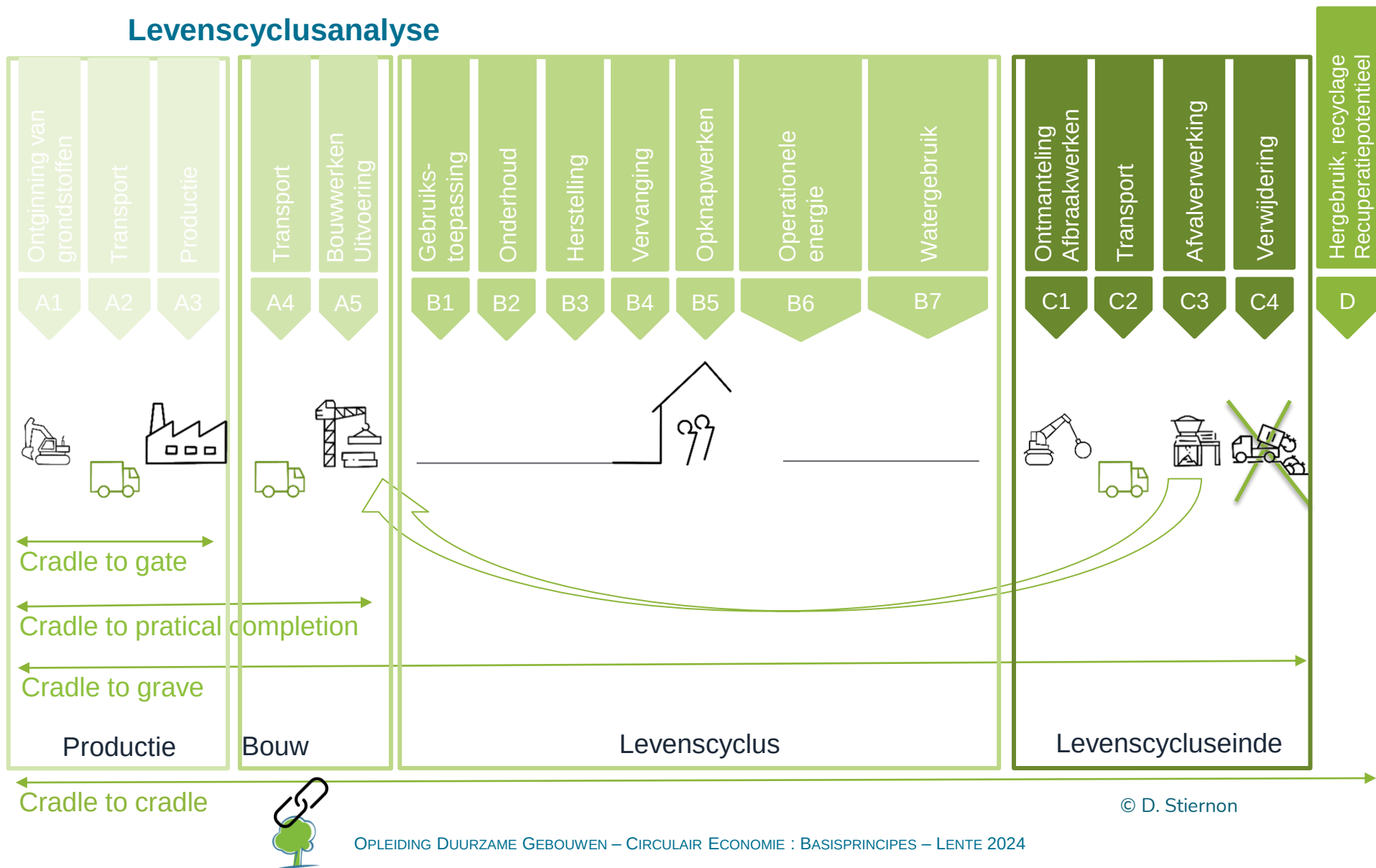
18 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

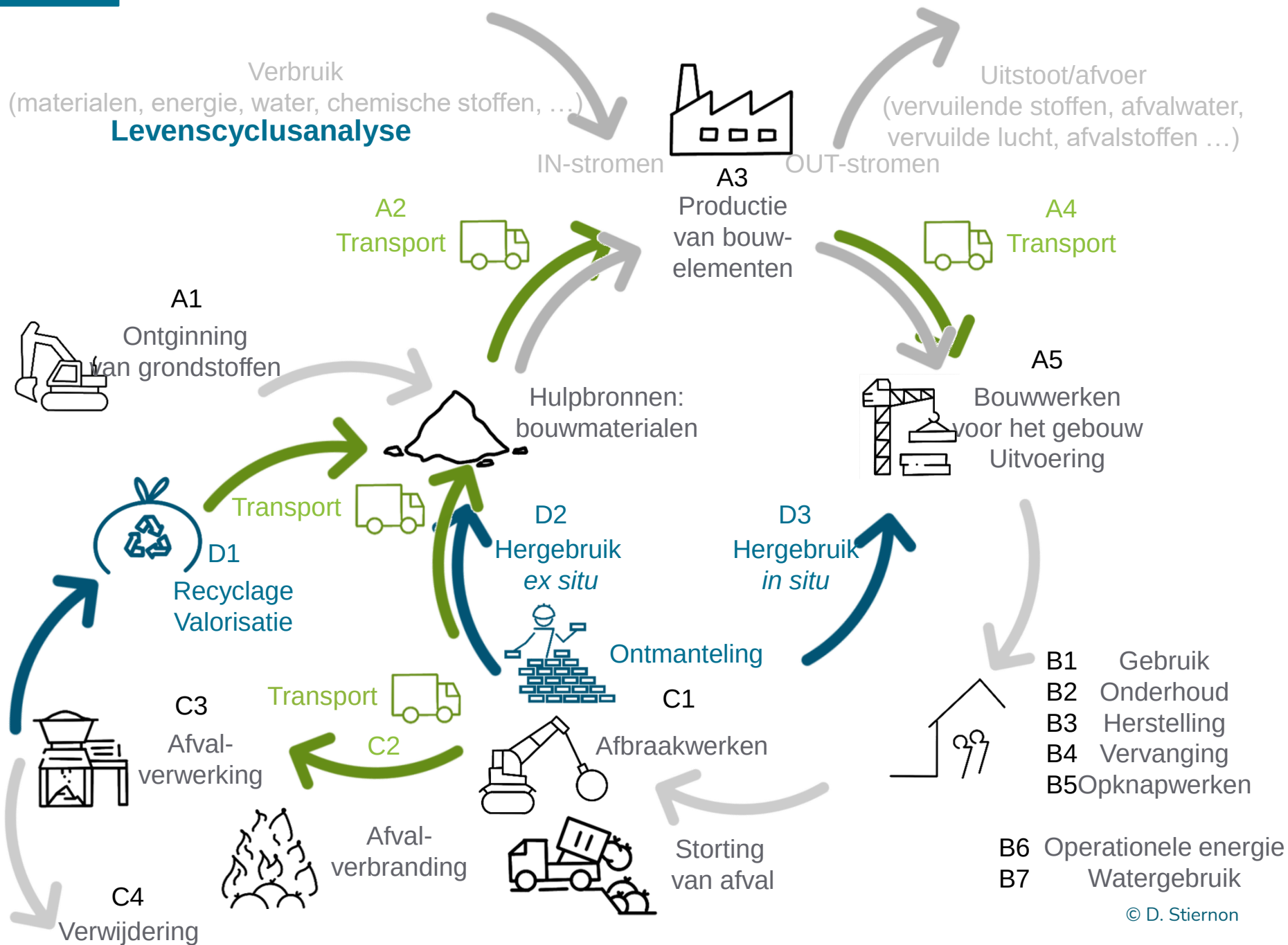
Circulair model



19 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Levenscyclusanalyse





Definities

“In een circulaire economie blijft de waarde van producten en materialen zo lang mogelijk behouden, worden afval en het gebruik van hulpbronnen tot een minimum beperkt en worden de middelen aan het eind van hun levensduur in de economie gehouden, om meermaals te kunnen worden hergebruikt en zo verder van waarde te kunnen zijn. ”

© Europese Commissie, 2015

“Een overgang van een lineair economisch model naar een circulair model is dus een opportuniteit voor de bouwsector. De circulaire economie kan beschouwd worden als een alternatief model dat erop gericht is om de grondstoffen zo lang mogelijk te blijven gebruiken en er tijdens het gebruik zoveel mogelijk waarde uit te halen. Vervolgens worden de producten en materialen op het einde van hun levenscyclus gerecupereerd en opnieuw ingezet. ”

© Buildwise, 2018

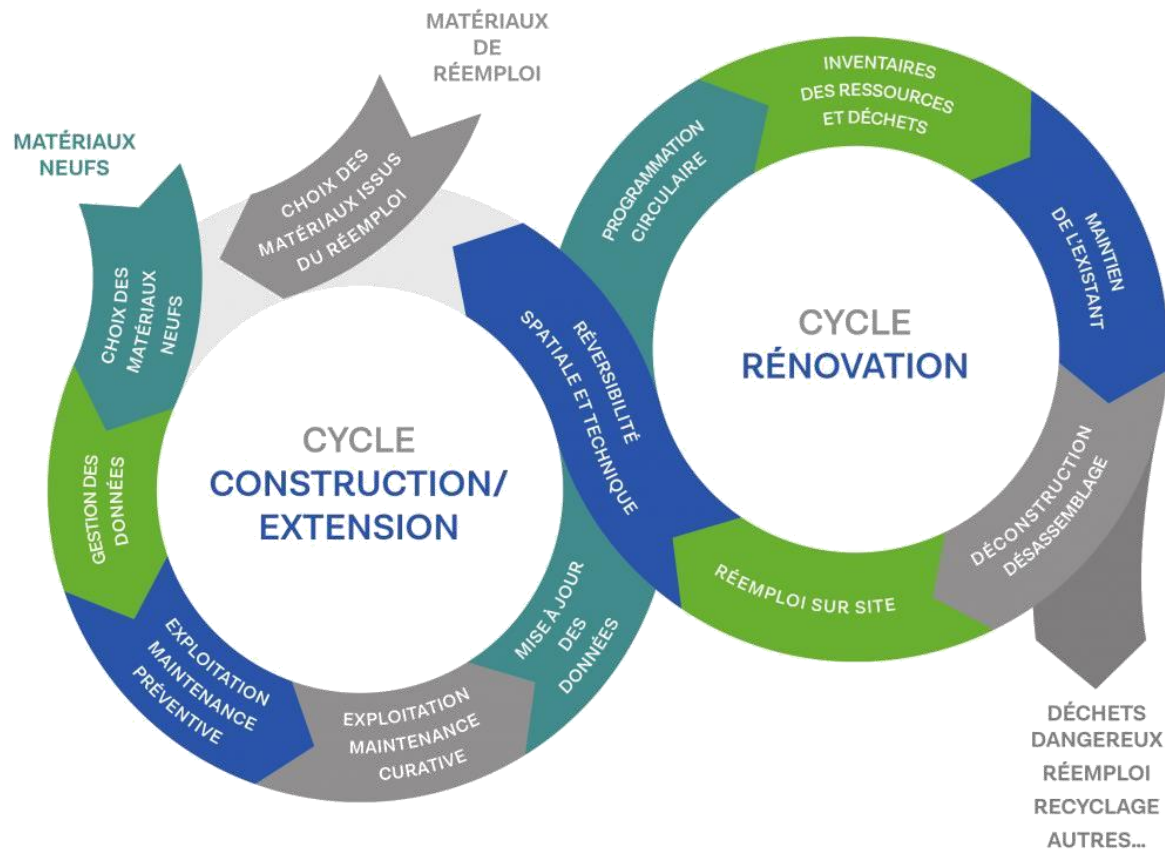
Een circulaire economie is herstellend en regenererend van ontwerp, door afval te elimineren, de negatieve effecten op het milieu tot een minimum te beperken, het welzijn van individuen te verbeteren en het gebruik van nieuwe hulpbronnen te beperken. Ze heeft tot doel om producten, onderdelen en materialen te allen tijde op hun maximale bruikbaarheid en waarde te behouden, door middel van een omkeerbaar ontwerp, onderhoud, hergebruik, herfabricage en recyclage. Ze voorziet ook in mechanismen voor waardecreatie die losgekoppeld zijn van het verbruik van eindige hulpbronnen.

© Gids Duurzame Gebouwen



22 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Integreren van de circulaire economie in renovatie- of nieuwbouwprojecten



© Leefmilieu Brussel – Benadering van het *Vademecum circulair bouwen*



23 CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

Hoe het materiaalverbruik verminderen?

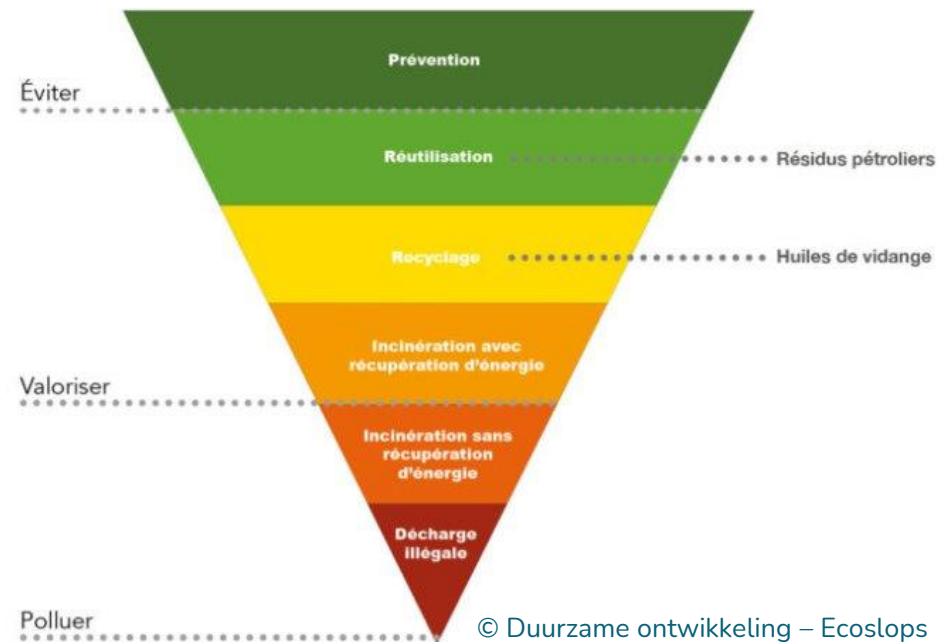
Ladder van Lansink

- = Bepalen van hiërarchie voor afvalbeheer en -verwerking
- = Sleutel tot realisatie van het principe van de circulaire economie van hulpbronnen

Preventie

- = vermijden van afvalproductie
- ⇒ Hoeveelheid afval beperken
- ⇒ Gevaarlijkheid van afval verminderen
- ▶ **Vorbereiding op hergebruik**
 - = Visuele controle, opknappen, herstellen ... voor hergebruik *in situ* en vervolgens *ex situ*
- ▶ **Recyclage**
 - = Afval recupereren om nieuw identiek of ander product van te maken
- ▶ **Energieterugwinning**
 - = Door afvalverbranding gegenereerde warmte terugwinnen in de vorm van stoom (verbrandingsovens)
- ⇒ Voeding van warmtenet (omzetting in elektriciteit)
- ▶ **Verwijdering**
 - = Afvalverbranding zonder energiereugwinning of storting van afval (niet-gevaloriseerd!)

Geen enkele stortplaats meer in het BHG



CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE

POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE

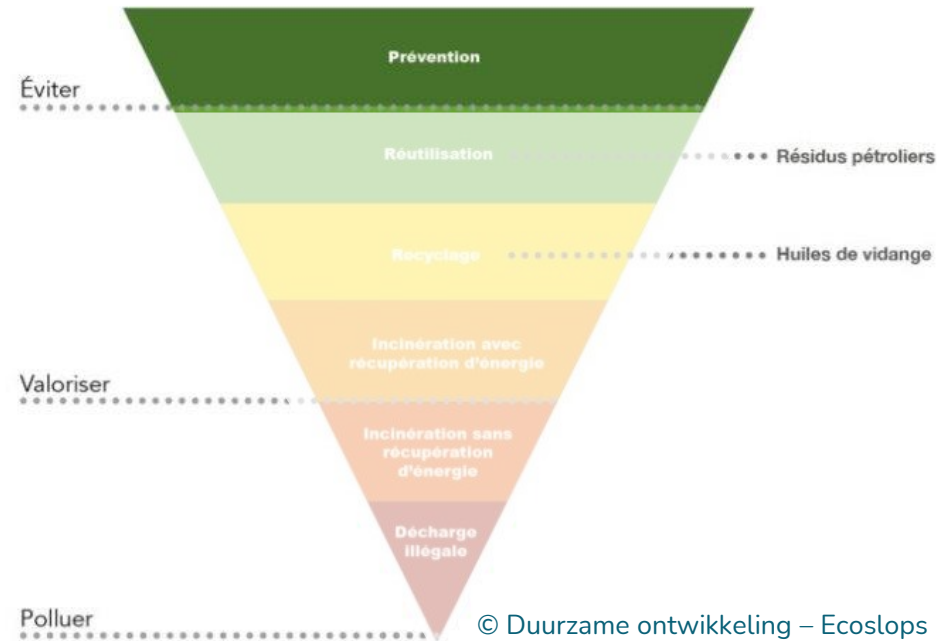
HERGEBRUIK

- ▶ Materialen
- ▶ Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen

RECYCLAGE VAN MATERIALEN

DUURZAME KEUZE

- ▶ Op alle niveaus
- ▶ In elke fase
- ▶ Met iedereen!



Welke vragen moeten we stellen vóór renovatie?



Beschrijving van de toestand

- Bouwjaar
- Gebouwtypologie
- Stedenbouwkundige bepalingen
- Geometrische opmeting
- Fotoreportage

Diagnose

- Staat van behoud
- Energieprestaties
- Erfgoedwaarde
- Comfort
- Duurzaamheid
- Multicriteria-beoordeling

Programmatisch potentieel

- Functie (identiek?)
- Seizoensgebonden gebruik
- Uitbreiding
- Verdichting
- ...





Wat houdt het in?

= Ambities voor het behoudsniveau

- ▶ Maximaal behoud van het gebouw en zijn geschiedenis
- ▶ Verbod op aanpassingen aan bepaalde delen van het gebouw, vermijden van onnodige afbraak

Waarom?

= In detail analyseren, inventariseren van het bestaande gebouw

- ▶ Vermijden van onnodig verbruik van hulpbronnen en materialen
- ▶ Behoud van de historische waarde van het gebouw
- ▶ Verlengen van de levenscyclus van het bestaande gebouw door onderhoud en herstellingen
- ▶ Bestuderen en aanpassen van het programma van het gebouw

= Anticiperen

- ▶ Identificeren van de elementen die behouden/hersteld kunnen worden
- ▶ Vermijden van afbraak, verminderen van afvalproductie



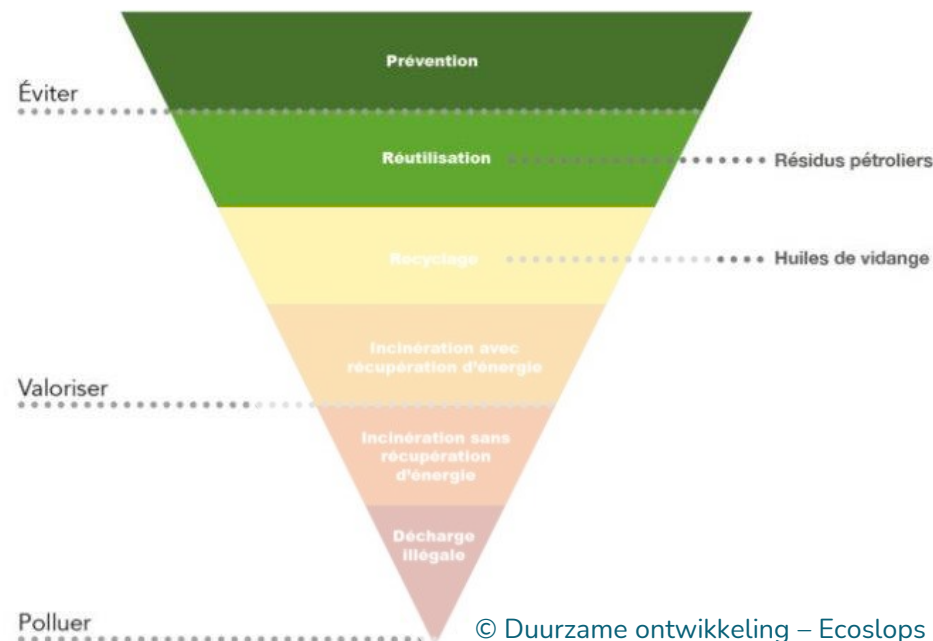
CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE **HERGEBRUIK**

- ▶ **Materialen**
- ▶ Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen

RECYCLAGE VAN MATERIALEN

DUURZAME KEUZE

- ▶ Op alle niveaus
- ▶ In elke fase
- ▶ Met iedereen!





Hertoepassing

Begin van XXe eeuw

Vandaag!



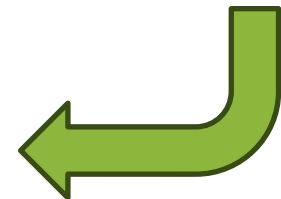
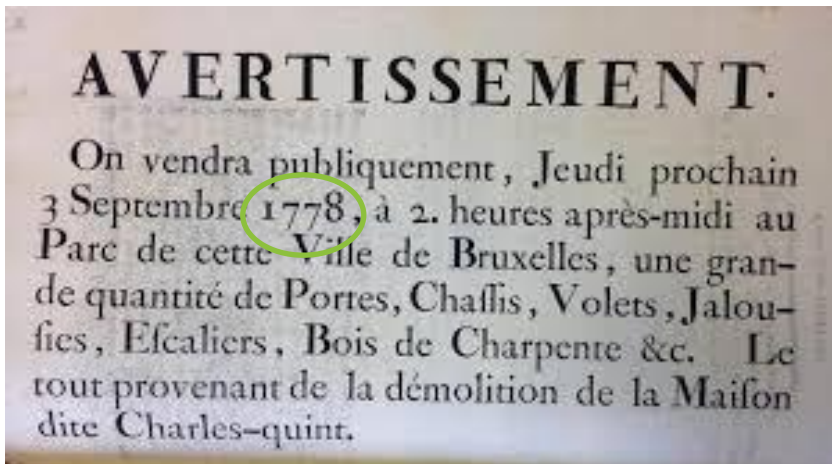
Mechanisering

Druk om sneller te werken

Arbeidskosten

Complexiteit van materialen en componenten

...



Aanplakbiljet gedrukt in 1778
© Koninklijke Bibliotheek van België, VH 24489 C-58
Afkomstig uit de [presentatie van L.Billiet - Rotor](#)



Welk percentage van de bouwmaterialen (in massa) wordt hergebruikt?

*“Today in NW-Europe, only **1%** of building elements are reused following their first application. Although a large number of elements are technically reusable, they end up being recycled by crushing or melting, or disposed. The result is a high environmental impact and a net loss of economic value. ”*

*Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements
(FCRBE),*

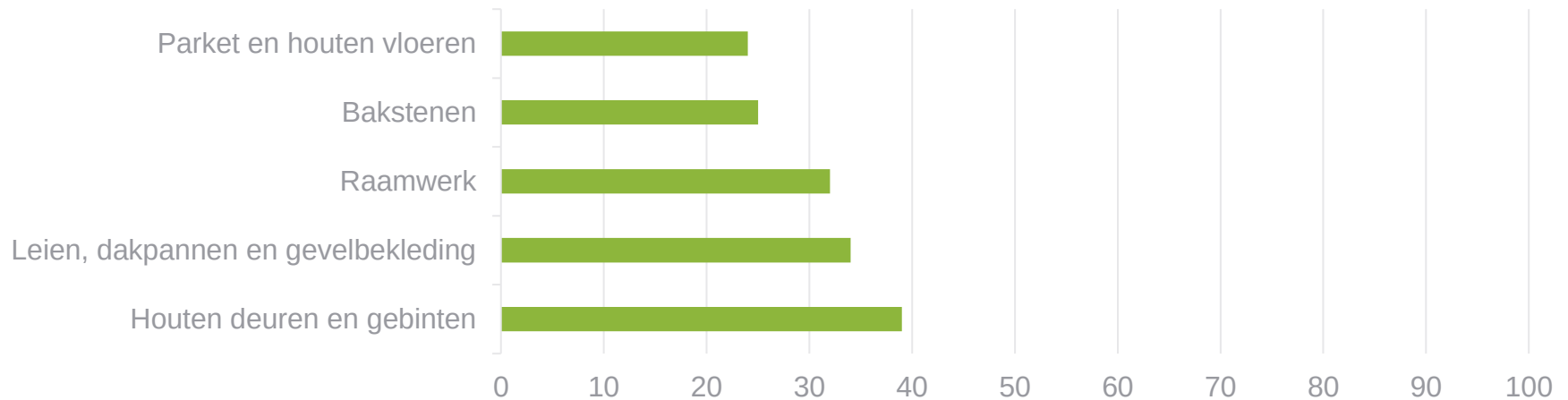


Wat zijn vandaag de meest hergebruikte elementen?



© Opalis

De vijf voornaamste materialen
die door handelaars in hergebruikmaterialen worden aangeboden (%)



© Op basis van FCRBE – Statistical analysis



Wat houdt het in?

- = Optimaal beheren van bouw- en sloopafval
- = Hergebruiken voor een identieke gebruikstoepassing, van bestaande gebouwen, componenten, elementen en materialen
- = Beschouwen van het gebouw als materialenbank

Waarom?

In situ

- ▶ Onmiddellijk op de site hergebruiken van bestaande elementen en materialen, vermijden van het transport ervan
- ▶ Behoud van de historische/ergoedwaarde van gebouwelementen
- ▶ Vermijden van de aankoop en het transport van nieuwe materialen

Ex situ

- ▶ Hergebruiken buiten de site van bestaande elementen en materialen
- ▶ Kiezen voor de meest geschikte en performante hergebruik- of recyclagekanalen

Onder welke voorwaarden?

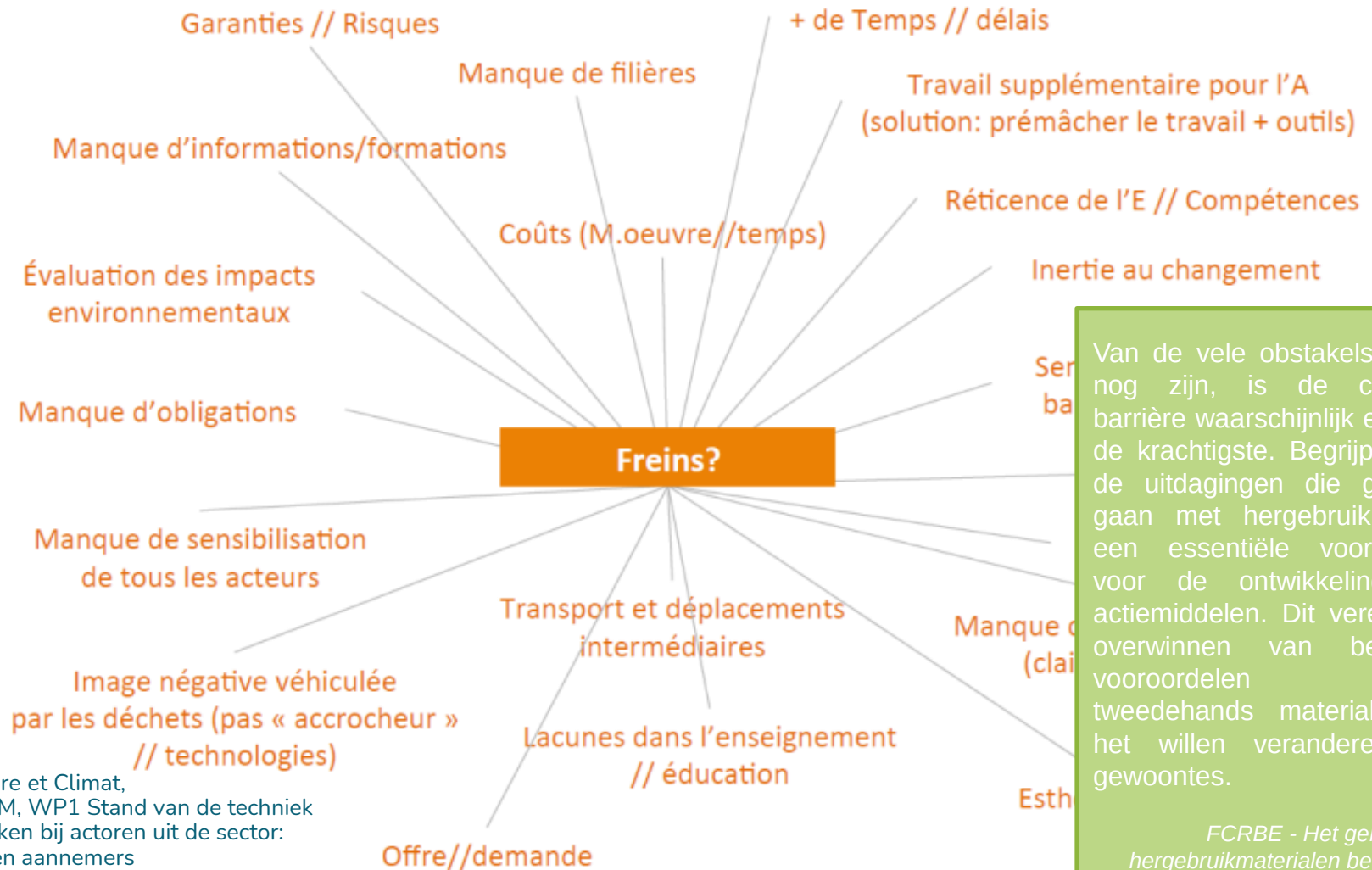
- ▶ Ontmantelingstests, eigenschappen, ...
- ▶ Zorgvuldige ontmanteling



Welke opportuniteiten voor hergebruik?



Welke obstakels voor hergebruik?



Van de vele obstakels die er nog zijn, is de culturele barrière waarschijnlijk een van de krachtigste. Begrijpen van de uitdagingen die gepaard gaan met hergebruik vormt een essentiële voorwaarde voor de ontwikkeling van actiemiddelen. Dit vereist het overwinnen van bepaalde vooroordelen m.b.t. tweedehands materialen en het willen veranderen van gewoontes.

FCRBE - Het gebruik van hergebruikmaterialen bevorderen

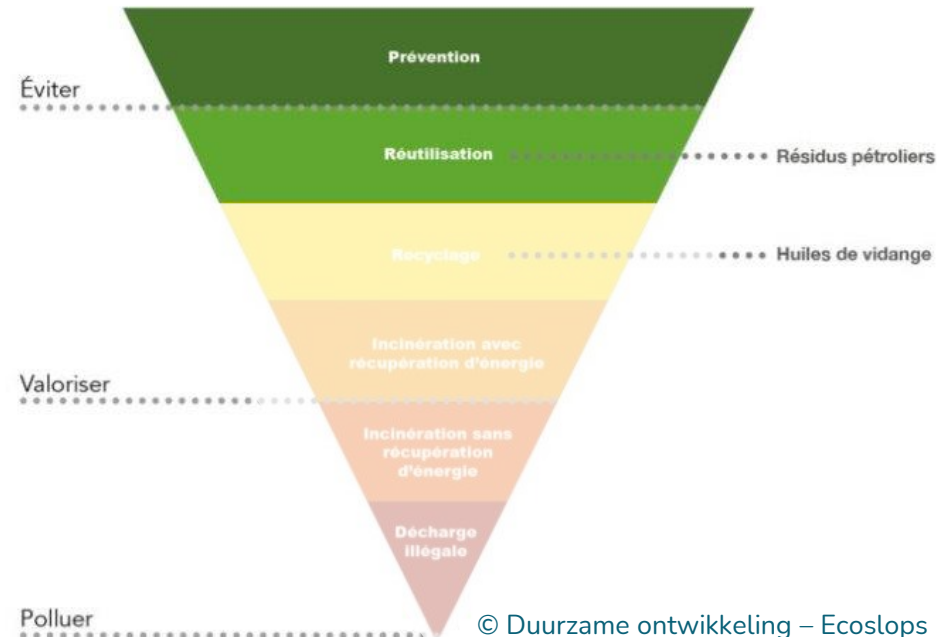
CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE **HERGEBRUIK**

- ▶ Materialen
- ▶ **Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen**

RECYCLAGE VAN MATERIALEN

DUURZAME KEUZE

- ▶ Op alle niveaus
- ▶ In elke fase
- ▶ Met iedereen!



Hoe aanpasbare en flexibele gebouwen ontwerpen?

Rekening houden met verschillende parameters in een benadering van circulair ontwerpen



© Adaptable Futures – Adaptable Circle Diagram
Loughborough University



Wat houdt het in?

= Methodologische assemblage en ontmanteling

- ▶ Beschrijven van materialen, assemblages en productsystemen
- ▶ Verzekeren van loskoppeling tussen de verschillende lagen
- ▶ Overdimensioneren van de draagstructuur en de technieken voor een toekomstige horizontale of verticale uitbreiding

Waarom?

= Bieden van verschillende gebruikstoepassingen om aan evoluerende behoeften te voldoen



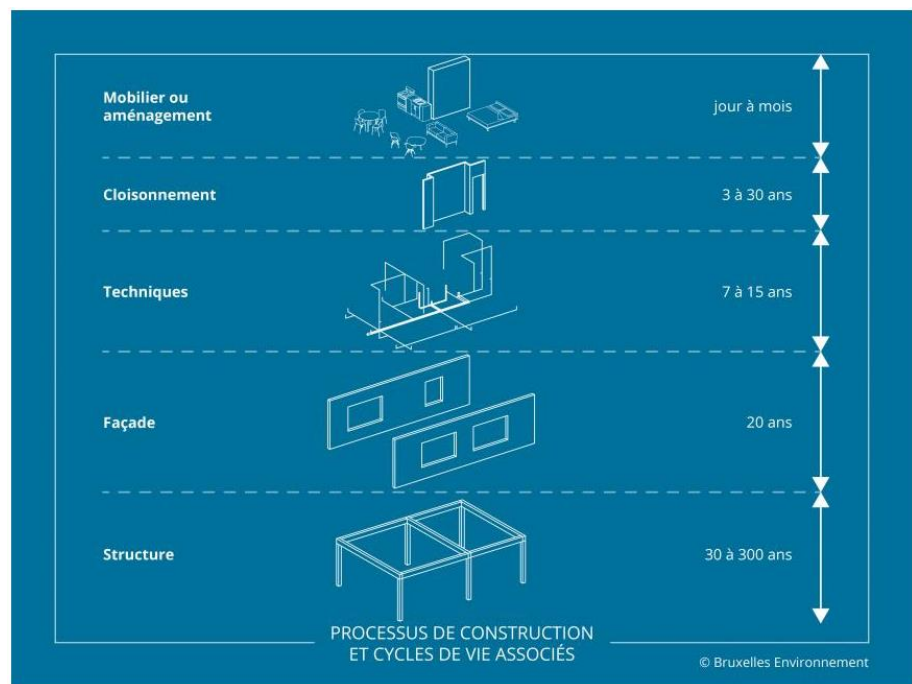
- ▶ Technische omkeerbaarheid
- ▶ Ruimtelijke omkeerbaarheid



Levensduur van een component

“Typisch” of “potentieel”

= duur waarin een component zijn oorspronkelijke eigenschappen behoudt



“Effectief” = levensduur afhankelijk van:

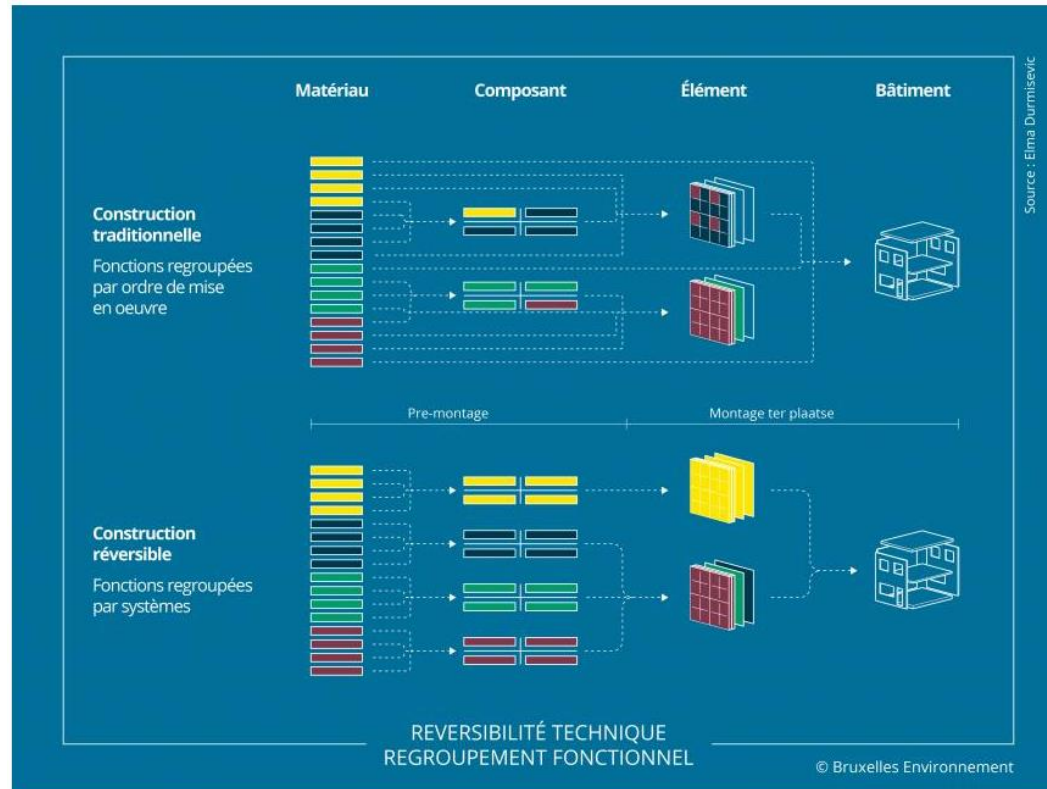
- ▶ de kwaliteit van de uitvoering;
- ▶ het werkelijke gebruik;
- ▶ de omgeving waarin een component wordt gebruikt...



Technische omkeerbaarheid

Ontwerpen met het oog op ontmanteling en toekomstig hergebruik:

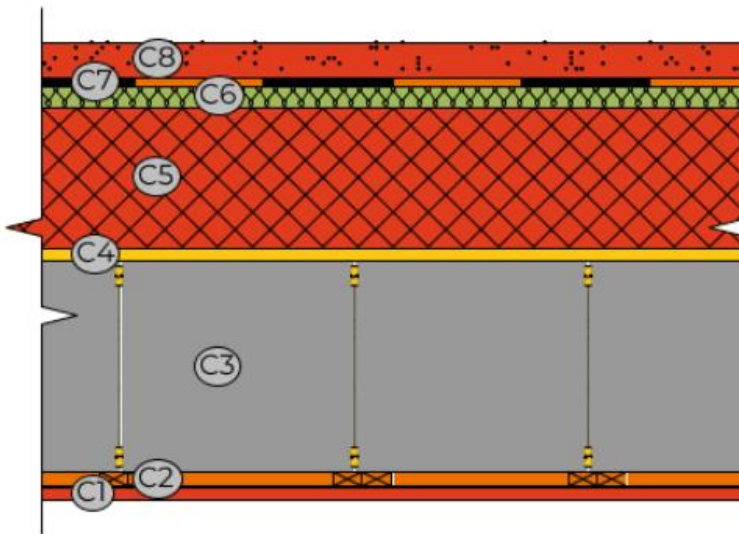
- Vermijden van de combinatie van verschillende materialen en componenten, waardoor de complexiteit van de ontmanteling toeneemt



Technische omkeerbaarheid

Ontwerpen met het oog op ontmanteling en toekomstig hergebruik:

- Valoriseren van omkeerbare verbindingen



Composant(s)			
D9	Finition de sol Structure portante ∞ Chape Ciment armé (50 mm) Démoli	↑ 0.05 m	R 0.031 m²K/W
C8	Finition de sol Structure portante ∞ Chape Ciment armé (50 mm) Nouveau	≥ 60 ans ↑ 0.05 m	R 0.031 m²K/W
C7	Applications multiples Pare-vapeur ∞ Feuille d'étanchéité PP (0.25 mm) Agrafé Nouveau	≥ 60 ans ↑ 0.00025 m	N.A.
C6	Finition de sol Isolation thermique ∞ Panneau Laine de roche (30 mm) Sur dalle Nouveau	≥ 60 ans ↑ 0.03 m	λ 0.036 W/mK R 0.83 m²K/W
C5	Toiture plate Dalle ∞ Coulé sur site Béton armé (200 mm) Existant	≥ 60 ans ↑ 0.2 m	R 0.088 m²K/W
C4	Finition de sol Structure portante ∞ Panneau OSB (18 mm) Vissé Nouveau	≥ 60 ans ↑ 0.018 m	R 0.14 m²K/W
C3	Couche composée a. 2% Plancher Structure portante ∞ Profilés FJI 350 Bois lamellé - OSB (300 mm) Nouveau	≥ 60 ans ↑ 0.3 m	R 0.16 m²K/W
	b. 98% Plancher Lame d'air ∞ Lame d'air non-ventilée Couche d'air (300 mm) 15 ≤ e ≤ 300 mm Nouveau	≥ 60 ans ↑ 0.3 m	
C2	Finition de plafond Structure portante ∞ Lattes Bois résineux (47x22 mm - entraxe 450 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau	30 ans ↑ 0.022 m	R 0.16 m²K/W
C1	Finition de plafond Revêtement ∞ Panneau Fibre de bois (18 mm) Vissé Incluant le joint de remplissage Nouveau	30 ans ↑ 0.018 m	R 0.1 m²K/W
Total		↑ 0.64 m	U 0.53 W/m²K

Onomkeerbare verbindingen

Omkeerbare verbindingen, onherstelbare schade

Omkeerbare verbindingen, herstelbare schade

Omkeerbare verbindingen

Omkeerbare verbindingen niet van toepassing of afhankelijk van gebruikte bouwwijze

© D.Stiernon - Onderzoek naar de conversie van kantoorgebouwen

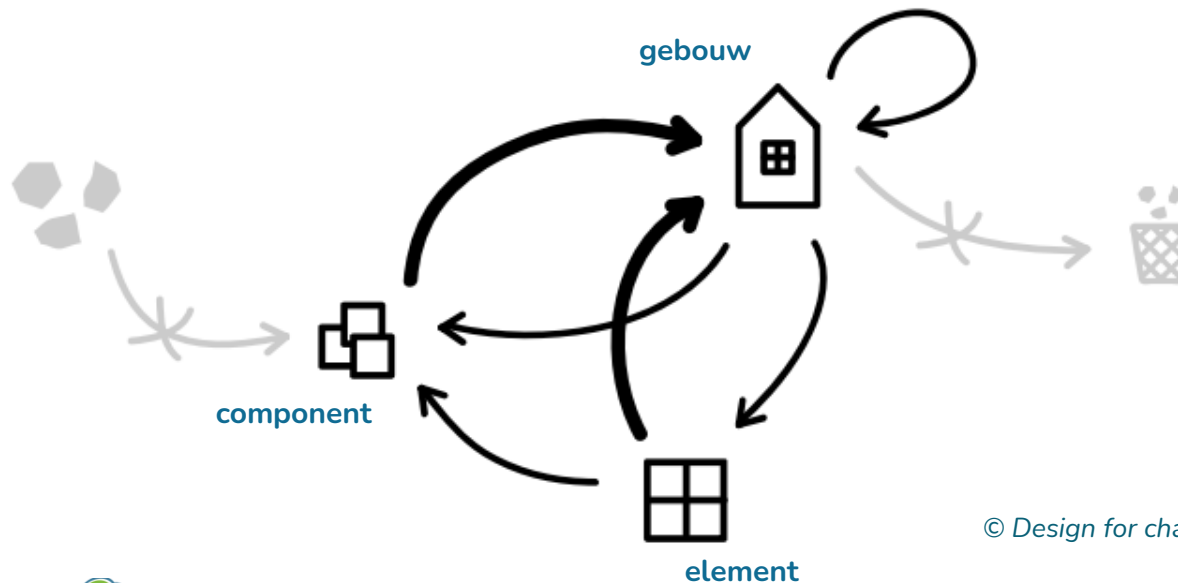


Ruimtelijke omkeerbaarheid

 = *Design for change*

Ontwerpen met het oog op andere gebruikstoepassing en/of wijziging in normen of eisen:

- Gebruik van modulaire en gestandaardiseerde elementen voor eventuele hercombinatie en makkelijke vervanging
- Strategische positionering van circulatiezones, kokers, kernen en technische lokalen



© *Design for change*, W. Galle VUB



CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE HERGEBRUIK

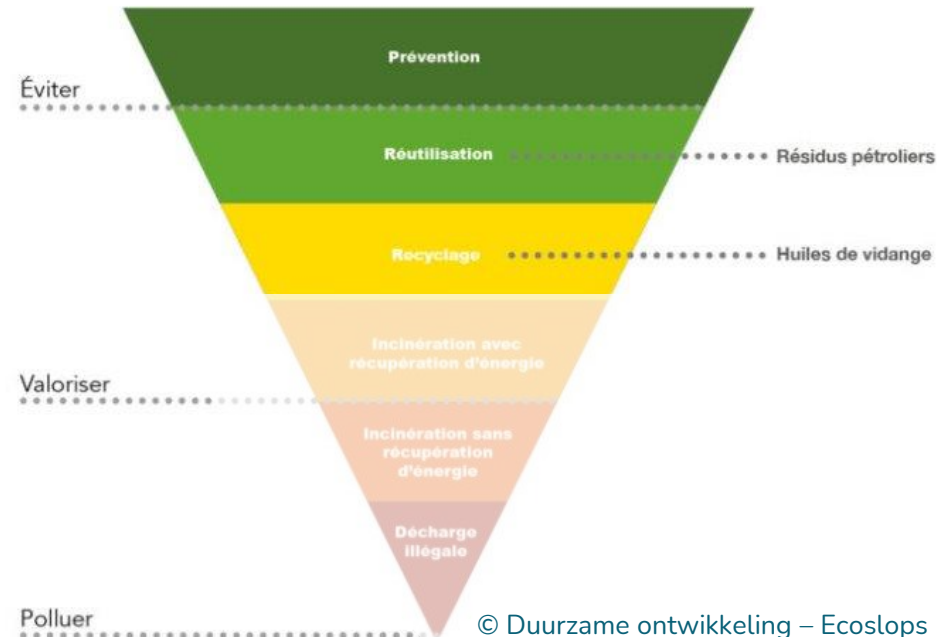
- ▶ Materialen
- ▶ Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen

RECYCLAGE VAN MATERIALEN

DUURZAME KEUZE

- ▶ Op alle niveaus
- ▶ In elke fase
- ▶ Met iedereen!

Alleen wanneer
behoud en
hergebruik niet
mogelijk zijn!



Welk aandeel van het bouw- en sloopafval wordt gerecycleerd?



In de praktijk wordt het grootste deel van het bouw- en sloopafval gerecycleerd, maar het recyclageproces gaat vaak gepaard met kwaliteitsverlies en vermenging van verschillende materialen.

Wat houdt het in?

= Recupereren van afvalstoffen en na behandeling opnieuw in de productiecyclus introduceren

- ▶ *Upcycling*, nieuw product met hogere waarde dan het origineel
- ▶ *Downcycling*, nieuw product met lagere waarde dan het origineel

Waarom?

= Vrijwaren van de natuurlijke hulpbronnen

Hoe?

- ▶ Producten die volledig of gedeeltelijk van gerecycleerd materiaal zijn gemaakt
- ▶ Producten die gerecycleerd kunnen worden



Gerecycleerde producten

- ▶ Gipsplaten
- ▶ Granulaten
- ▶ Metalen
- ▶ Plastics
- ▶ Glas
- ▶ Hout
- ▶ Bakstenen en blokken
- ▶ Vloerbedekkingen en gevelbeledingen
- ▶ Isolatiemateriaal
- ▶ Verpakkingmateriaal

91 % van het plastic afval wordt niet gerecycleerd

© National Geographic

Thermisch isolatiemateriaal	Recyclagepercentage
Glaswol (in bulk, dekens of panelen)	Tot 80 % gerecycleerd glas
Steenwol	Tot 25 % gerecycleerde steenstrips (samengeperste wol)
Glasschuim in bulk	Tot 70 % gerecycleerd glas
Glasschuim in panelen	Tot 65 % gerecycleerd glas
Cellulose (in bulk, wol of dekens)	Tot 92 % gerecycleerde papiervezels
Gerecycleerd katoen (in bulk, dekens of panelen)	Tot 85 % gerecycleerde textielvezels

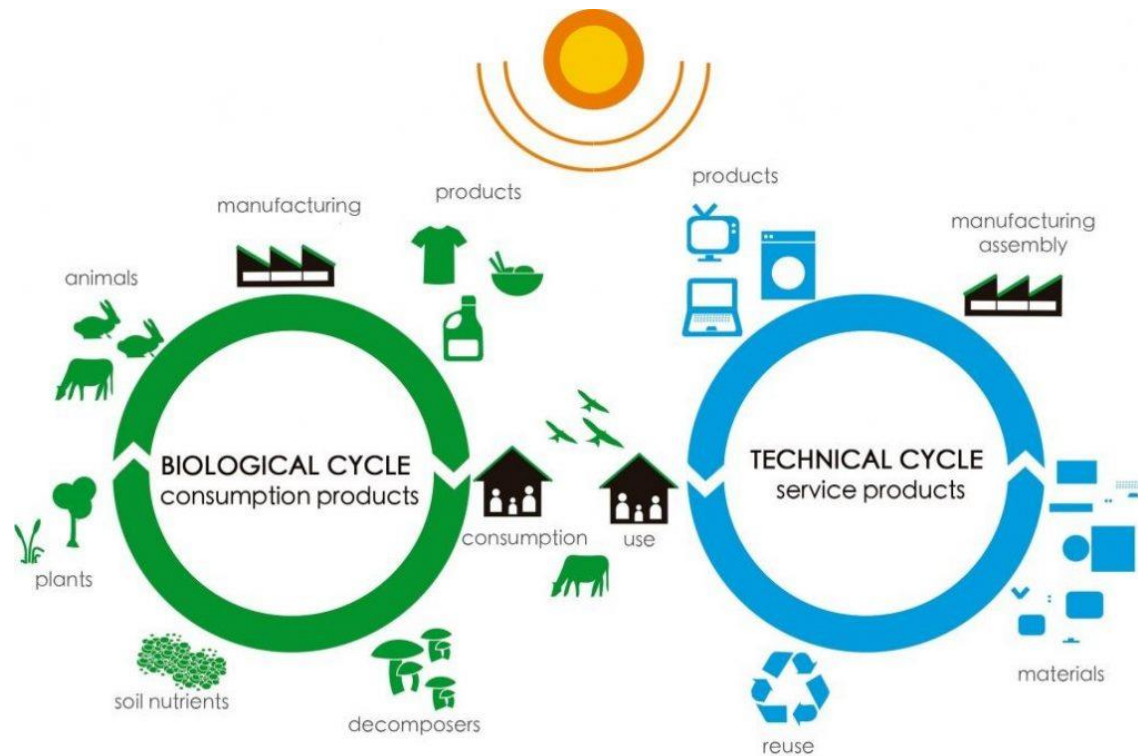
Percentages **gerecycleerde grondstoffen** gebruikt in het productieproces

© S.Trachte & D.Stiernon
Materialen voor thermische isolatie bij renovatie



Biologisch afbreekbare producten

= Materialen die naar de bodem terugkeren en door processen zoals compostering en anaerobe vergisting worden afgebroken



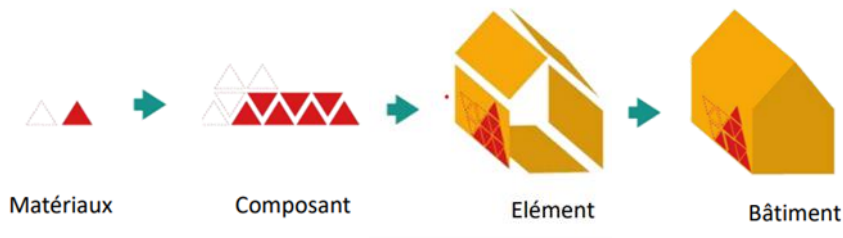
CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE HERGEBRUIK

- Materialen
- Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen

RECYCLAGE VAN MATERIALEN

DUURZAME KEUZE

- **Op alle niveaus**
- In elke fase
- Met iedereen!



Wat houdt dit precies in?

Onder **duurzame ontwikkeling** verstaan we een ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen. ”

Brundtland-rapport, 1987

- ▶ Bepaling van hiërarchie voor keuzes (Ladder van Lansink)
- ▶ Rationalisering van materiaalgebruik
- ▶ Kiezen van materialen waarvan de levensduur in overeenstemming is met de levensduur van het gebouw
- ▶ Kiezen van materialen passend voor de context van het project, overeenkomstig de technische specificaties en de reglementaire eisen
- ▶ Kiezen van materialen met respect voor het milieu en de gezondheid (bestaand, hergebruikt, herbruikbaar, hernieuwbaar, gerecycleerd, recycleerbaar, lokaal, met lage milieu-impact, enz.)

Waarom?

= Bevorderen van een ecologisch ontwerp

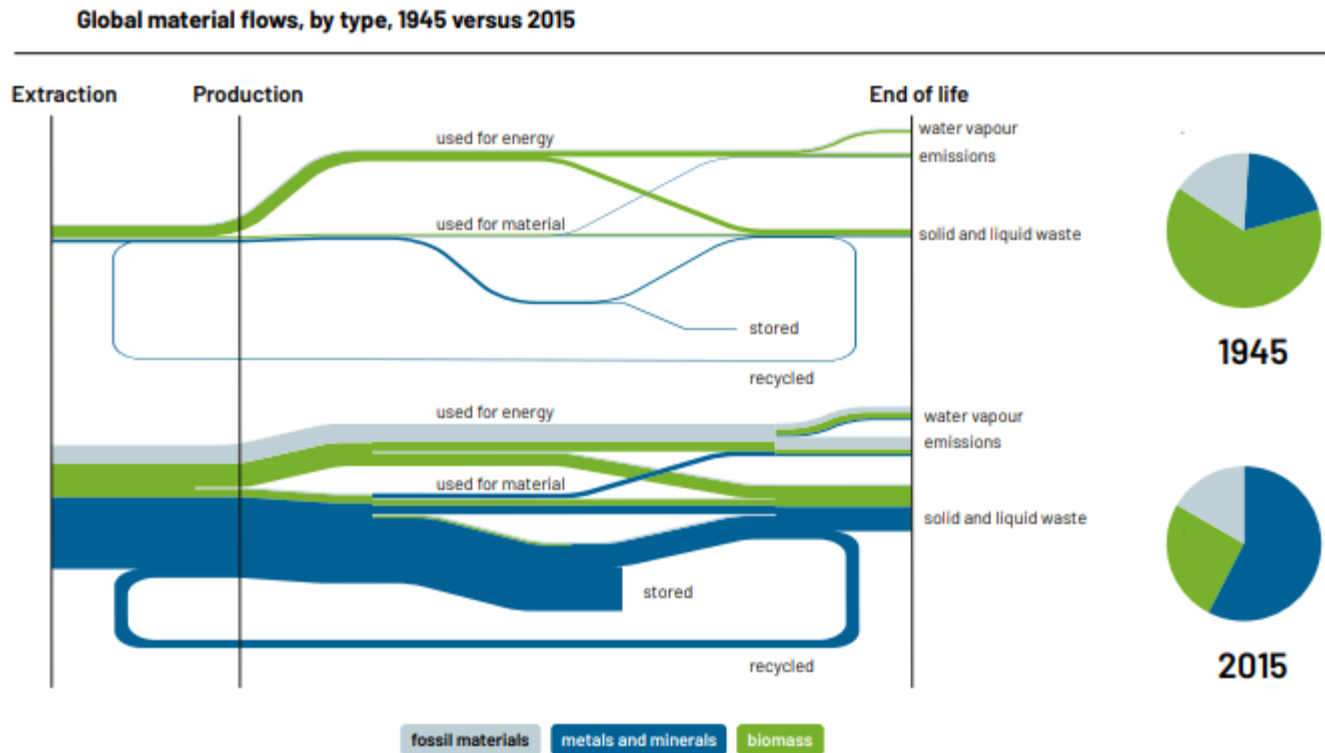


Verschillende niveaus

	Verbindingen	Secties	Samenstelling Ontwerp
Materialen 		Hergebruikt / herbruikbaar Gerecycleerd / recycleerbaar > <i>Upcycleerbaar</i> Biologisch afbreekbaar Hernieuwbaar > Biogebaseerde materialen Respect voor de gezondheid	
Componenten 	Omkeerbaar Eenvoudig Snel	Compatibel Lange levensduur Eenvoudige hantering	
Elementen 	Omkeerbaar Compatibel	Demonteerbaar Onderhoudbaar Herstelbaar Eenvoudig	Onafhankelijk Lagen met dezelfde levensduur Robuust
Gebouw 	Omkeerbaar	Uitbreidbaar	Polyvalent



Biogebaseerde materialen



Biomass materials dominated in buildings until the latter half of the 20th century.

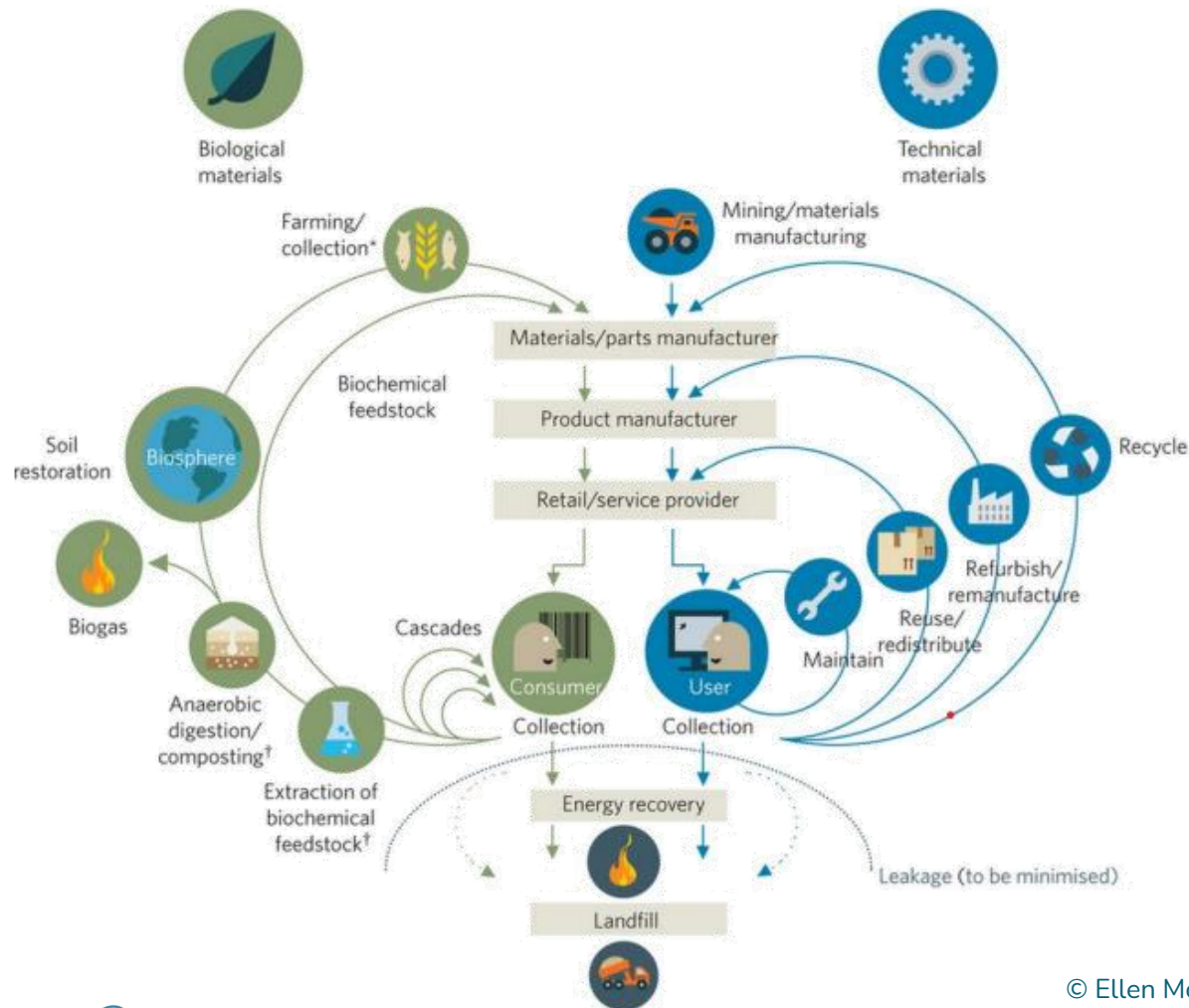
Source: Haas et al. 2020.

© VN-Milieuprogramma (UNEP)



Biobaseerde materialen

L'économie circulaire Source: Ellen MacArthur Foundation 10



© Ellen MacArthur Foundation



Materialen met respect voor de gezondheid



- ▶ Gedurende de uitvoering
- Bouwproducten (met name afbouw- en afwerkingsmaterialen) = **steeds complexer**, tal van componenten en **chemische en/of petrochemische additieven**.
- **Emissies van een activiteit of procédé** in de vorm van stof, rook, dampen of gassen.
- **Chemische producten** die via de luchtwegen, huid of mond in contact komen met het menselijk lichaam, kunnen de werking van het organisme verstoren (acute en chronische vergiftiging).
- ▶ Gedurende de levenscyclus
- **De luchtkwaliteit** in de buiten- of binnenomgeving heeft een gevoelige invloed op onze gezondheid.

- Welk type assemblage / bevestiging?
Mechanisch, verlijming, cementering?
- Welk soort additieven?



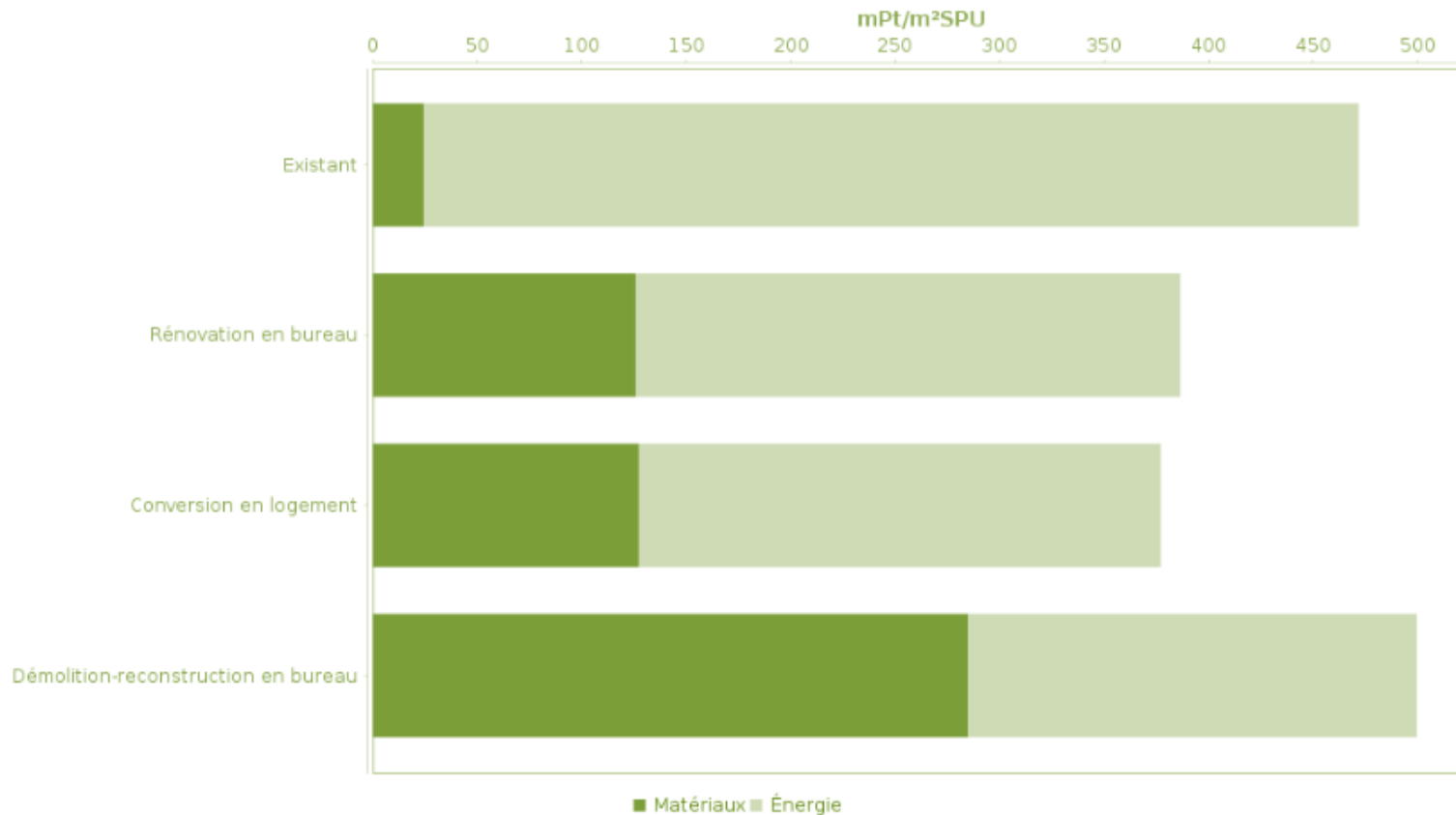
Atmosferische verontreinigingen



Verontreinigingen in de binnenomgeving



Vergelijking tussen “grijze energie” en “verwarmingsenergie”



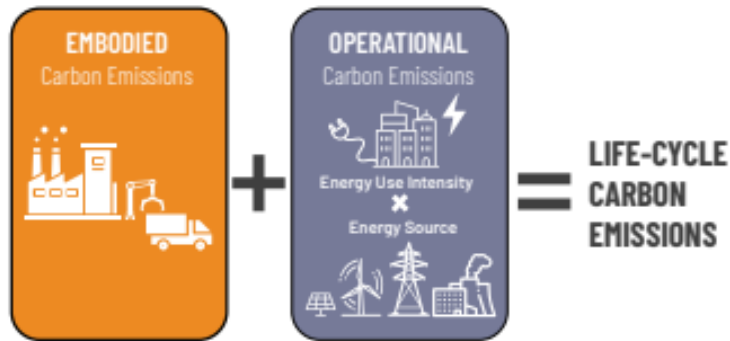
© D.Stiennon - Onderzoek naar de conversie van kantoorgebouwen



Vergelijking tussen “grijze energie” en “verwarmingsenergie”



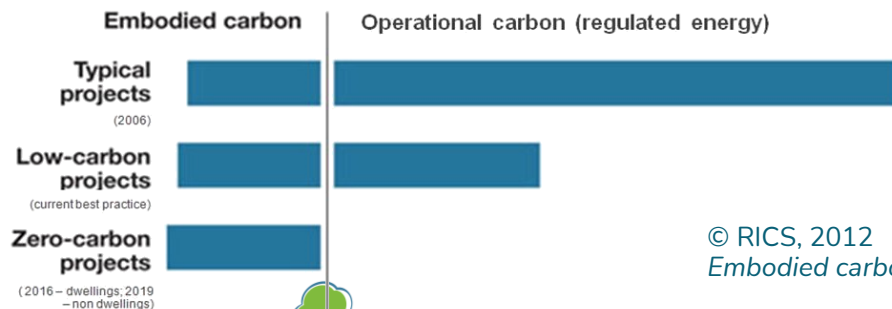
Embodied and operational carbon emissions



A building's carbon footprint over its lifespan is the sum of its embodied plus operational emissions.

Adapted from Magwood et al. 2021.

© VN-Milieuprogramma (UNEP)

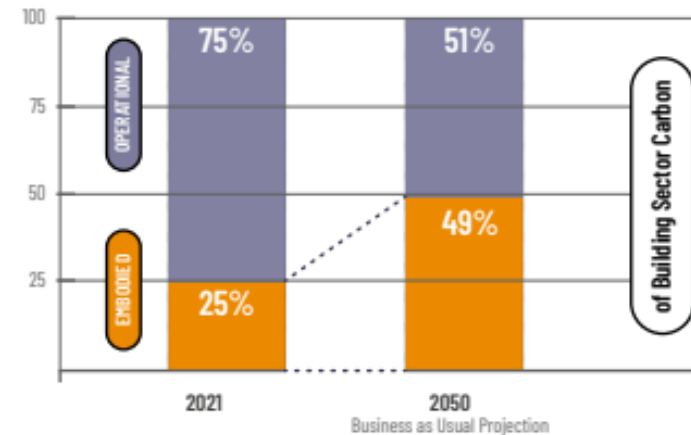


Projected contributions from embodied and operational carbon within the building sector

Under business as usual, embodied emissions will contribute nearly half of all building emissions by mid-century.

Projected Contributions from Embodied and Operational Carbon within the Building Sector

From 2021 to 2050 with Business as Usual Projections

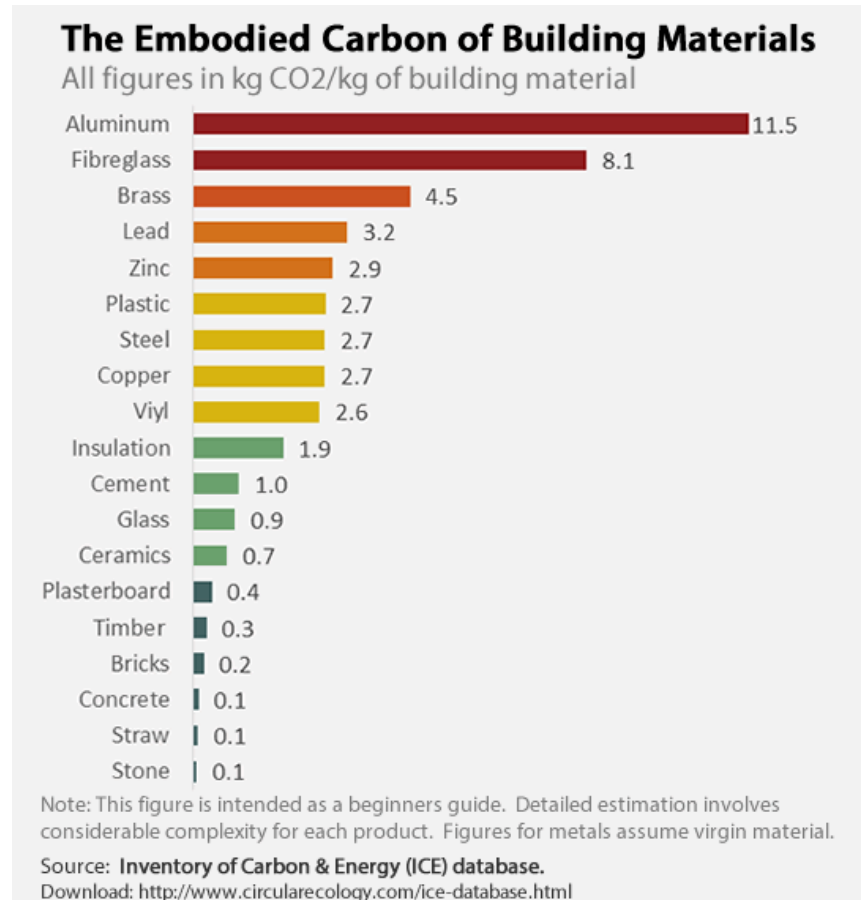


Adapted from Architecture 2030 2022.

© RICS, 2012

Embodied carbon versus operational carbon

Vergelijking tussen “grijze energie” en “verwarmingsenergie”



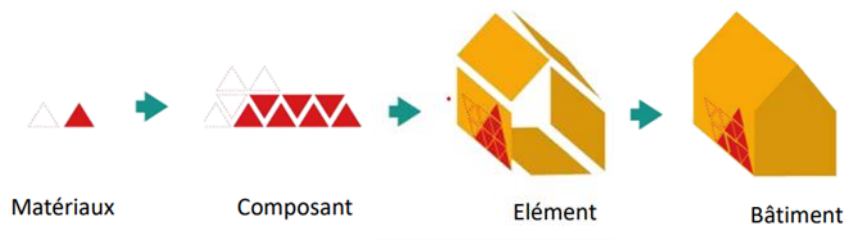
CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE HERGEBRUIK

- Materialen
- Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen

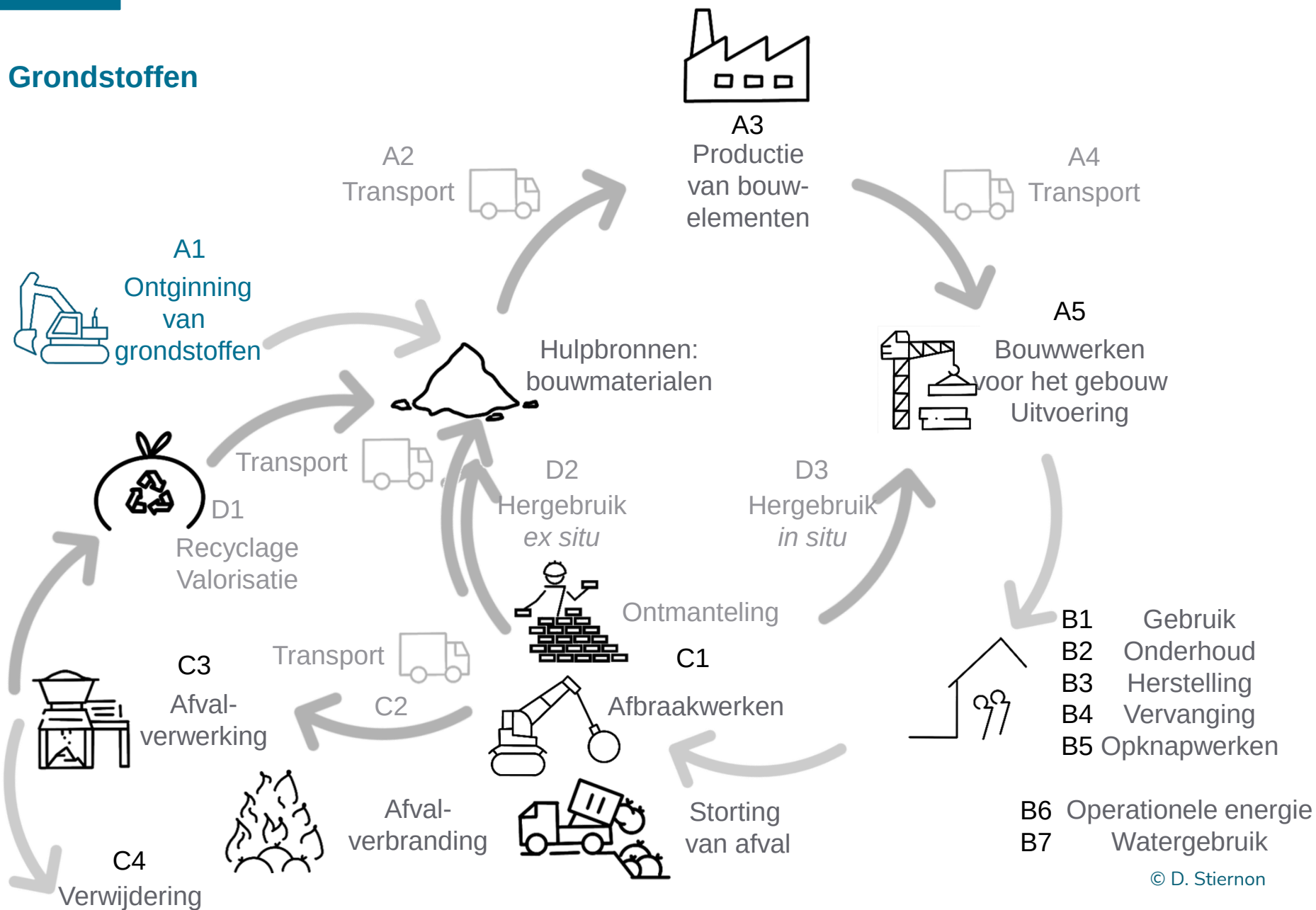
RECYCLAGE VAN MATERIALEN

DUURZAME KEUZE

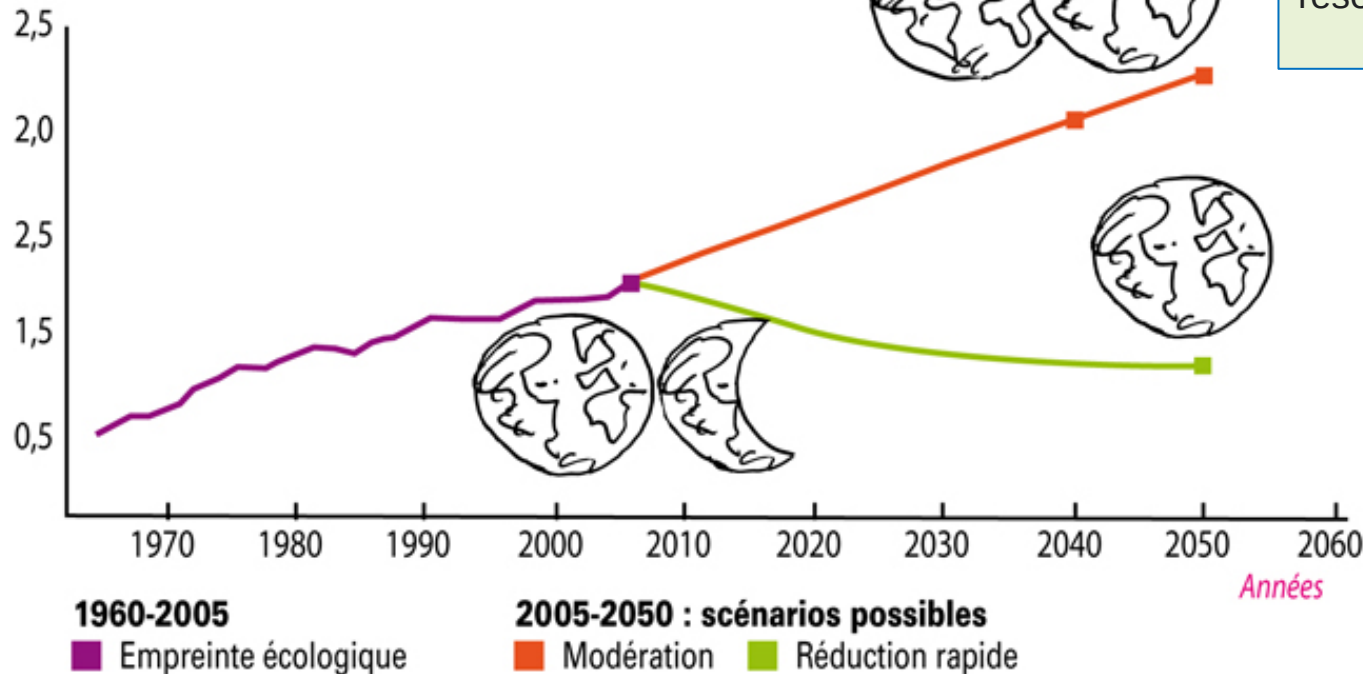
- Op alle niveaus
- **In elke fase**
- Met iedereen!



Grondstoffen



Grondstoffen

EMPREINTE ÉCOLOGIQUE
ANTICIPATIONNombre de
planètes TERRE

In **2023** viel Earth Overshoot Day op **2 augustus**. Vanaf die dag heeft de wereldbevolking alle natuurlijke hulpbronnen verbruikt die onze planeet in één jaar kan produceren. Dit betekent dat we vanaf dan op krediet leven consumeren en onze schaarse reserves aan het uitputten zijn. ”

SPW - Wallonië



Grondstoffen

Onder grondstoffen, verstaan we materialen die uit de natuur worden gewonnen of door de natuur worden geproduceerd en door de mens worden gebruikt, hetzij rechtstreeks hetzij om ze in consumptiegoederen om te zetten. Alle materialen die worden gebruikt om goederen te maken, kunnen bijgevolg als grondstoffen worden beschouwd. ”

© Les cahiers du Développement Durable

Wat is de aard van de grondstoffen?

- (niet-)hernieuwbaar

Hoe lang duurt het om de grondstoffen te vernieuwen?

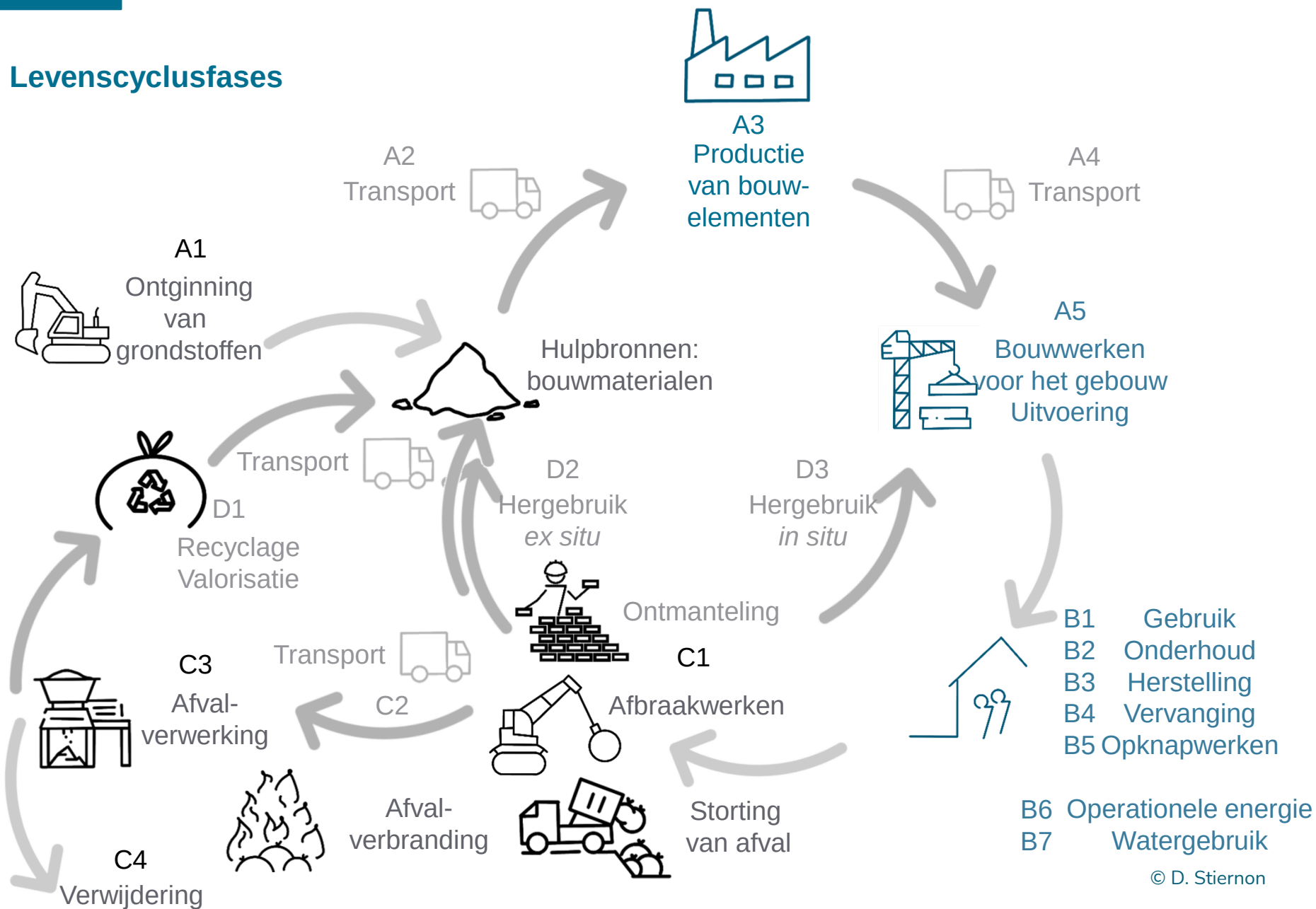
- Hennep?
Een teelt van enkele maanden
- Constructiehout?
Ongeveer 30 jaar
- Minerale/anorganische materialen?
Honderden / duizenden jaren

Welke hoeveelheid is er aan het aardoppervlak of in de bodem beschikbaar?

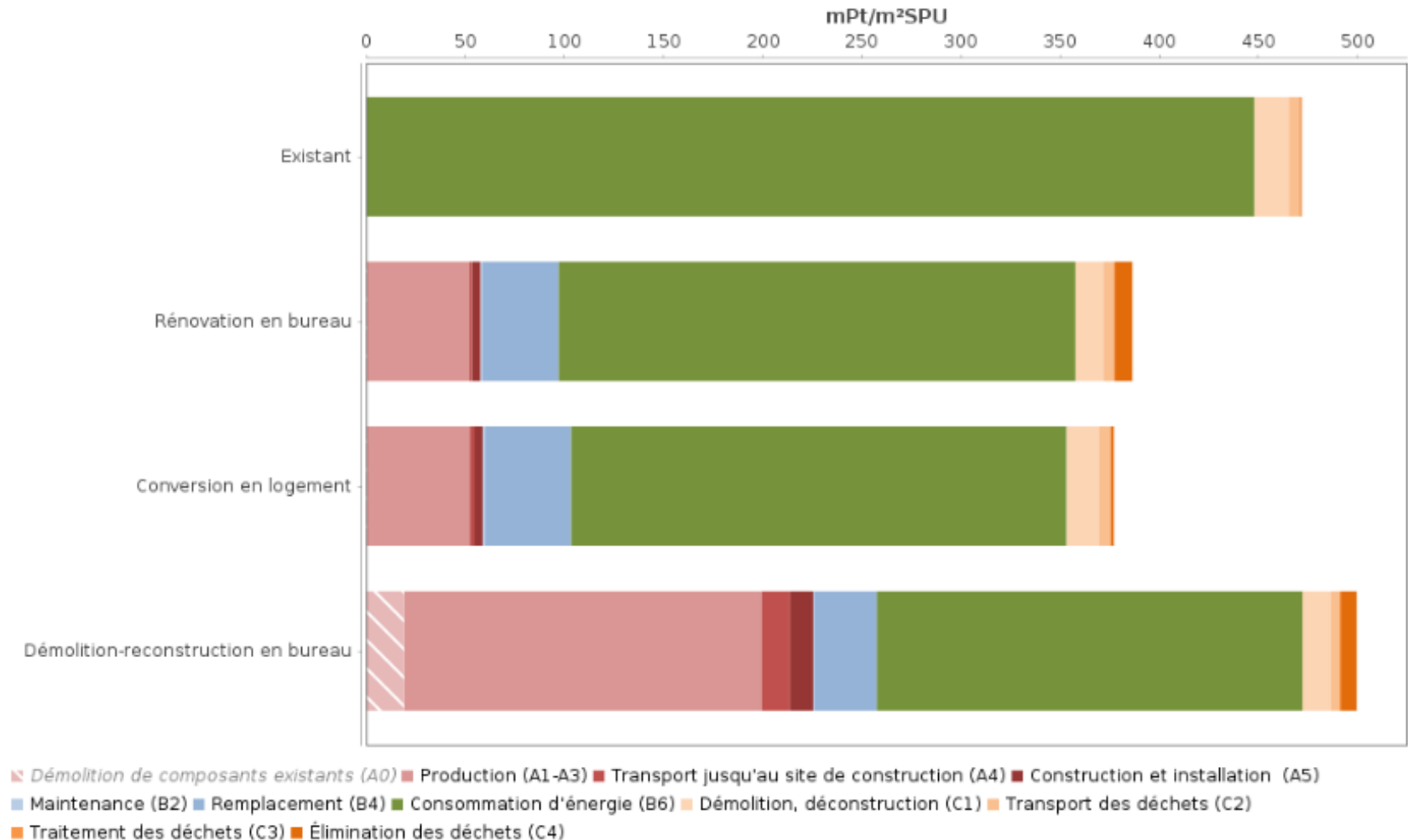
- Schaarsheidindex (! toenemend verbruik)



Levenscyclusfases



Impact per levenscyclusfase



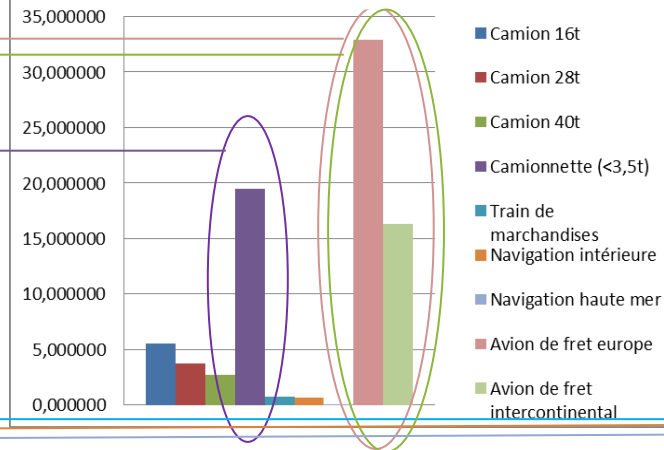
© D.Stierson - Onderzoek naar de conversie van kantoorgebouwen



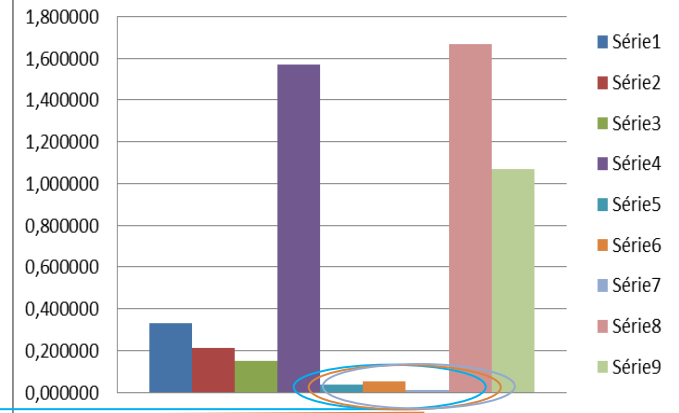
Transport



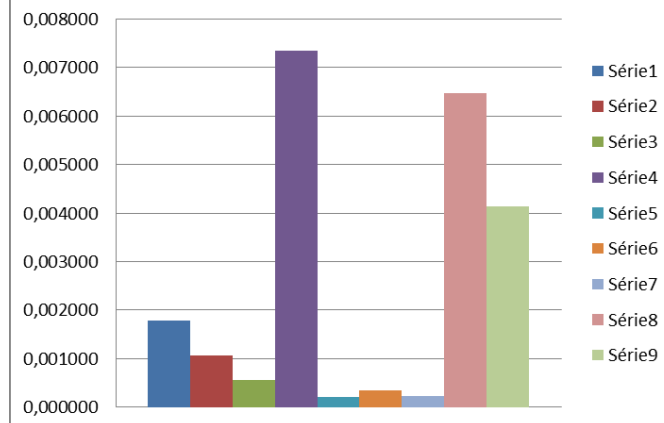
Grijze energie [MJ/tkm]



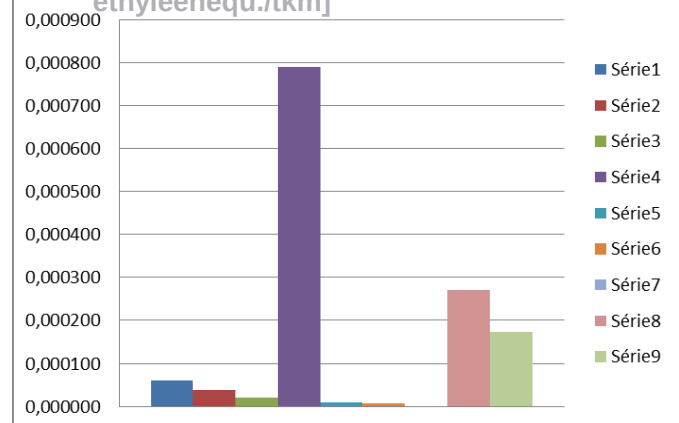
Broeikaseffect [kgCO₂equ./tkm]



Verzuring [kgSO₂equ./tkm]



Troposferische ozon [kg ethyleenequ./tkm]

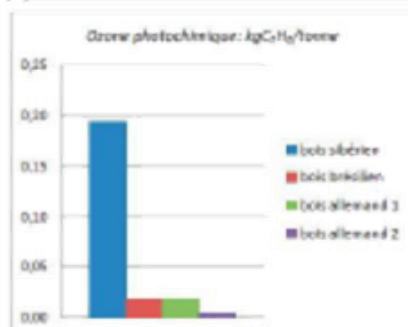
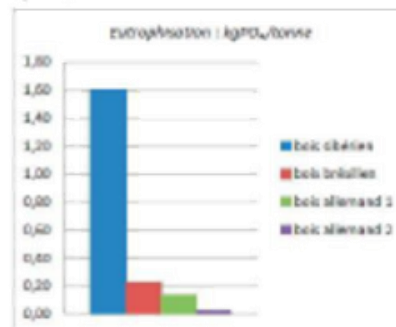
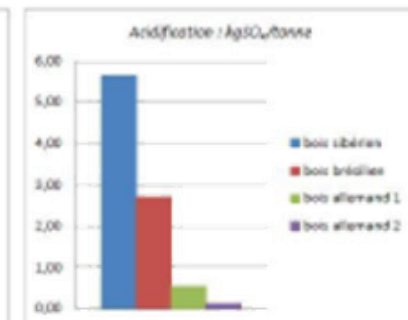
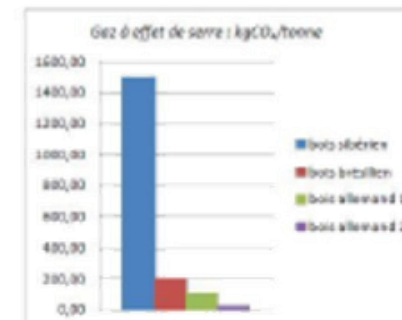
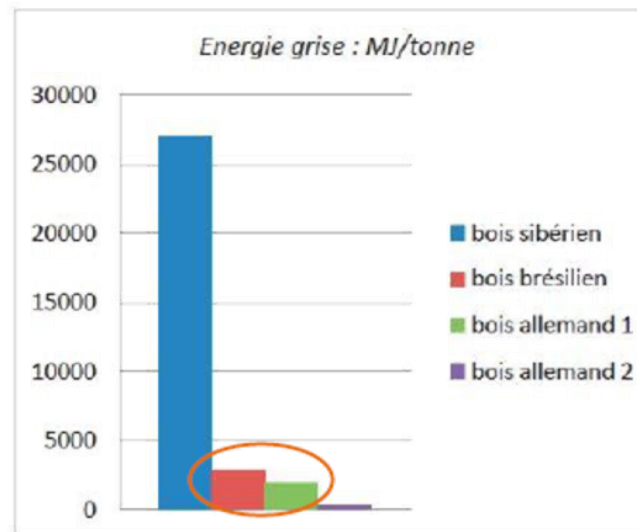


Transport

De keuze van het transportmiddel heeft een grotere invloed op de milieu-impact dan de afstand.

Welke van deze geïmporteerde houtsoorten zal de grootste impact hebben?

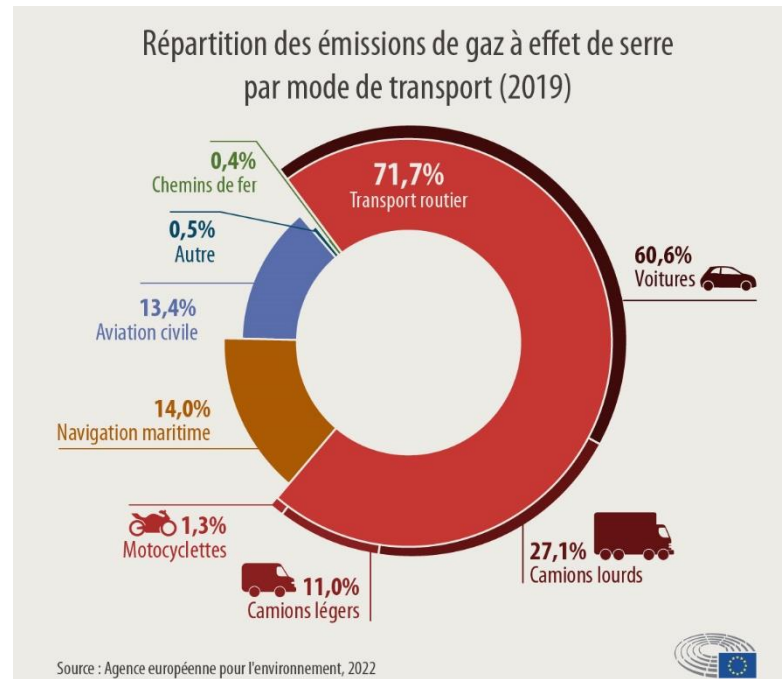
- Siberisch hout: 10.000 km transport over de weg
- Braziliaans hout: 10.000 km grotendeels transport over zee (90 %) transport over de weg (10 %)
- Duits hout: 500 km transport over de weg
- Duits hout: 500 km transport per spoor



Transport

We moeten onszelf dus de volgende vragen stellen:

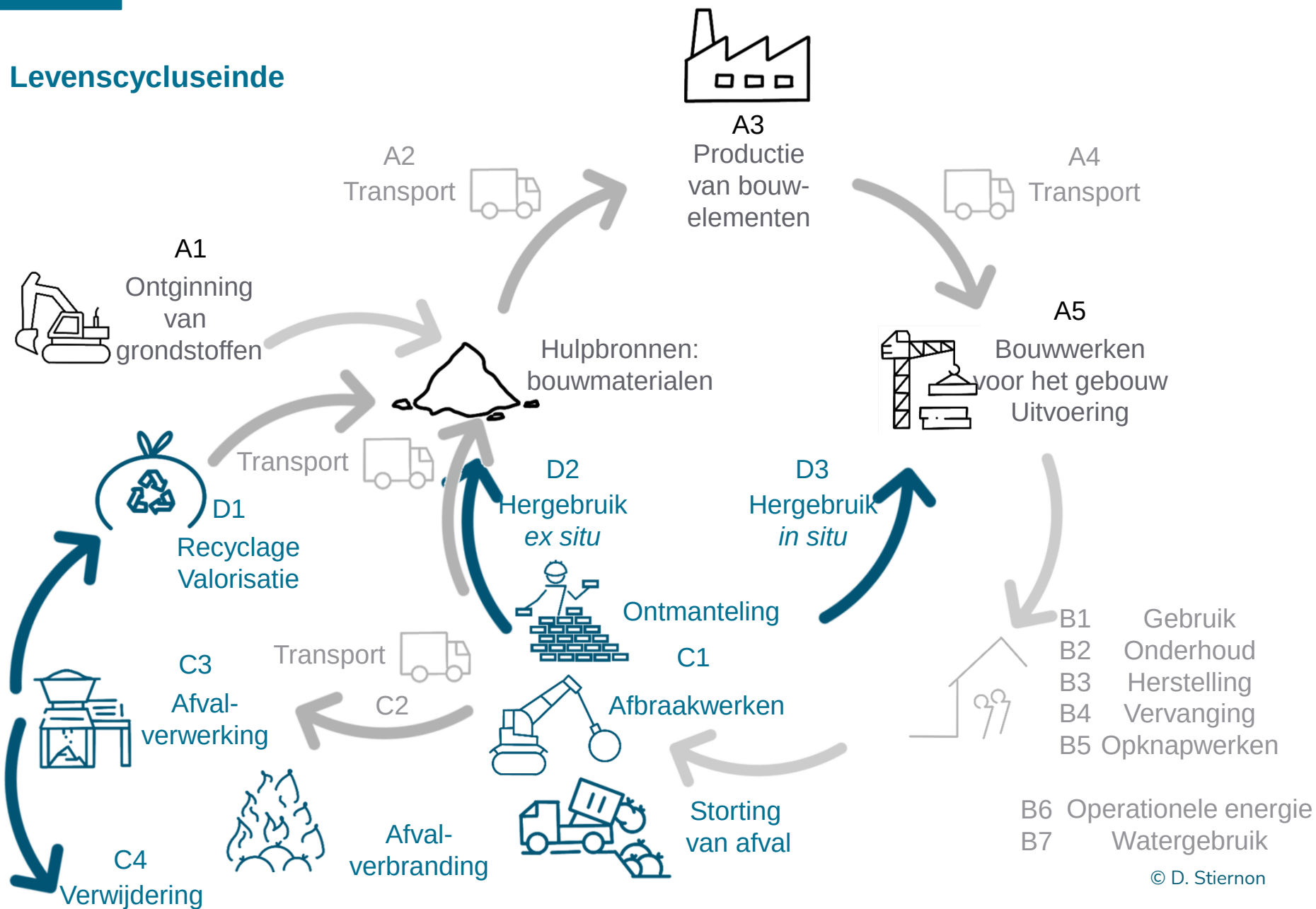
- ▶ Waar komt het materiaal vandaan?
 - Afstand
 - Tussenstappen
- ▶ Welke transportmiddelen worden er gebruikt?



© Europees Parlement
Emissies als gevolg van transport
In de Europese Unie



Levenscycluseinde



CONCEPTEN VAN DE CIRCULAIRE ECONOMIE POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE HERGEBRUIK

- Materialen
- Omkeerbaar en aanpasbaar ontwerpen van gebouwen

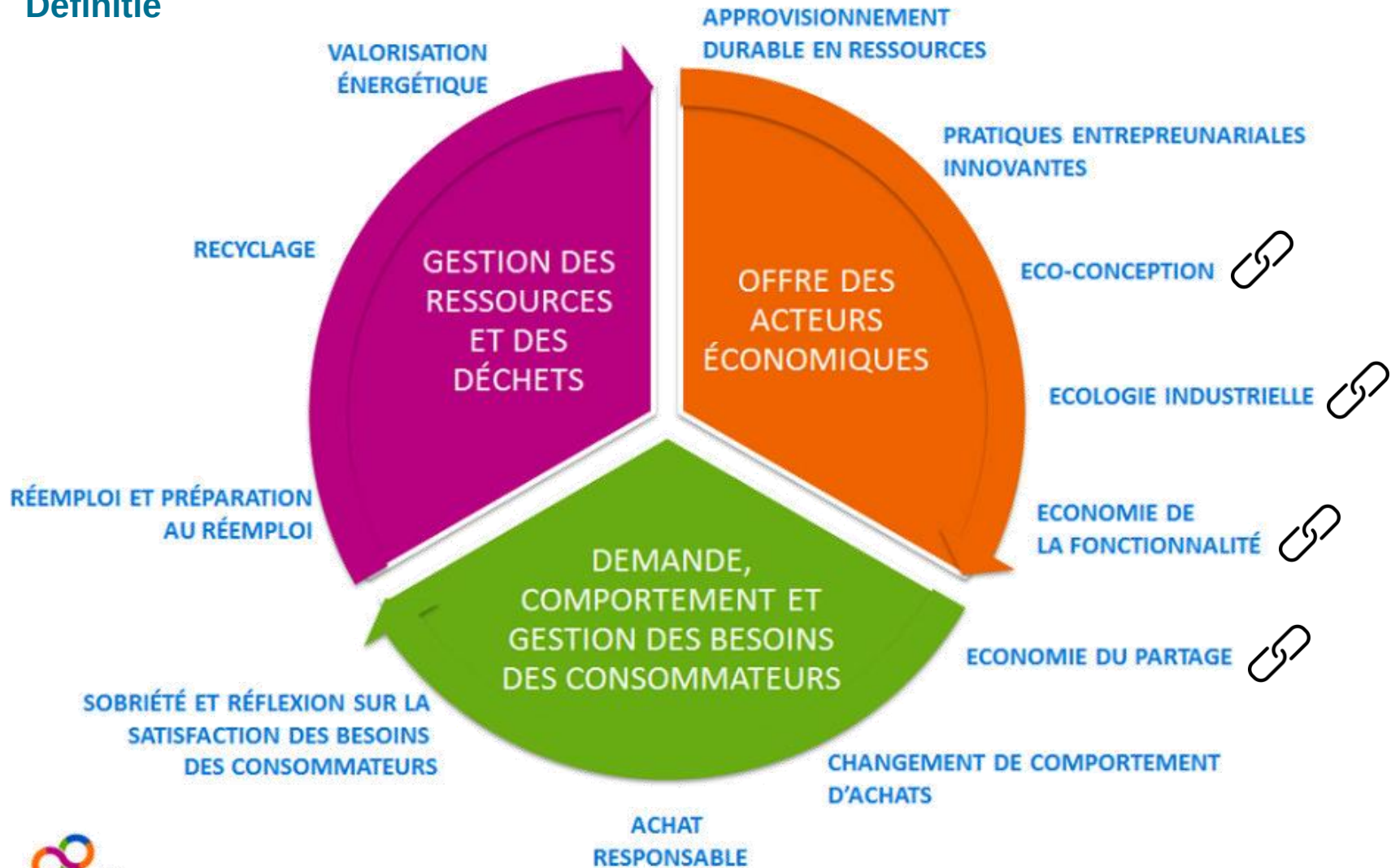
RECYCLAGE VAN MATERIALEN

DUURZAME KEUZE

- Op alle niveaus
- In elke fase
- **Met iedereen!**



Definitie



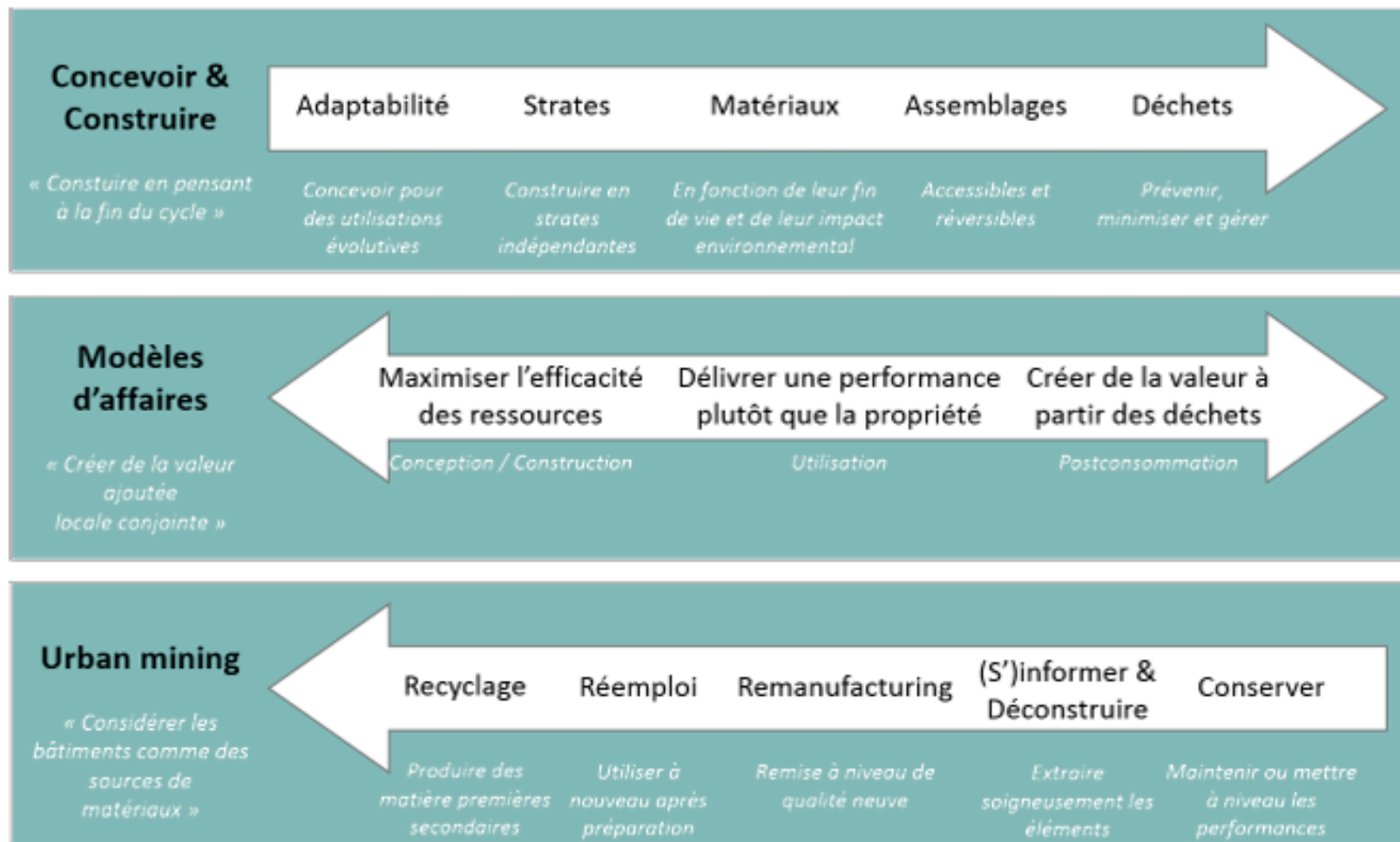
Circulaire economie

- ▶ Creatie van waardeketens die slechts in beperkte mate **delocaliseerbaar** zijn
- ▶ **Structurele transformatie van de Brusselse economie** tot een koolstofarme economie, die lokale tewerkstelling creëert en meerwaarde genereert voor de Brusselaars, met respect voor hun milieu en levenskwaliteit.

Concreet betekent dit:

- ▶ Productie, verwerking en verkoop van lokale producten met een beperkte belasting van de beschikbare hulpbronnen, lange levensuur en lage milieu-impact (**ecologisch ontwerp**);
- ▶ Een dienstenaanbod waarin wordt gestreefd naar de optimalisering van het gebruik van een goed door de consumenten in plaats van de aankoop ervan, hetzij door een dienstverlener (**functionaliteitseconomie**), hetzij door de onderlinge uitwisseling van diensten tussen consumenten (**deeleconomie**);
- ▶ Optimalisering van de valorisatie van hulpbronnen door middel van economische activiteiten gebaseerd op **herstellen, hergebruiken, recycleren**);
- ▶ Uitwisseling van hulpbronnen en afvalstoffen tussen economische activiteiten in een bepaald gebied met het oog op de optimalisering en valorisatie van hulpbronnen (**industriële ecologie**);
- ▶ Een zo geïntegreerd mogelijke waardeketen op Gewestelijk niveau, gebaseerd op lokale hulpbronnen, ten voordele van lokale consumenten en lokale tewerkstelling (**korte keten**).





Les trois principaux piliers de l'économie circulaire dans la construction (CSTC).

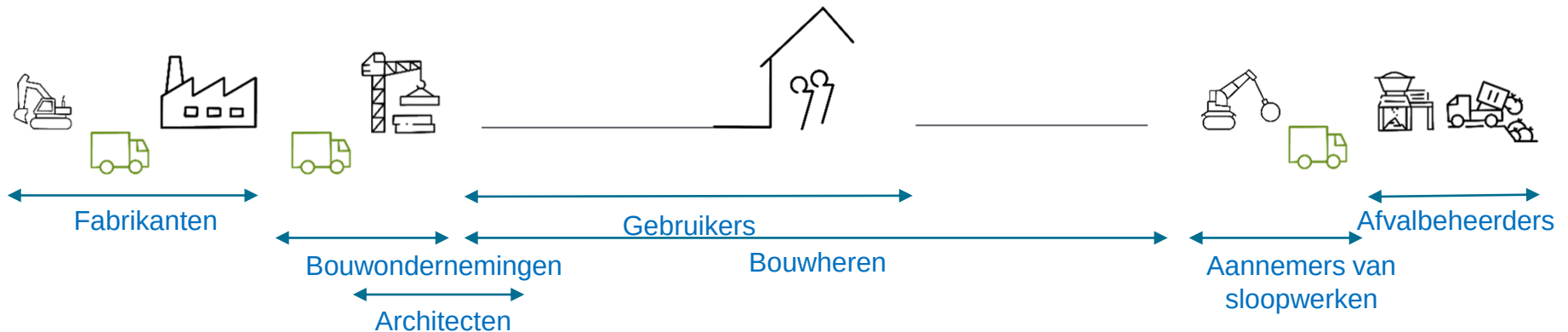
© Buildwise





- ▶ Tal van principes van de circulaire economie
 - Paradigmaverschuiving van lineair naar circulair
 - Nadenken over alle levenscyclusfases en de gevolgen ervan
- ▶ Bepaling van hiërarchie van interventies:
 - Behoud
 - Hergebruik
 - Recyclage

→ Milieu-impact!
- ▶ Verbintenis tot verandering!





Gids Duurzame gebouwen

<https://gidsduurzamegebouwen.brussels>

- ▶ Thema Circulaire economie



Opleidingen en seminars

- ▶ Schrijf u in voor de door Leefmilieu Brussel georganiseerde opleidingen
<https://leefmilieu.brussels/opleidingenduurzamegebouwen>
 - Circulaire economie : hergebruik – 2d
 - Circulaire economie : omkeerbare ontwerpen – 2d
 - Circulaire economie : inventarisatie – 1d
 - Circulaire economie : werfbeheer – 2d
- ▶ Raadpleeg gratis alle documentatie!



Dorothee STIERNON

Architect

 + 32 (0)2 537 47 51 dorothee.stiernon@ceraa.bewww.ceraa.be

BEDANKT VOOR UW AANDACHT

