

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

DUURZAME MATERIALEN: HOE KIEZEN?

HERFST 2023

Hulpmiddelen voor de keuze van materialen

Dorothee STIERNON

CERAA vzw

CERAA



Wat houdt het in?

Beton!

... een materiaal met diverse eigenschappen ...



Van waar komt het?



Naar waar gaat het?

Materiaal

Component

Element

Gebouw





Wat is een duurzaam materiaal?

« Er is geen eenvoudige definitie! Een duurzame keuze maken voor bouwmaterialen betekent uit de technisch geldige opties het materiaal kiezen dat het milieu, de gezondheid en de maatschappij het meest ontziet. »

[Build Circular.brussels](https://buildcircular.brussels)

Heeft u er al een gebruikt?

Zo ja, welke?

Hoe kies je het ene materiaal boven het andere?

Gebruikt u hulpmiddelen?

Zo ja, welke?



© hub.brussels – [ecobuild](https://ecobuild.be)





- ▶ Begrijpen van de verschillende concepten van duurzaamheid
- ▶ Ontdek de implicaties op de verschillende schaalniveaus van een gebouw
- ▶ Meer informatie over beschikbare tools en veelbelovende initiatieven
 - Waar dienen ze voor?
 - Wat zijn hun ambities, voordelen en nadelen?
 - Waar zijn ze te vinden?

⇒ **Vinden van de informatie die u nodig heeft
en word een facilitator van verandering!**



TOOLS BIJ HET KIEZEN VAN DUURZAME MATERIALEN

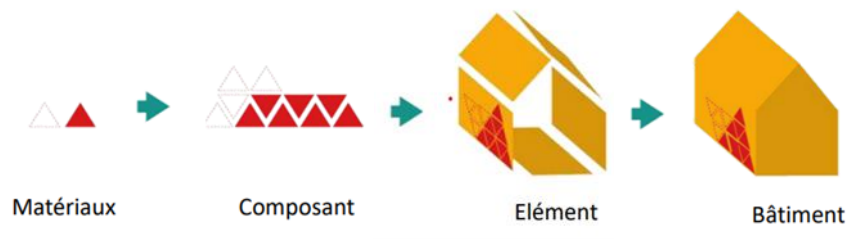
HIËRARCHIE VAN PRINCIPES

LEVENSCYCLUSANALYSE LCA

- Grondstoffen
- Productie
- Transport
- Uitvoering
- Tijdens gebruik
- Einde levensduur

TOOLS OP COMPONENTNIVEAU

TOOLS OP GEBOUWNIVEAU



© Hiërarchische structuur van TOTEM-tool



TOOLS BIJ HET KIEZEN VAN DUURZAME MATERIALEN

HIËRARCHIE VAN PRINCIPES

LEVENSICYCLUSANALYSE

- Grondstoffen
- Productie
- Transport
- Uitvoering
- Tijdens gebruik
- Einde levensduur

TOOLS OP COMPONENTNIVEAU

TOOLS OP GEBOUWNIVEAU



Matériaux

Composant

© Hiërarchische structuur van TOTEM-tool



Wat houdt het 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

- ▶ 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

Hoe?

= Momenteel beschikbare tools

- ▶ [Materiaalkeuze, Gids Duurzame Gebouwen](#)
- ▶ Materialenpaspoort, [GRO](#) – [MAT3](#)
- ▶ [Ecolabels](#)
- ▶ [Databank voor milieuproductverklaringen \(EPD\)](#)
- ▶ Initiatieven





Materiaalkeuze, Gids Duurzame Gebouwen



Zoek in de gids



NL ▾

Te hergebruiken materialen vinden

Herbruikbare materialen zijn op verschillende plaatsen verkrijgbaar:

- **in situ:** materialen van het project zelf.
Voor meer informatie zie het [dossier | Recyclage van materialen en afval in situ](#);
- **bij wederverkopers** van herbruikbare materialen
Voor meer informatie zie het [dossier | Recuperatie en hergebruik van bouwmaterialen > circuit van het hergebruik](#);
- voorraden van herbruikbare materialen **van dezelfde of andere (publieke) bouwheren**;
- **op een andere deconstructiesite:** soms zelfs op just-in-time basis of eigendom van dezelfde bouwheer.

De vraag met **welke bedrijven** het wenselijk samen te werken is ook belangrijk. De aandacht moet gaan naar bedrijven die werken met [herbruikbare materialen](#) en die garanties bieden op hun materialen en de uitvoering ervan.

Begeleidingstools :

- [Overheid.vlaanderen](#) : Informatie, aanbevelingen en voorbeeldclausules
- [Ecobau](#) (Zwitserland) : Milieu- en gezondheidsevaluatie van bouwmaterialen, Bestekteksten
- [CRTI-B](#) (Luxemburg) : Milieuevaluatie en technische gegevens





Materiaalkeuze, Gids Duurzame Gebouwen



Thermische isolatie van een bovengrondse muur



Bron: kelbtp.com (offline)

Het keuzeaanbod van isolatiematerialen die kunnen worden gebruikt, hangt sterk af van de keuze van de samenstelling van de gevelelementen, zowel de structuur (zie dossier [Duurzame keuze van bouwtechnieken en structuurmaterialen en -elementen](#)) als de materialen voor gevelbekleding (zie dossier [Duurzame keuze van materialen voor gevelbekleding](#)).

In het geval van geraamtes of elementen, geprefabriceerd in caissons, zijn de samendrukbare materialen (i.e. soepele materialen) en materialen in bulk (te storten of in te blazen) aan te bevelen.

Als de thermische isolatielaag aan de buitenzijde van de structuur wordt aangebracht, zal de keuze beïnvloed worden door de gevelelementen, die de samenstelling van de gevel aan de buitenzijde vervullen.

Type thermisch isolatiemateriaal

Positie van het isolatiemateriaal	in bulk	soepel	halfhard	hard	gespoten
aan buitenzijde	-	O	X	X	-
in de spouw	O	O	X	X	-
tussen structurele elementen (*)	-	X	X	X	-
aan de binnenzijde	-	X	X	X	X
geïntegreerd in caissons (vulling)	X	X	X	-	-

- 😊 Niet arbeidsintensief
- 😊 Veel informatie
- 😞 Eerder kwalitatieve evaluatie
- 😞 Niet transparant
- 😞 veralgemenend, contextloos

© Leefmilieu Brussel





Materialenpaspoort, GRO – MAT3



/ PASSEPORT MATÉRIAUX



MAT3 Passeport de matériaux

<Nom du projet>

Identification de l'élément			Volume				Source de l'élément						Démontabilité		Matériaux premières recyclées ou renouvelables		Certification			
Codage SIB	Dénomination élément	Emplacement dans le bâtiment sur le terrain	Quantité	Unité	m³	kg	%	réutilisé on sur le site %	réutilisé on sur le site kg	réutilisé on d'ailleurs %	réutilisé on d'ailleurs kg	nouveau %	nouveau kg	Le montage est-il réversible ?	Dommages pendant le montage et le	%	kg	Santé	C2C	Autre
Résultat			5.000,00				100,0%	30,0%	00000	20,0%	00000	50,0%	00000				1.250,00			
1 FONDATIONS			5.000,00				100,0%	30,0%	00000	20,0%	00000	50,0%	00000				1.250,00			
11 Installations au sol																				
11B	EXEMPLE Palplanches	Fondation de l'aile sud	156	m2	2,00	5.000,00	100,0%	30,0%	1500,00	20,0%	1.000,00	50,0%	2.500,00			50%	1.250,00			
13 Planchers sur fondations																	0,00			
																	0,00			
16 Constructions de fondations																	0,00			
																	0,00			
17 Pieux																	0,00			
																	0,00			
																	0,00			
2 GROS-ŒUVRE																				
21 Murs extérieurs																	0,00			
																	0,00			
22 Murs intérieurs																	0,00			
																	0,00			
23 Sols																	0,00			
																	0,00			
24 Escaliers et rampes																	0,00			
																	0,00			
27 Toitures																	0,00			
																	0,00			
28 Constructions portantes principales																	0,00			
																	0,00			
																	0,00			
3 DÉMANTÈLEMENT																				
31 Ouvertures dans les murs extérieurs																	0,00			
																	0,00			
32 Ouvertures dans les murs intérieurs																	0,00			
																	0,00			
33 Ouvertures dans le sol																	0,00			
																	0,00			

[illegible]

© GRO



Ecolabels: zelfverklaard en pictogrammen



- ☺ Niet arbeidsintensief
- ☺ Eenvoudig te interpreteren
- ☹ Niet transparant
- ☹ Niet 100% betrouwbaar
- ☹ Vaak “geframed”

► ! Greenwashing!



Ecolabels

- Officiële, nationale of internationale labels overeenkomstig de norm ISO 14024: EU Ecolabel, Blauer Engel, Nordic Swan



- > Controle door derden
- > Wetenschappelijke kwantificering

- Certificering duurzame bosbouw PEFC, FSC



- > ≠ Ecolabels
- > Controles door onafhankelijke instanties

- Voor hernieuwbare of minerale/biogebaseerde grondstoffen: Nature Plus, Produit Biosourcé



- Bouwgerelateerd: Cradle to cradle



- 😊 Eenvoudig te begrijpen
- 😊 Betrouwbaar
- 😞 Veel verschillende labels
- 😞 Contextloos
- 😞 Niet altijd duidelijk wat criteria zijn
- 😞 Beperkte groep gescreende producten

© Infolabel

Environmental Product Declaration

= Dit is een, in een wet- of regelgeving, vastgelegde vorm om de resultaten van een LCA te communiceren

- ▶ Vermelden de impact van het product voor een reeks milieu-indicatoren die kan verschillen van de ene database tegen de andere
- ▶ Belgisch EPD-programma

Arrêté Royal du 22/05/2014: tout fabricant qui souhaite assortir son produit une information d'ordre environnemental doit en amont faire effectuer une analyse du cycle de vie



Home ▶ Het Belgische EPD programma B-EPD

Het Belgische EPD programma B-EPD

- ▶ Frankrijk
Franse markt



- Duitsland, IBU (*Institut Bauen und Umwelt*)
Duitse en Oostenrijkse markt



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



Database met milieugegevens van materialen

► [Ecoinvent](#)

ecoinvent

[Database Login](#)[User Support](#)[Data Submission](#)

ecoinvent version 3.10

ecoinvent version 3.10 is here

Version 3.10 of the ecoinvent database brings a wealth of new and updated data across various sectors. This update is part of our ongoing commitment to provide comprehensive and current environmental data.

ecoinvent v3.10 includes new impact assessment methods and classifications. Sectors updated with version 3.10 include Agriculture, Building and Construction, Chemicals, Electricity, Forestry and Wood, Fuels, Metals, Packaging, Pulp and Paper, and Waste.

[Learn more](#)

3.10

- 😊 Gratis, met registratie
- 😊 Objectief
- 😊 Basisdata
- 😞 Arbeidsintensief
- 😞 Moeilijk te interpreteren
- 😞 Moeilijk te vergelijken



Europese wegingsmethode: PEF

= Product Environmental Footprint (≠ EPD)

- ▶ Analyse van alle levenscyclusfases verplicht
 - ▶ Zelfde rekenregels voor iedereen, 1 methode
 - ▶ Benchmark (testprocedure) per productgroep
 - ▶ Uniformiseren en vereenvoudigen
-
- ▶ Moet de standaard worden in Europa voor het uitvoeren van een LCA

EXEMPLE :



Deze milieuscore wordt verkregen door de scores voor elke indicator bij elkaar op te tellen (x kg CO₂-equivalent voor opwarming van de aarde) vermenigvuldigd met een specifieke aggregatiefactor op basis van de Europese PEF-weegmethode.



Initiatieven: Leveranciers van duurzame materialen

- Natura Mater begeleidt professionals bij de keuze, aankoop en duurzame bouwmaterialen



© Natura Mater



Initiatieven: Netwerken

- [Bouwcatalogus](#) bevat concrete oplossingen op elementniveau met het oog op hergebruik van gebouwelementen en -materialen.
- [Embuild.brussels](#) biedt een overzicht van de belangrijkste producenten en verdelers van biogebaseerde isolatiematerialen op de Belgische markt



TOOLS BIJ HET KIEZEN VAN DUURZAME MATERIALEN

HIËRARCHIE VAN PRINCIPES

LEVENSCYCLUSANALYSE

- Grondstoffen
- Productie
- Transport
- Uitvoering
- Tijdens gebruik
- Einde levensduur

TOOLS OP COMPONENTNIVEAU

TOOLS OP GEBOUWNIVEAU



Matériaux

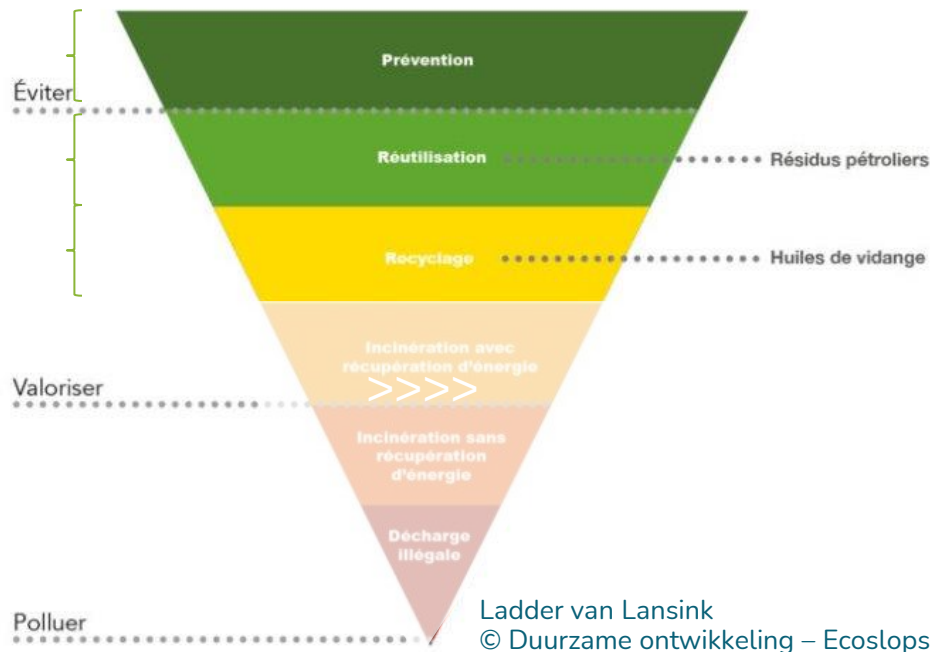
Composant

© Hiërarchische structuur van TOTEM-tool



Hoe prioriteer je je keuzes?

- ▶ Zoveel mogelijk van het bestaande gebouw behouden
- ▶ Materialen on site hergebruiken
- ▶ Demonteren voor hergebruik of site
- ▶ Materialen van hergebruik integreren on site
- ▶ Gebruik gerecyclede en/of recyclebare materialen
- ▶ Kies voor materialen met een lage milieu-impact (materialen van biologische oorsprong, enz.)



POTENTIEEL VOOR HET BEHOUD VAN HET BESTAANDE

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 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

Hoe?



= Momenteel beschikbare tools = materiaalinventarissen

- ▶ Inventaris van in situ aanwezige bouwmaterialen, [GRO](#) – [MAT1](#)
- ▶ *Reuse Toolkit*, onderzoeksproject [FCRBE](#)



GRO-tool - Op weg naar toekomstgerichte bouwprojecten

- ▶ GRO is een instrument om de duurzaamheid van bouwprojecten te meten en te vergroten
- ▶ De ambitie van GRO is om via een geïntegreerd ontwerpproces tot toekomstgerichte, comfortabele gebouwen te komen, waarin sterk wordt ingezet op circulair bouwen



Inventaris van in situ aanwezige bouwelementen en -materialen, GRO – MAT1

GRO

Op weg naar toekomstgerichte bouwprojecten

excellent

mieux

bon

Point bonus

≥ 40 % de réutilisation

≥ 20 % de réutilisation

≥ 10 % de réutilisation

≥ 75 % de réutilisation



CONSERVATION DES MATIÈRES PREMIÈRES

MAT1

Maintenir les matières premières dans le circuit en réparant, réutilisant et recyclant les matériaux.

Réhabilitation sur site Démolition ailleurs	70	70,00%	100 % de réhabilitation sur site	
	30,00%	0,00%	50 % de réhabilitation de haute qualité ailleurs	
Issues (à 75 % de réhabilitation)	5	2,08%	Part des réhabilitations Moins de performance	

Volume					État			
enté dans le bâtiment/sur le terrain	Quantité	Unité	m³	kg	%	État voir NEN 2767	Arrière de placement	% de réhabilitation
Totaux			40	1000%				70%
			0	0%				0%

[illegible]

Onderzoeksproject FCRBE



- Europees project ter bevordering van de omloop van gerecupereerde bouwelementen in Noordwest-Europa

Reuse Toolkit



Reeks van tools en methodes voor het ondernemen van acties voor het hergebruik van materialen in bouwprojecten



FCRBE - Facilitating the circulation of reclaimed building elements in Northwestern Europe



Reuse Toolkit

- Een gids voor het identificeren van bouwproducten met potentieel voor hergebruik



RECLAMATION INVENTORY ELEMENT SHEET	
Element identification	
ID number	A1
Element name	door THEUMA - (left opening)
Complementary pictures	

Element data	
brand	Theuma
Specificity	CLASS. INT. OPENING according to EN 12519-2004
Implementation date	2012
Certification	Fire resistance of 30 minutes, Validity Belgian ATG (ATG 2287) (see picture) applicable until 2020.
Constituent Material	Core: Hardwood
Finishing	Laminated with black HPL coating
Door handles	stainless steel
Condition	11 doors have minor scratches at the bottom / door handles are in perfect condition

Context data	
Occupation activity of the building	Occupied until 3 weeks ago (01/10/2021)

Assembly data	
Door frames	Possible disassembly

Environmental benefits	
Estimated carbon savings of the entire lot	2615 kg, equivalent to -764 kgCO ₂ e (according to FCRBE V2.0.7 Nov 2019)

Hazardous substances	
the box may contain an explicit warning about the element: that element has been tested and does not contain hazardous substance.	Asbestos Inventory C
Red : the element has been tested and contains a hazardous substance but can eventually be reused after treatment.	
Grey : the element has not been tested but the auditor wanted to highlight a potential hazard.	
White: the element has not been tested and the auditor does not wish to highlight a potential hazard.	

Additional documents	
asbestos inventory	Inventory dtd. 2011/2021
Location plan	ref. as built plan 06.12.05/2012
Original manufacturer's catalogue	ref. Theuma 2011

RECLAMATION INVENTORY																			
PRIMARY INFORMATION																			
Identification			Picture	Quantity		Dimensions			Mass		Total		Location in situ	Condition	Remark(s)	Reclamation phase	suggested destination		
ID number	Element group	Element name		amt.	unity	width	length	height	unity	amt.	unity	total surface	total volume	total mass			phase for collection on site	actor/site	
A	Interior doors			103	pce												pre-deconstruction		
A1		door THEUMA (left opening)		51	pce	92	3,4	211	cm	-50	kg	/	/	2550	Building A, 22nd floor	A few doors have scratches on their surface	Fire-resistant 30 min.	pre-deconstruction	reclamation dealer
A2		door THEUMA (right opening)		52	pce	92	3,4	211	cm	-50	kg	/	/	2600	Building A, 22nd floor	A few doors have scratches on their surface	Fire-resistant 30 min.	pre-deconstruction	reclamation dealer

Reuse Toolkit

- Opstellen, bewaken en communiceren van terugwinnings- en hergebruikspercentages bij bouw- en renovatieprojecten

Cluster	Reclamation for social and cultural facilities										Reusing	
Project Surface (m²)	1.800	1.800	4.800	4.800	400	200	200	200	1.200	1.200	3.500	
New construction											199,8	199,8
Leases with reuse	8	8	1	1	4	5	2	6	2	1	8	8
Project (t)	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807	807
Structure												
Total mass layer (kg)	20.132	176.130	176.130	176.130	10.368	10.368	10.368	10.368	10.368	10.368	10.368	301.628
Reclaimed mass layer (kg)	2.874	0	14.890	0	1.358	0	0	2.704	0	0	88.000	108.016
Reuse rate (%)	14,28%	0,00%	8,46%	0,00%	13,00%	0,00%	0,00%	26,00%	0,00%	0,00%	8,59%	35,80%
Roof												
Total mass layer (kg)	1.800	18.770	20.290	18.770	11.310	18.800	20.107	11.090	180.474	2.117.000	18.770	214.880
Reclaimed mass layer (kg)	300	0	4.500	0	0	1.000	0.472	0	5.000	89.538	0	19.407
Reuse rate (%)	16,67%	0,00%	22,18%	0,00%	0,00%	5,32%	4,38%	0,00%	2,77%	4,23%	0,00%	9,03%
Space Plan												
Total mass layer (kg)	30.107	158.847	161.870	161.870	10.368	10.368	10.368	10.368	10.368	10.368	10.368	301.628
Reclaimed mass layer (kg)	10.400	3.744	12.770	10.540	3.000	400	0.267	2.400	2.400	0	88.000	108.016
Reuse rate (%)	34,54%	2,36%	7,89%	6,49%	28,92%	3,84%	2,51%	23,17%	23,17%	0,00%	8,59%	35,80%
Service - HVAC												
Total mass layer (kg)	6.337	15.360	21.470	15.360	2.800	2.200	1.110	1.110	1.110	1.110	1.110	43.542
Reclaimed mass layer (kg)	41	4.302	1.900	0	824	50	0	0	0	0	4.302	0
Reuse rate (%)	0,65%	28,02%	8,86%	0,00%	29,43%	2,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	38,71%	0,00%
Rate of reuse (kg)	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8
Service - Bldg												
Total mass layer (kg)	800	10.000	10.200	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
Reclaimed mass layer (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reuse rate (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rate of reuse (kg)	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8
Service - Sanitary												
Total mass layer (kg)	240	1.702	4.424	1.702	400	44	50	50	50	50	50	13.000
Reclaimed mass layer (kg)	102	1.400	804	0	400	0	0	0	0	0	0	0
Reuse rate (%)	42,50%	82,25%	18,15%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rate of reuse (kg)	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8
Outdoor - Infrastructure												
Total mass layer (kg)	1.704	0	82.070	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reclaimed mass layer (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reuse rate (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Outdoor - Surfaces												
Total mass layer (kg)	130.847	36.364	0	0	870	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	112.648
Reclaimed mass layer (kg)	130.847	6.370	0	0	770	0	0	0	0	0	0	37.410
Reuse rate (%)	100,00%	17,24%	0,00%	0,00%	88,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,20%
Outdoor - Plantings												
Total mass layer (kg)	2.117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reclaimed mass layer (kg)	1.800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reuse rate (%)	85,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total reuse rate (where available)												
Total mass of reclamation (kg)	201.277	189.707	26.472	19.308	70.870	36.365	141.000	180.474	21.842.000	1.370.000	879.000	11.512.290

**SET, MONITOR AND REPORT ON
RECLAMATION AND REUSE RATES IN
CONSTRUCTION PROJECTS**

A COMMON APPROACH

© FCRBE



Reuse Toolkit

► Materiaalfiches

Reuse Toolkit: Material sheets

November 9, 2021 6:53 PM

36 material sheets



Collection of 36 material sheets intended for designers, specifiers and other members of construction project teams wishing to reuse these building materials or product. This collection of sheets is aimed at bringing together the available information to date that is likely to facilitate the reuse of building materials and products.

© FCRBE



TOOLS BIJ HET KIEZEN VAN DUURZAME MATERIALEN

HIËRARCHIE VAN PRINCIPES

LEVENS CYCLUS ANALYSE

- ▶ Grondstoffen
- ▶ Productie
- ▶ Transport
- ▶ Uitvoering
- ▶ Tijdens gebruik
- ▶ Einde levensduur

TOOLS OP COMPONENTNIVEAU

TOOLS OP GEBOUWNIVEAU



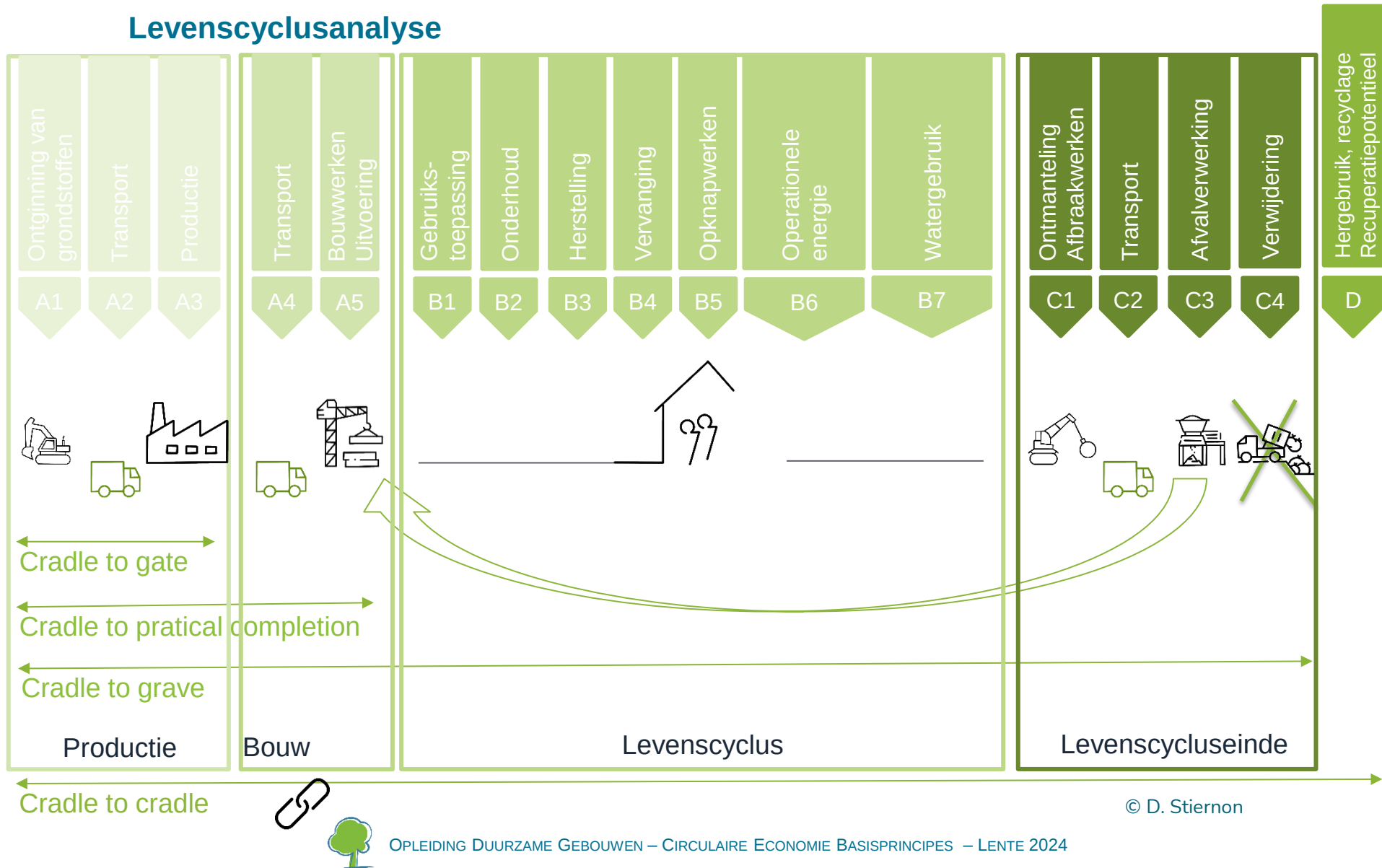
Matériaux

Composant

© Hiërarchische structuur van TOTEM-tool



Levenscyclusanalyse

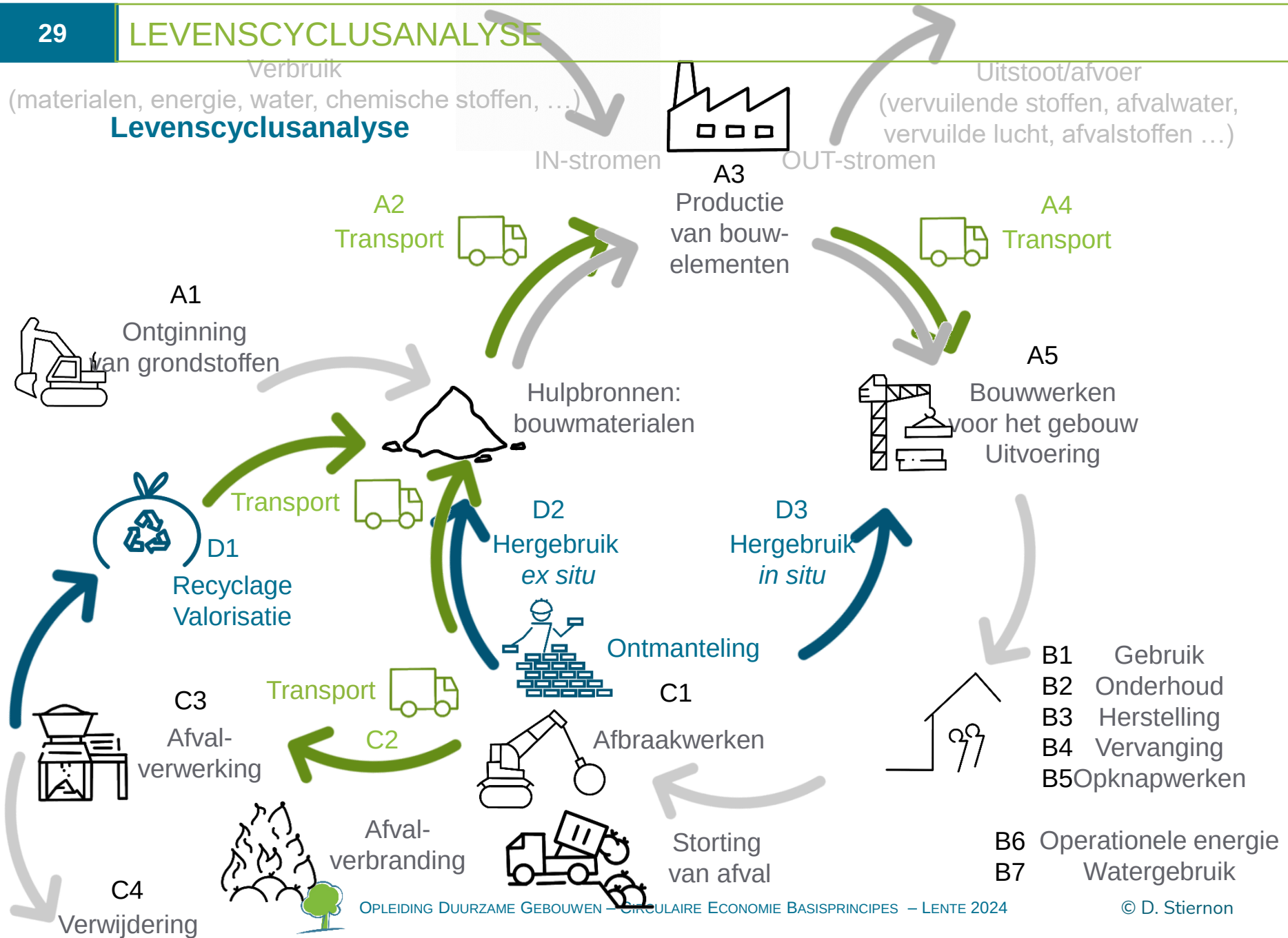


LEVENSCYCLUSANALYSE

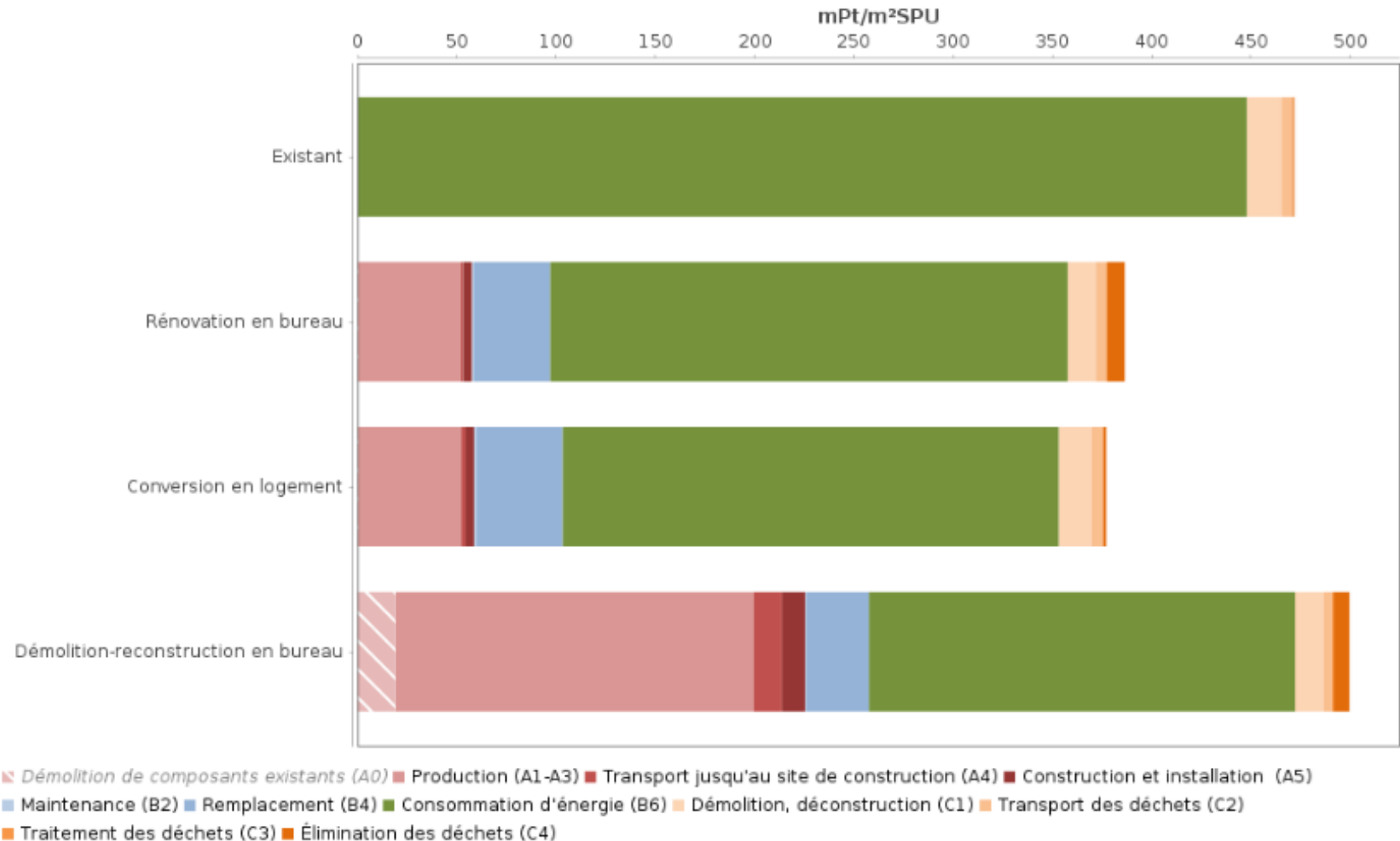
Verbruik

(materialen, energie, water, chemische stoffen, ...)

Levenscyclusanalyse

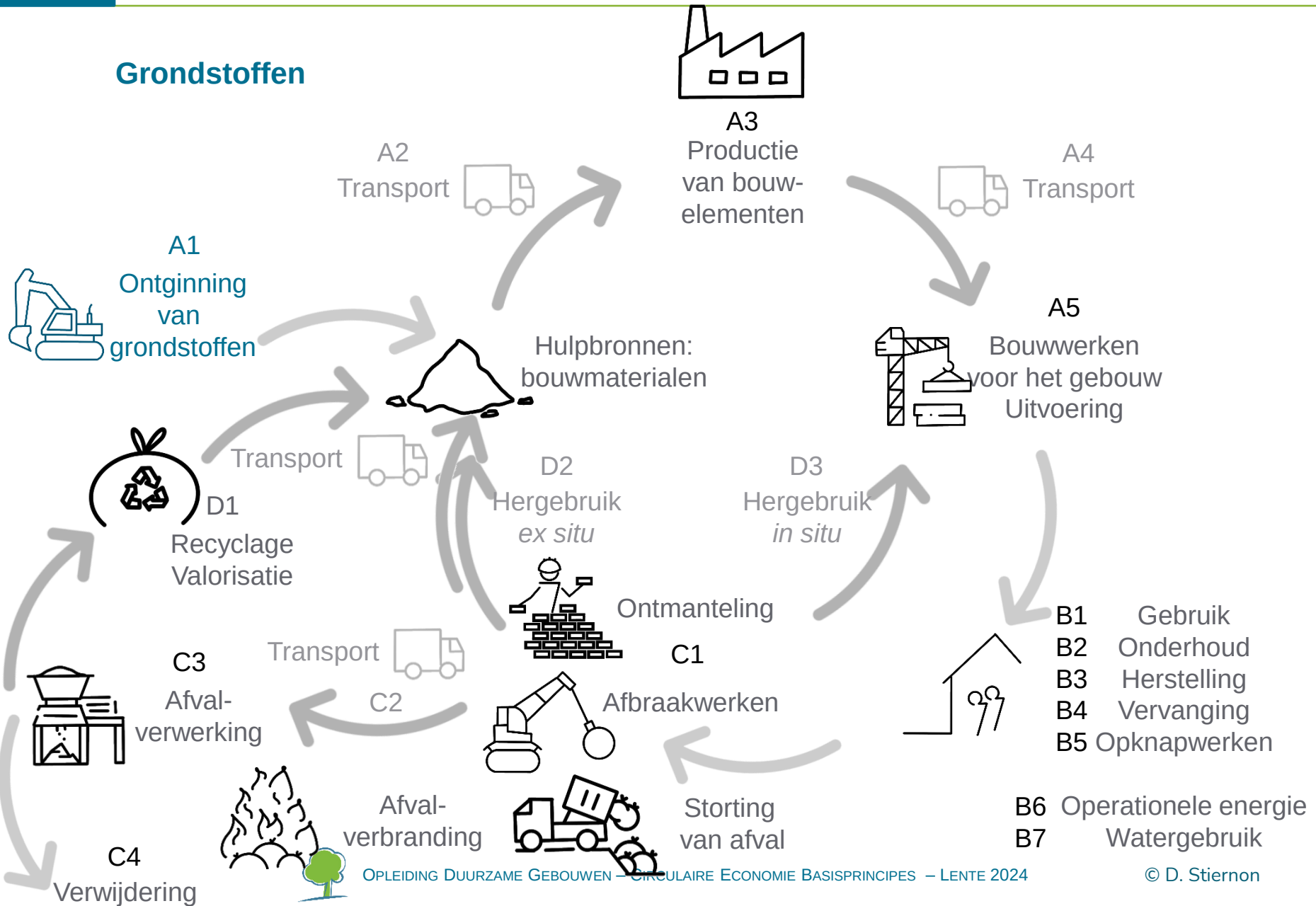


Impact per levenscyclusfase

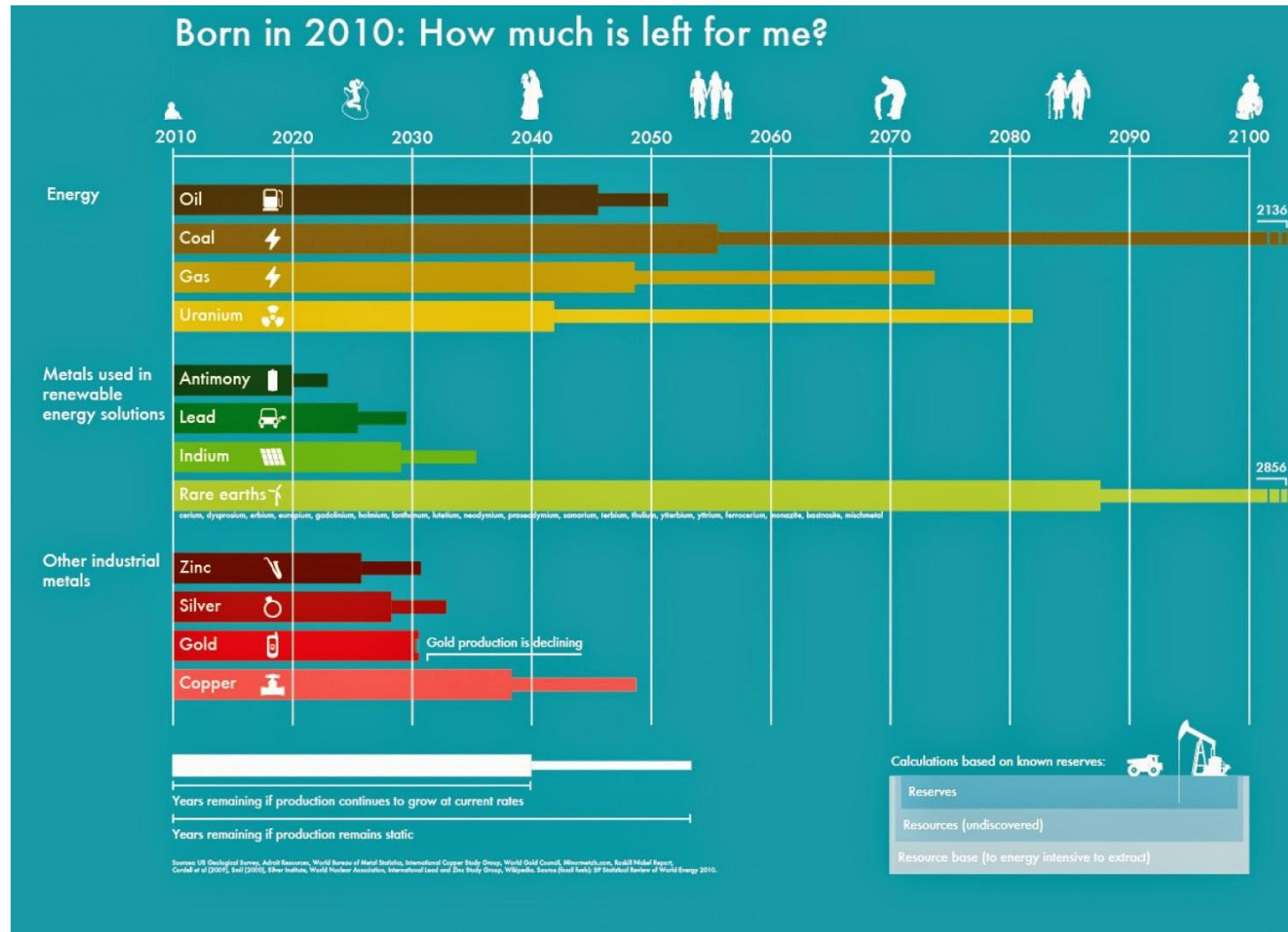


© D.Stierson - Onderzoek naar de conversie van kantoorgebouwen



Grondstoffen

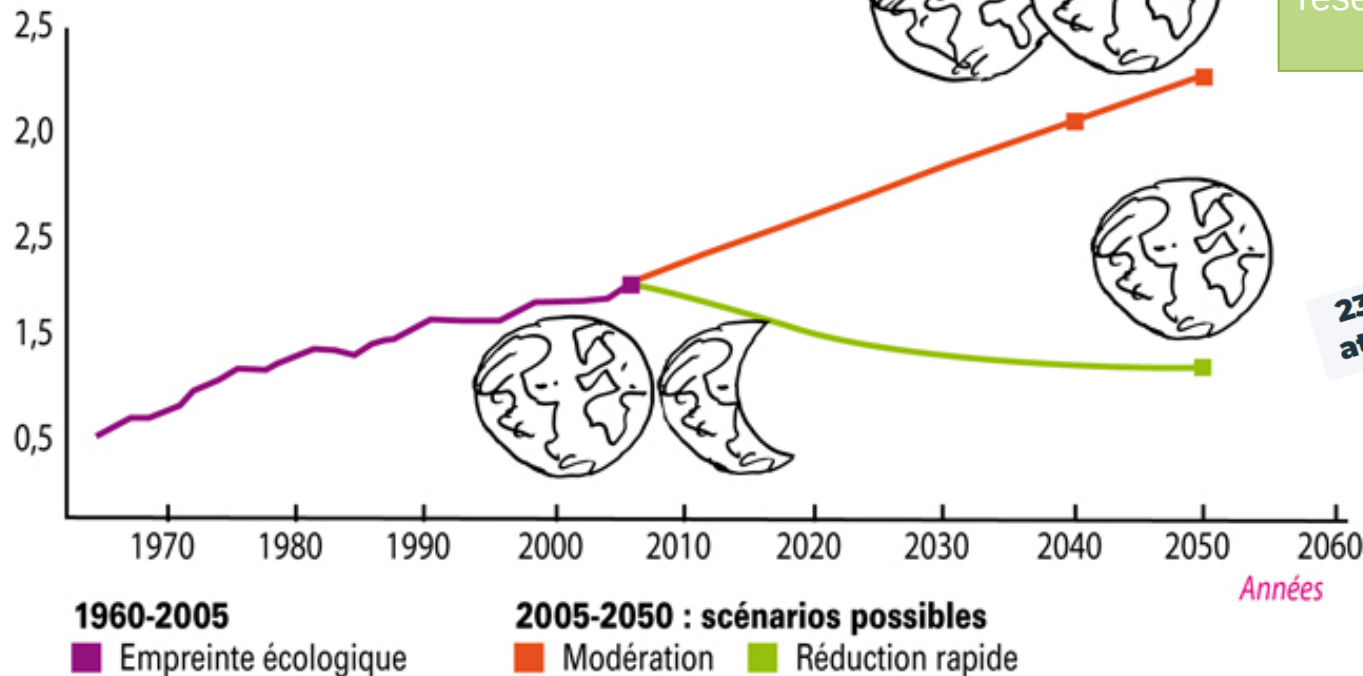
Hulpbronnen zijn onuitputtelijk!



Grondstoffen

EMPREINTE ÉCOLOGIQUE ANTICIPATION

Nombre de
planètes TERRE



« In 2024 viel Earth Overshoot Day op 1e 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 - Wallonie

23 mars 2024, la Belgique a déjà atteint son Jour du dépassement

RTBF



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?

- **Hernieuwbaar** (*Levende natuur: landbouw, bosbouw, visserij*)
- **Niet-hernieuwbaar** (*Niet-levende natuur: Geologische/natuurlijke processen die miljoenen of zelfs miljarden jaren kunnen duren (“abiotisch”)*)

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

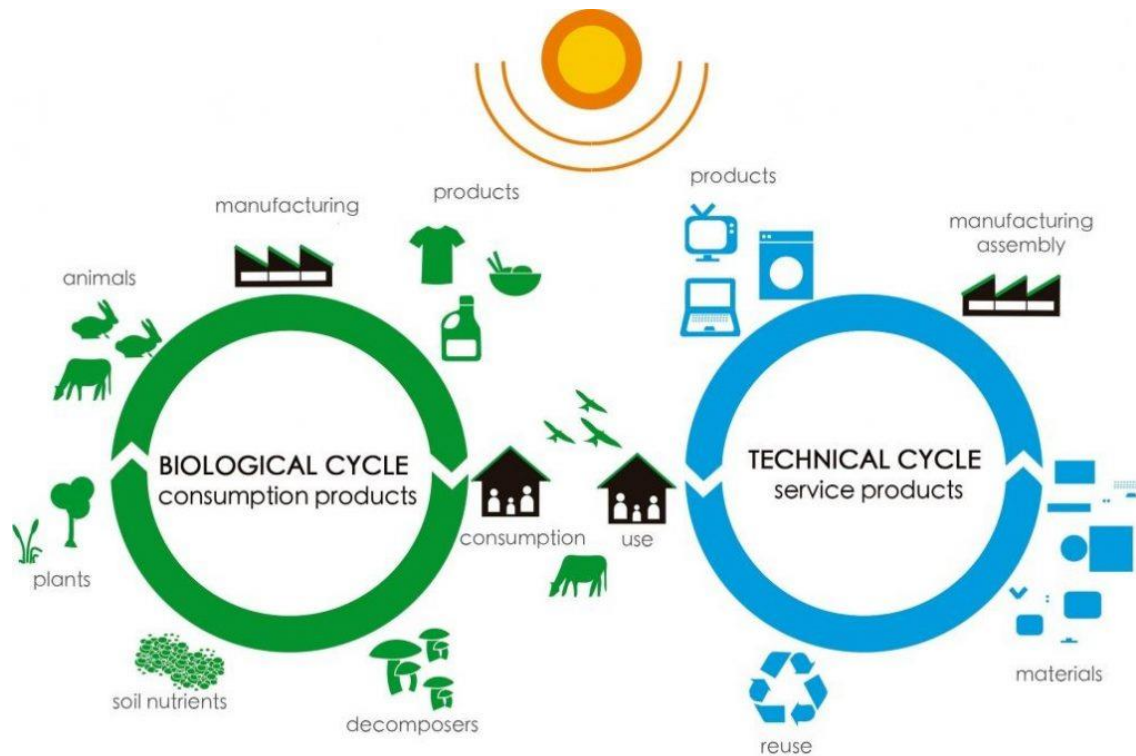
Welke hoeveelheid is er aan het aardoppervlak of in de bodem beschikbaar?

- **Schaarsheidindex (! toenemend verbruik)**

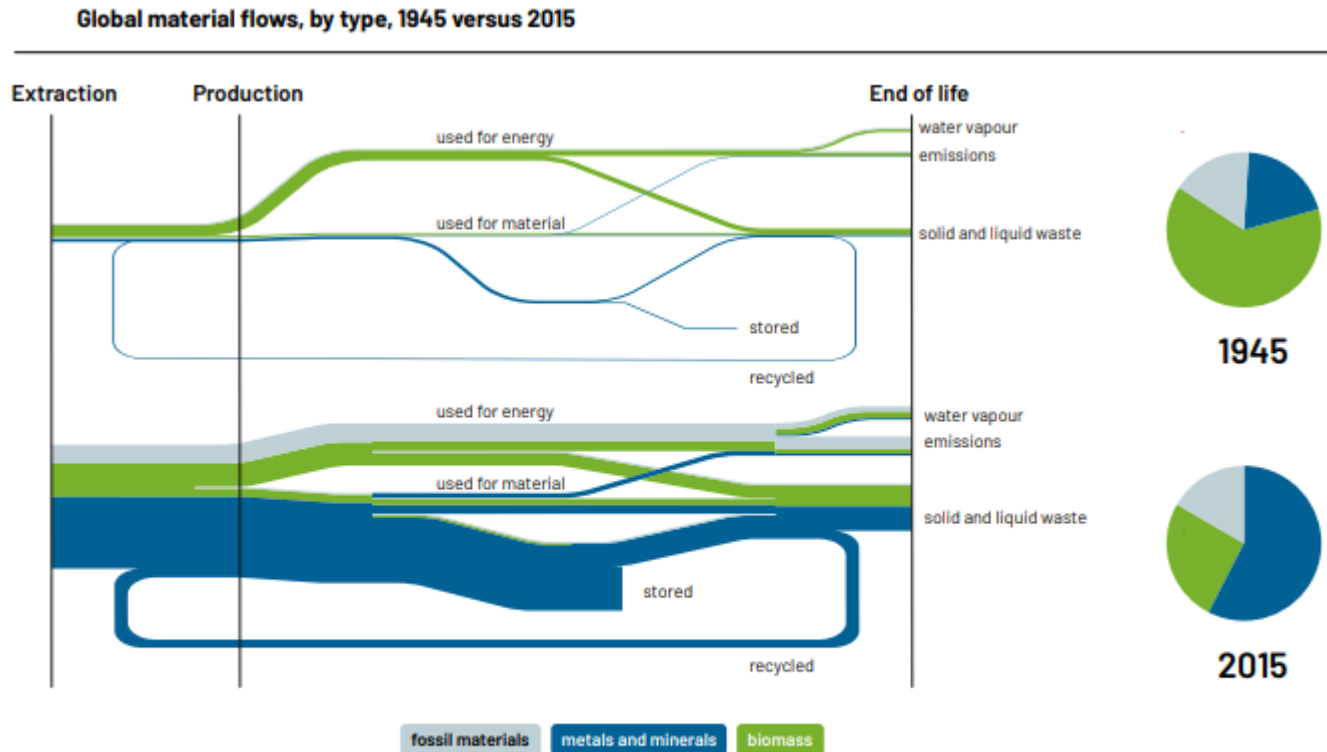


Biologisch afbreekbare producten

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



Biogebaseerde materialen



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

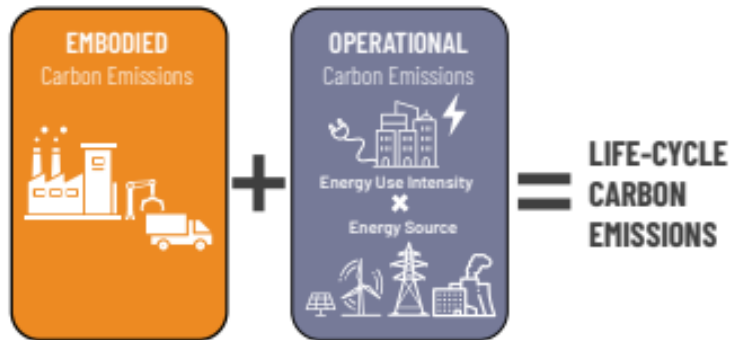
Source: Haas et al. 2020.

© VN-Milieuprogramma (UNEP)



Vergelijking tussen “grijze energie” en “verwarmingsenergie”

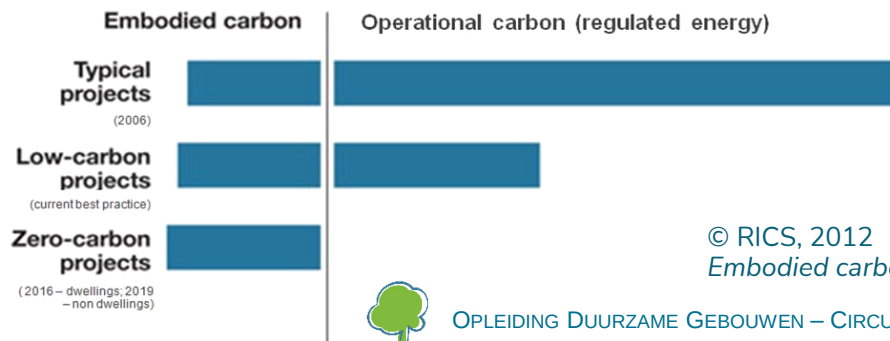
Embodied and operational carbon emissions



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)

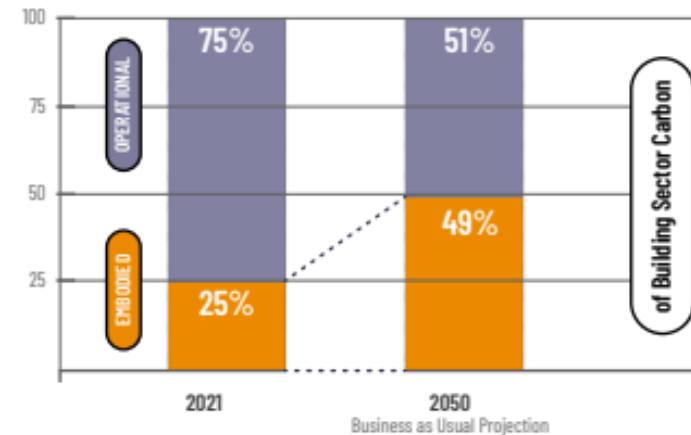


Projected contributions from embodied and operational carbon within the building sector

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



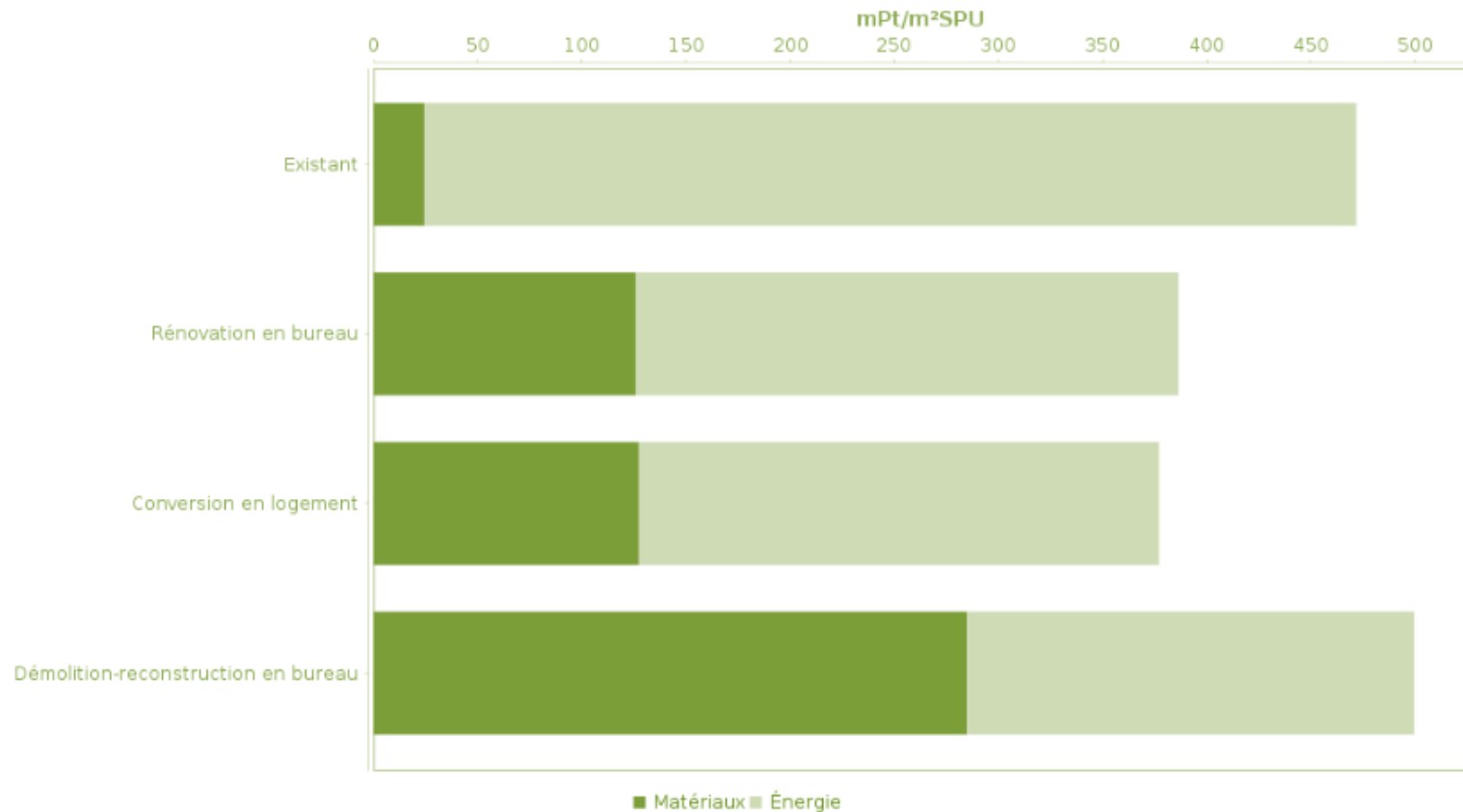
Adapted from Architecture 2030 2022.

© RICS, 2012

Embodied carbon versus operational carbon

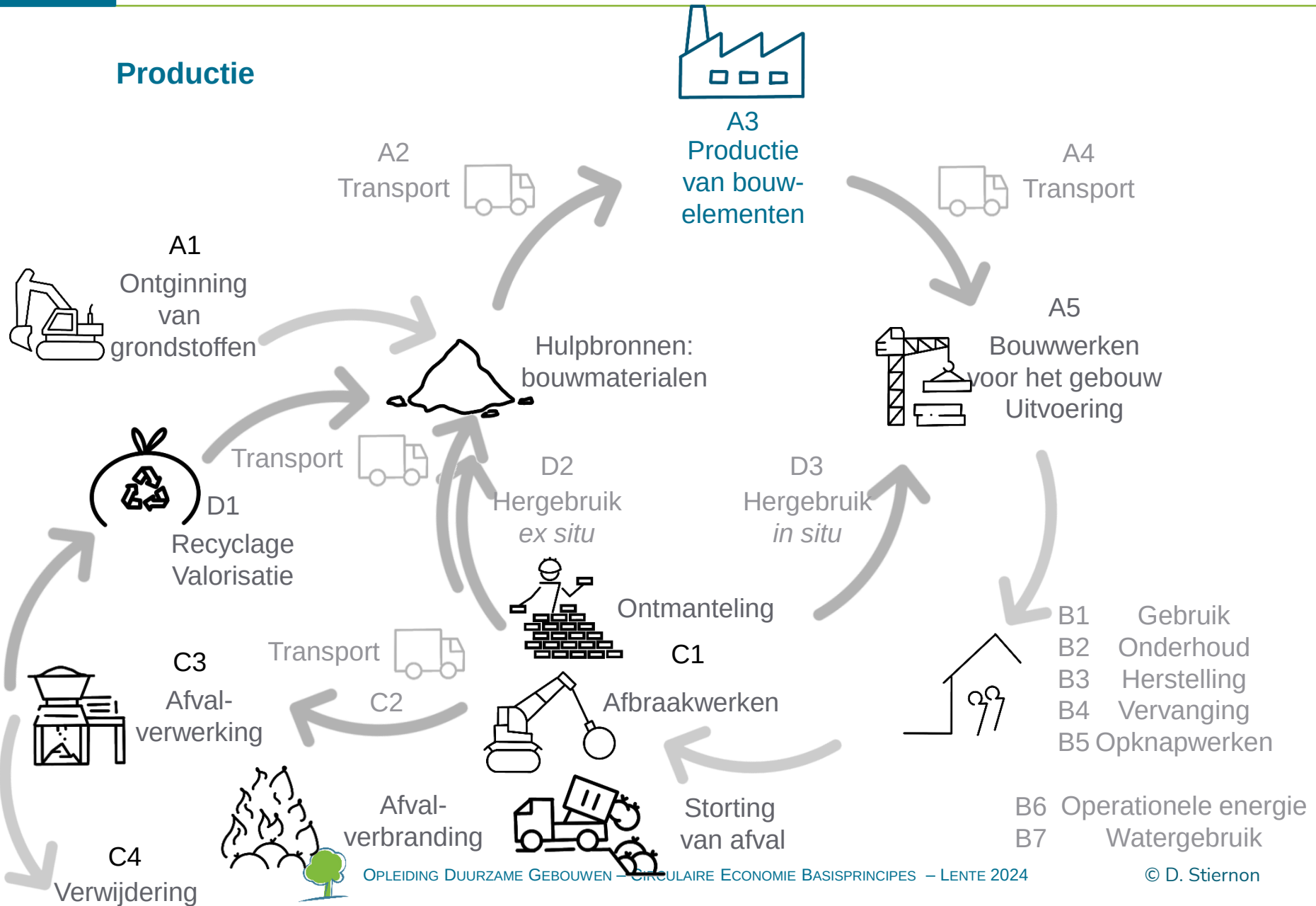


Vergelijking tussen “grijze energie” en “verwarmingsenergie”



© D.Stiernon - Onderzoek naar de conversie van kantoorgebouwen



Productie

Productie

Welk type grondstoffen worden gebruikt?

Welk type additieven?

Welk type verwerking ondergaan de grondstoffen?

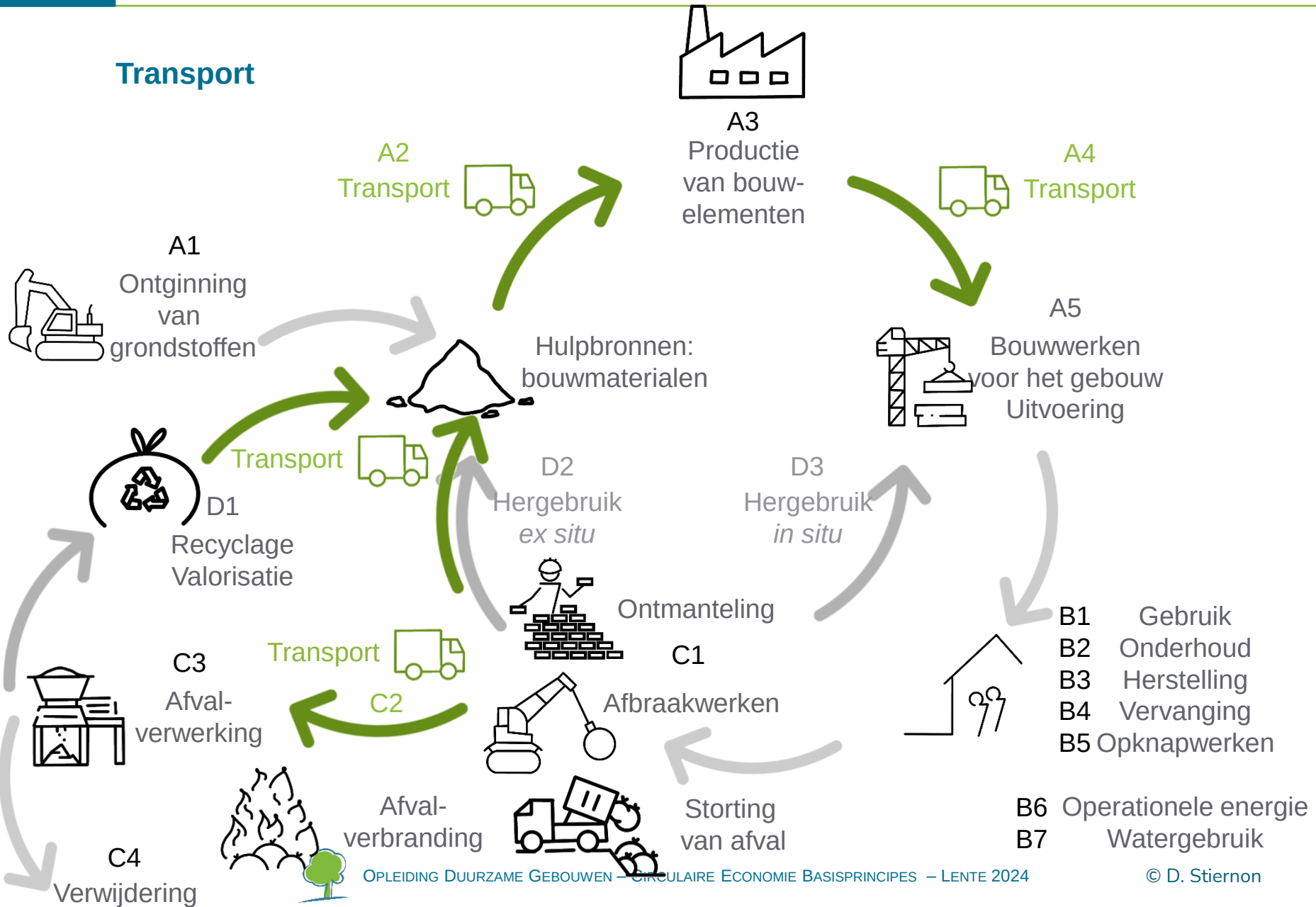
- Mechanische
- Fysische
- Chemische

Hoeveel energie wordt er verbruikt?

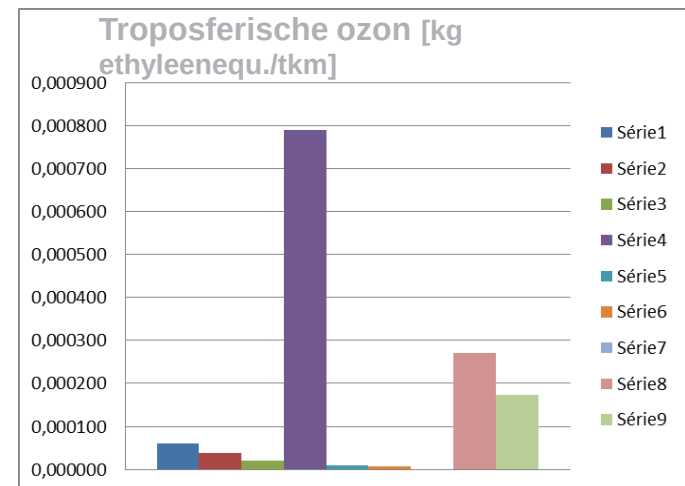
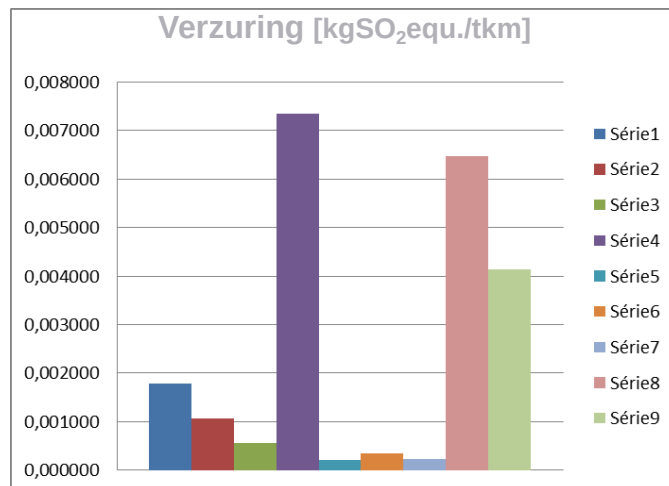
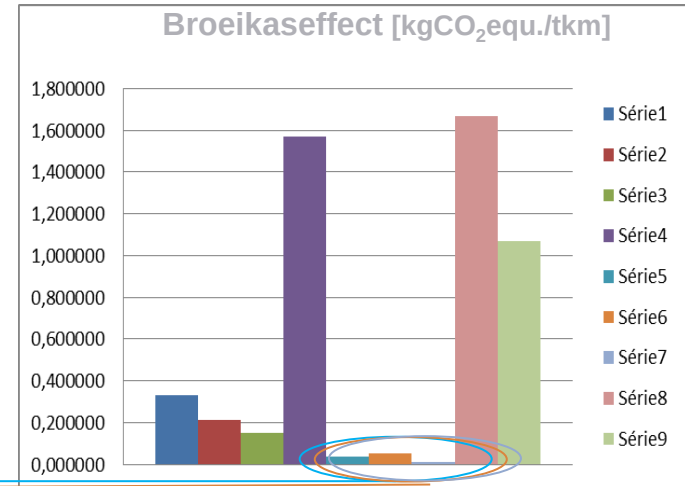
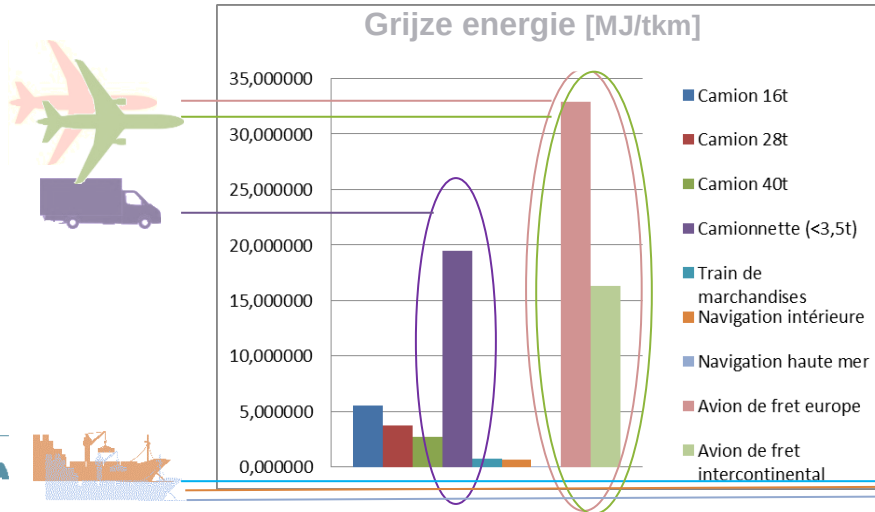
Welke soorten vervuiling worden door het proces gegenereerd?



Transport



Transport

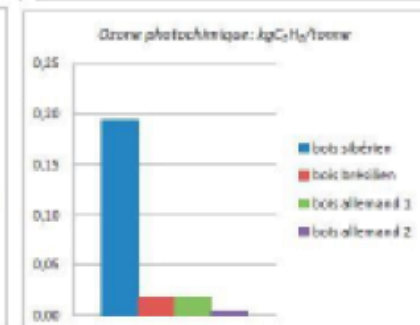
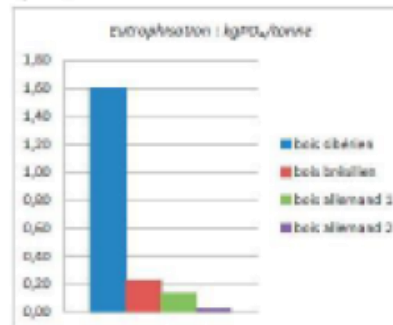
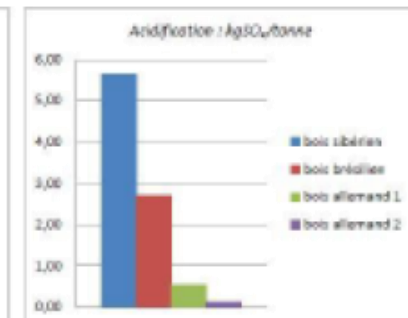
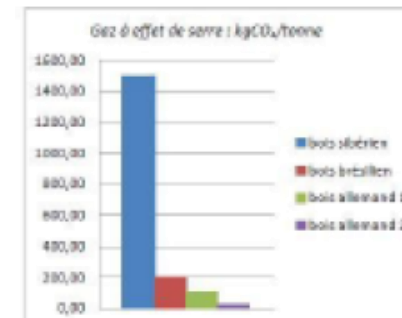
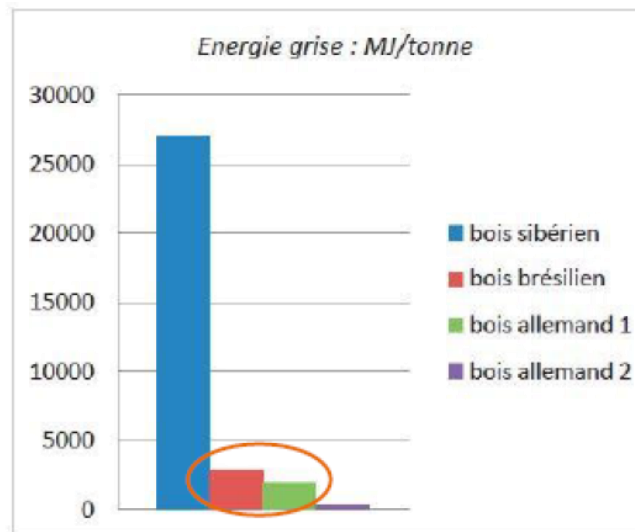


Transport

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?

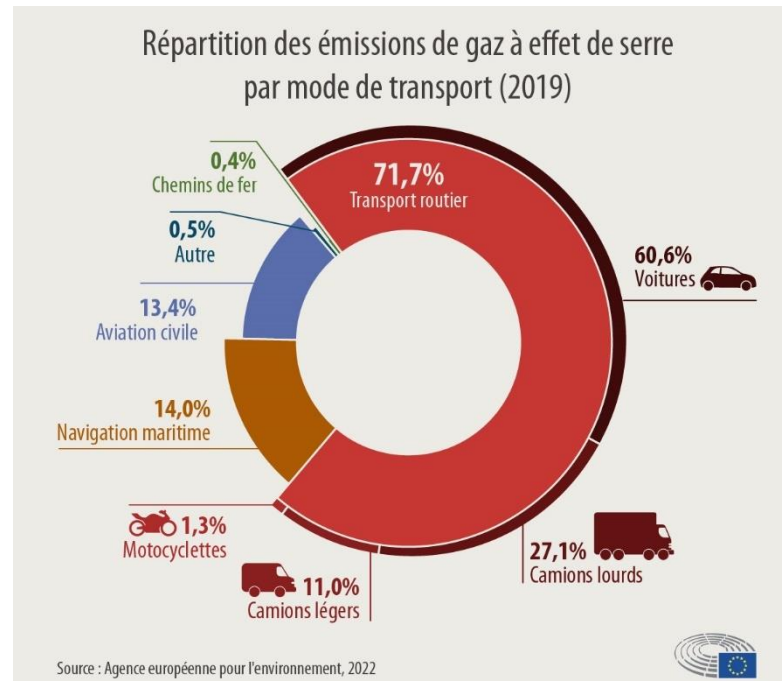
- Siberisch hout: 10.000 km transport over de weg
- Braziliaans hout: 10.000 km grotendeels transport over zee (90 %) transport over de weg (10 %)
- Duits hout: 500 km transport over de weg
- Duits hout: 500 km transport per spoor



Transport

We moeten onszelf dus de volgende vragen stellen:

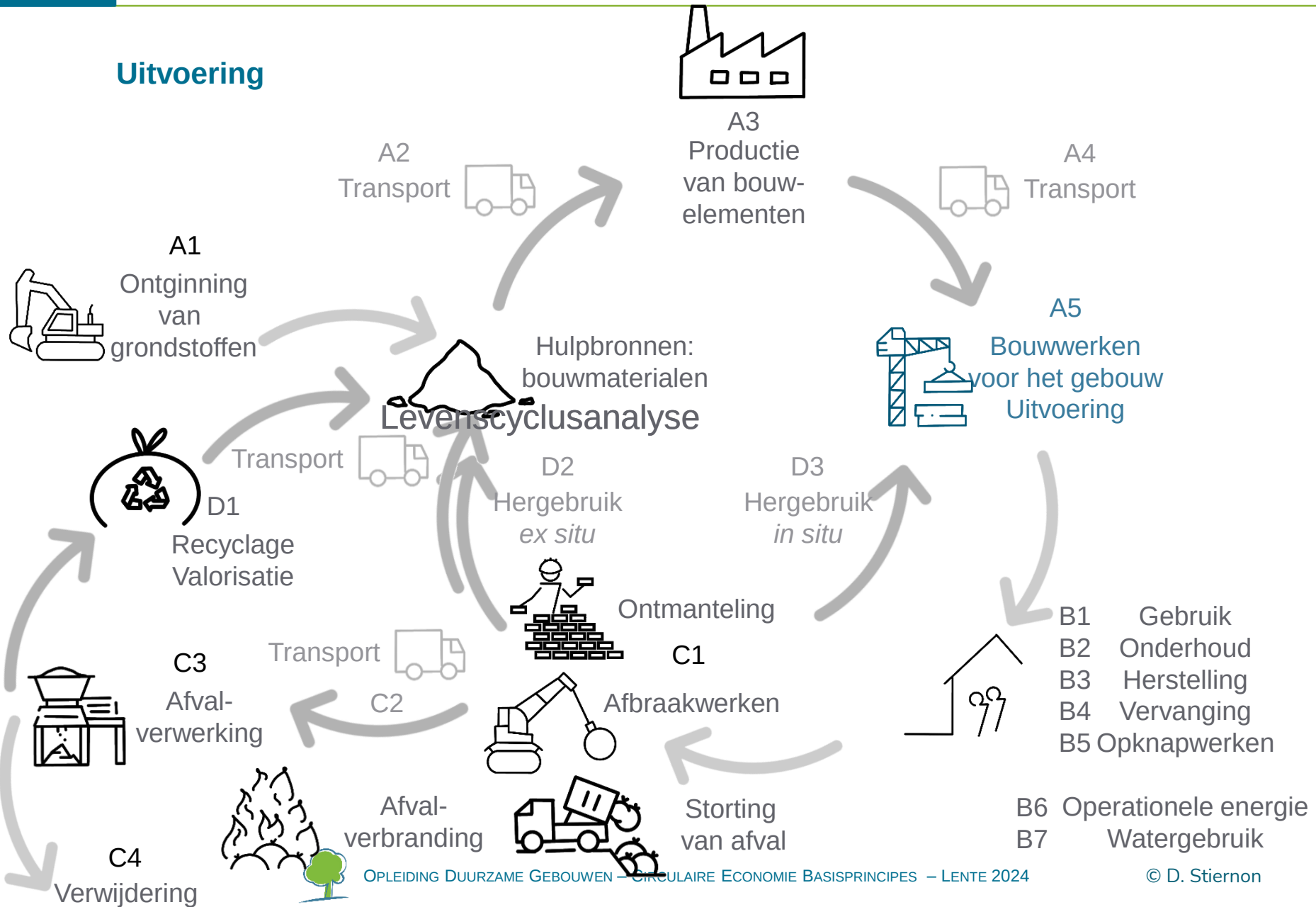
- ▶ Waar komt het materiaal vandaan?
 - Afstand
 - Tussenstappen
- ▶ Welke transportmiddelen worden er gebruikt?



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



Uitvoering



Gezonde materialen

- ▶ Tijdens uitvoering
- ➔ Bouwproducten (voornamelijk afwerkingsmaterialen) = **steeds complex**, met veel **chemische en/of petrochemische componenten en additieven**
- ➔ **Emissies van een activiteit of proces** in de vorm van stof, rook, dampen of gassen
- ➔ **Chemische producten** komen via de luchtwegen, de huid of de mond in contact met het menselijk lichaam en kunnen de lichaamsfuncties verstoren (acute en chronische vergiftiging).

- Wat voor soort montage/bevestiging?
Mechanisch, lijmen, cementeren?
- Welk type additieven?

- ▶ Tijdens het gebruik

- ➔ **Binnen- en buitenluchtkwaliteit** heeft een grote invloed op onze **gezondheid**



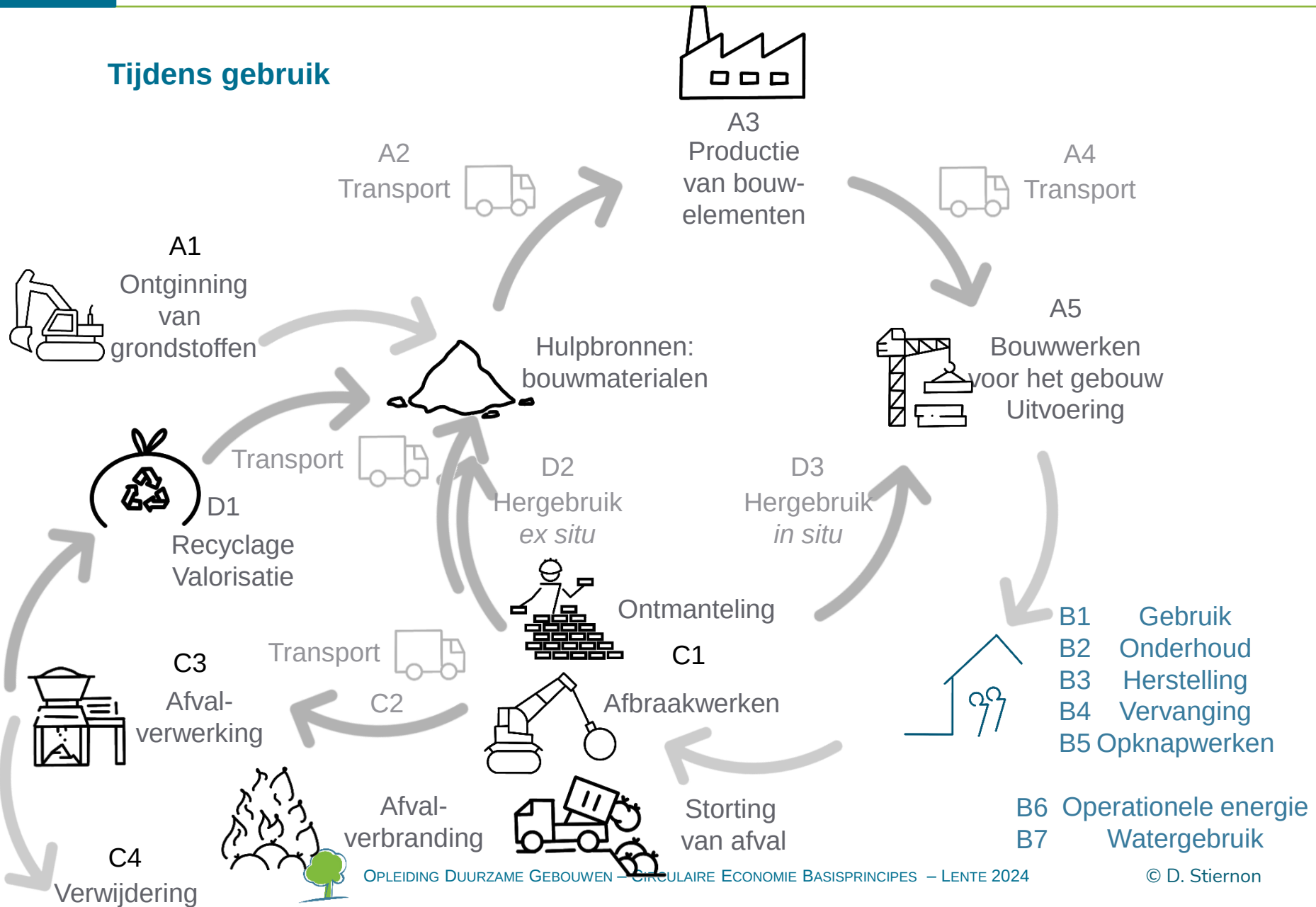
Luchtvervuiling



Binnenvervuiling



Tijdens gebruik

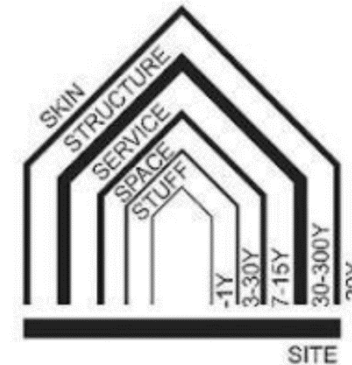


Tijdens het gebruik

Wat is de invloed op de **luchtkwaliteit** en de **gezondheid** van de bewoners?

Levensduur

- “Typisch” of ‘potentieel’ = tijdsduur waarin het onderdeel zijn oorspronkelijke eigenschappen behoudt
- Werkelijk, hangt af van :
 - De kwaliteit van de installatie;
 - Het werkelijke gebruik;
 - De omgeving waarin het wordt gebruikt...



© How buildings learn
[Stewart Brand, 1994]

Onderhoud

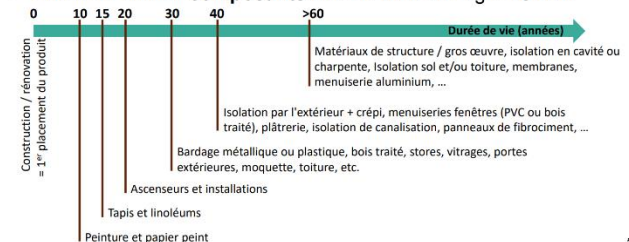
Prestaties behouden

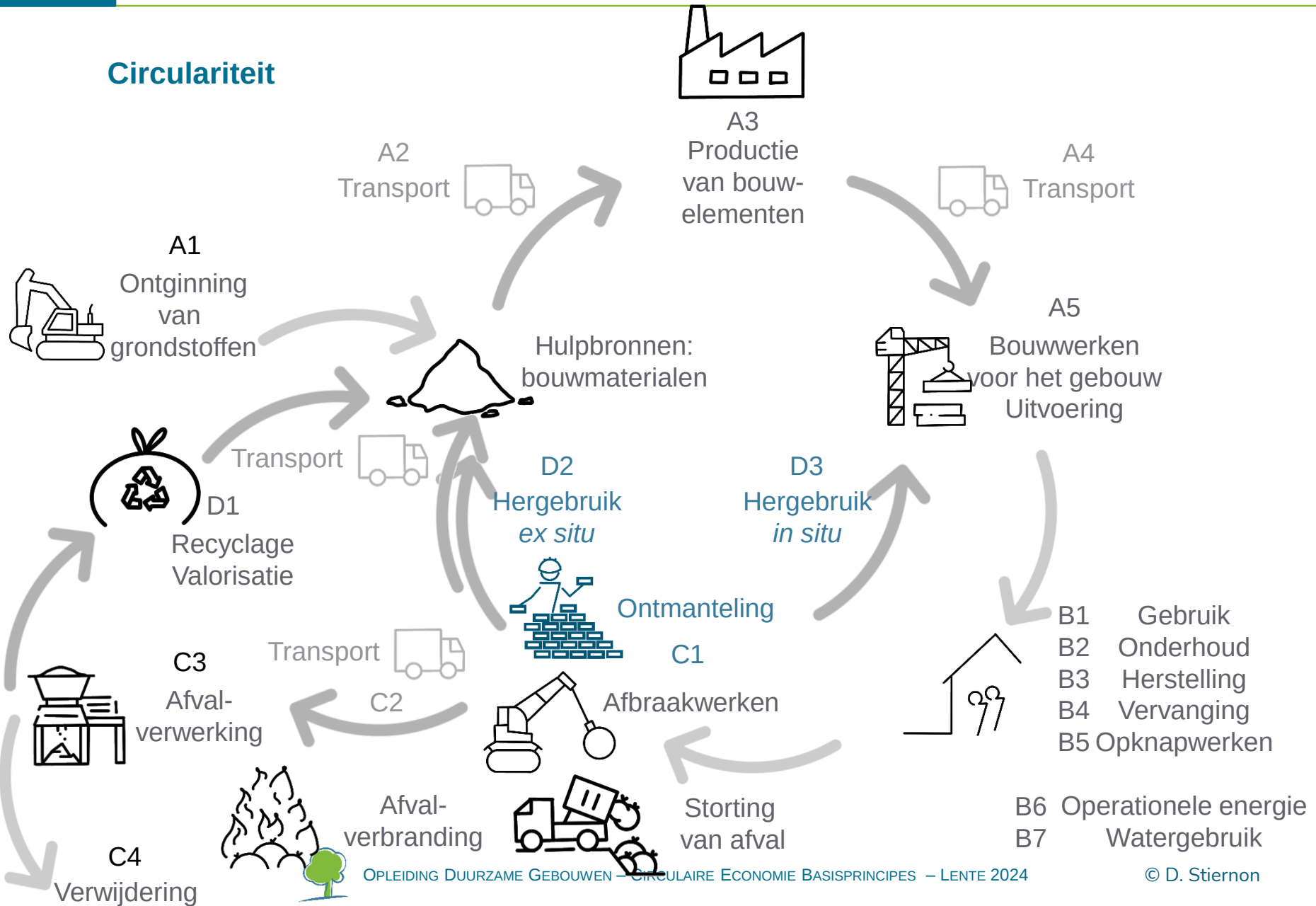
- Structuur
- Isolatie
- Lucht- en waterdichtheid
- ...



DURÉE DE VIE

- Durée de vie des **composants** dans la méthodologie TOTEM



Circulariteit

HERGEBRUIK VAN MATERIALEN

Wat houdt het in?

- = Optimaal beheren van bouw- en sloopafval
- = Hergebruiken van materialen voor een identiek gebruik,
- = 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

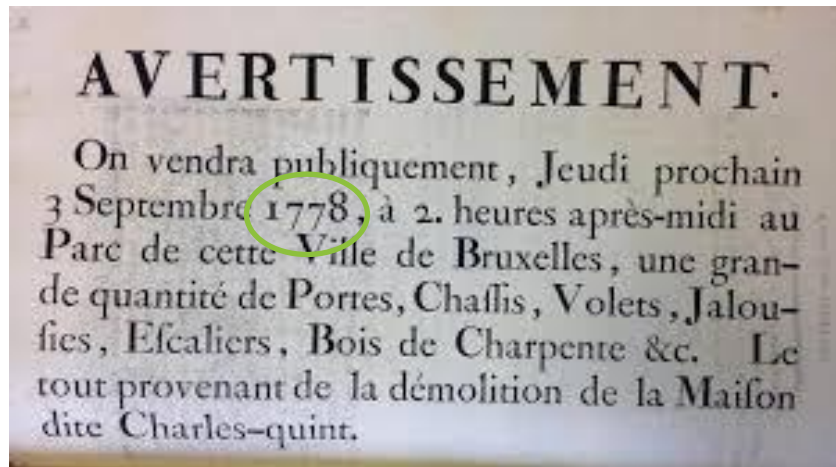
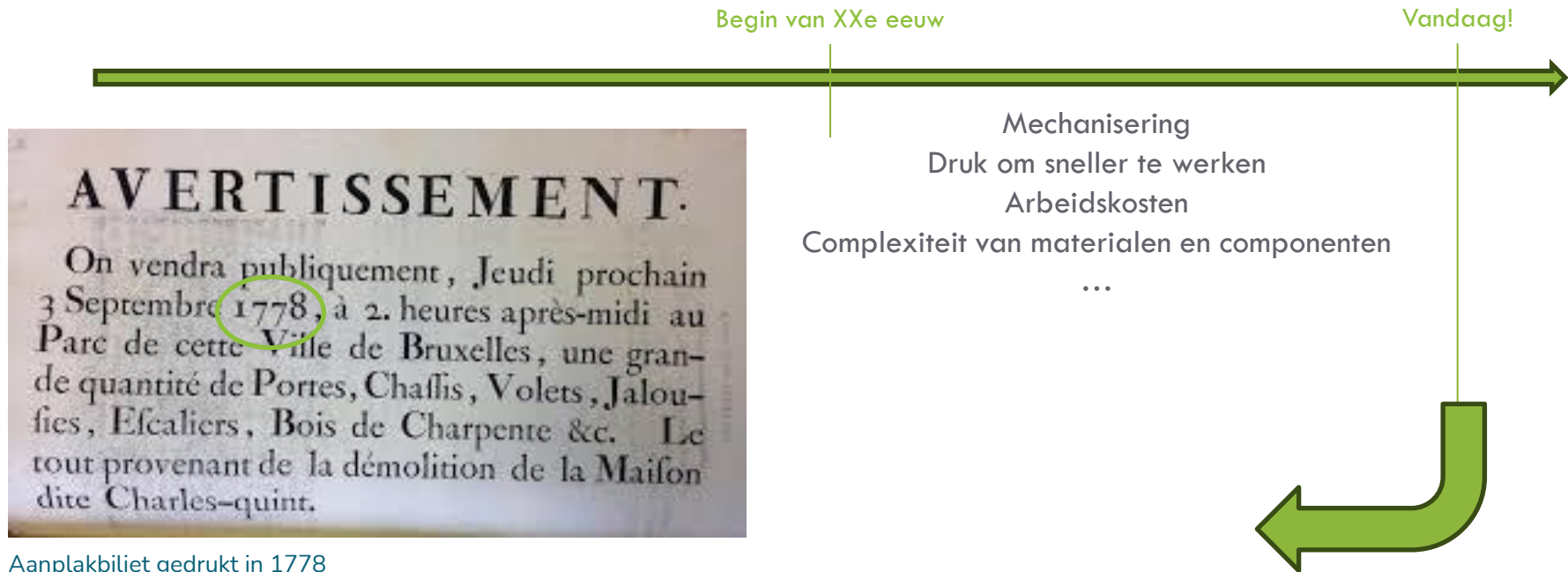
Hoe?



- = Momenteel beschikbare tools
- ▶ Publicaties van het onderzoeksproject [FCRBE](#)
- ▶ [Vademecum voor hergebruik buiten de bouwsite - De recuperatie van bouwmaterialen uit publieke gebouwen haalbaar maken](#) van ROTOR vzw, met de steun van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest
- ▶ Tool van het onderzoeksproject [FEDER- BBSM](#)
- ▶ Platformen en initiatieven



Hertoepassing



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), « Promotion du réemploi des matériaux de construction »

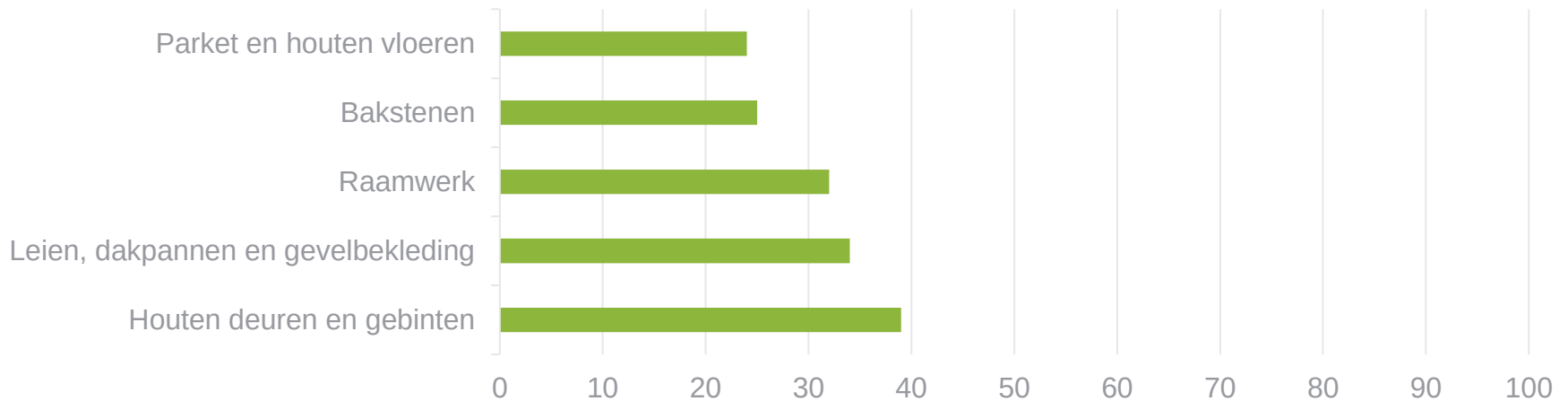


Wat zijn vandaag de meest hergebruikte elementen?



© Opalis

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



© Op basis van FCRBE – Statistical analysis



FCRBE

- Aanbestedingsstrategieën - Integratie van materiaalhergebruik in uw projecten: strategieën voor grootschalige operaties en overheidsopdrachten
- De terugwinning van herbruikbare materialen maximaliseren Hergebruikdoelstellingen formuleren in een aanbestedingsdossier voor werken



INTÉGRER LE RÉEMPLOI DANS LES PROJETS
DE GRANDE ÉCHELLE ET LES MARCHÉS PUBLICS



**Maximiser la
récupération
des matériaux
réutilisables**

Formuler des objectifs
de récupération dans
un marché de travaux

Vademecum voor hergebruik buiten de bouwsite - de recuperatie van bouwmaterialen uit publieke gebouwen haalbaar maken

Annexe 2

Exemple d'inventaire des matériaux potentiellement réutilisables

Exemple d'inventaire

Date :

Personne de contact :

Commanditaire :

Photo	Poste n°	Intitulé du poste	Sé. poste	Intitulé du sous-poste	Quantité totale	Unité (pc, m, m², m³)	Dimensions d'un élément	Type / marque / dénom. tech.	Date de mise en œuvre	Emplacement dans le bâtiment	Précautions de démontage particulières	Autres remarques	Masse unitaire (kg/unité)	Masse totale (kg)	Prix fixé par le pouvoir adjudicateur pour extraire le poste complet (€ HTVA)
	1	Dalles de pierre bleue			56 m²		50 x 50 x 6 cm	Dalles en pierre bleue, posées sur des plots en plastique	1998	rez, cour intérieure	accès se fait via le bâtiment ; pas d'accès véhicule		162	9072	884,24 €
	2	Système de cloisons vitrées et portes	a	Cloisons vitrées	28,6 m		260 cm de haut / éléments de 80 cm de large	Clestra	2005	Étage +5	/		75	2905	507,33 €
			b	Portes	4 pc		260 cm de haut / cadre de porte 92 cm / porte 87 cm de large					bas des portes usées. Cils perdus	90		
	3	Lambris en panneaux d'aggloméré finition bois			110 m²		Hauteur d'un panneau : 50 cm ; largeur variable.	Aggloméré 12 mm avec une couche de placage en bois (hêtre?)	2005	Étage +4	/		6	660	854,15 €
	4	Éviers doubles en résine			12 pc		155 x 16 x 53,5 cm	/	1998	Étages +1 à +7	fermer eau avant démontage des tuyaux	robinets manquants sur 3 pc	60	720	255,66 €
	5	Armatures TL encastrées			260 pc		26 x 116 cm	Luminaires TL double classiques	1998-2005	Étages +2 à +5	mettre installation électrique hors tension		1,5	390	709,80 €
														14367	3.211,18 €

NOTE IMPORTANTE : Les matériaux sont des biens d'occasion cédés dans l'état dans lequel ils se trouvent, supposé connu par l'acquéreur. Ils ne sont ni repris, ni échangés et ne font l'objet d'aucune garantie, ni quant aux vices cachés, ni quant à la qualité des matériaux cédés. Le propriétaire ne donne notamment aucune garantie concernant la composition des matériaux, leurs propriétés, leur bon fonctionnement, leur aptitude à être démontés, ou encore, l'usage auquel l'acquéreur les destine.

Rotor asbl – Vade-Mecum réemploi hors site – Juin 2015 – Annexe 2

Montant maximum du marché :	3.211,18 € € HTVA
Masse totale de l'inventaire :	14367 kg = 14,37 t



© ROTOR vzw, met de steun van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest

➤ Focus op hergebruik buiten de bouwsite (ex situ)



Tool van het onderzoeksproject FEDER- BBSM - Het Brusselse gebouwenpark: bron van nieuwe materialen

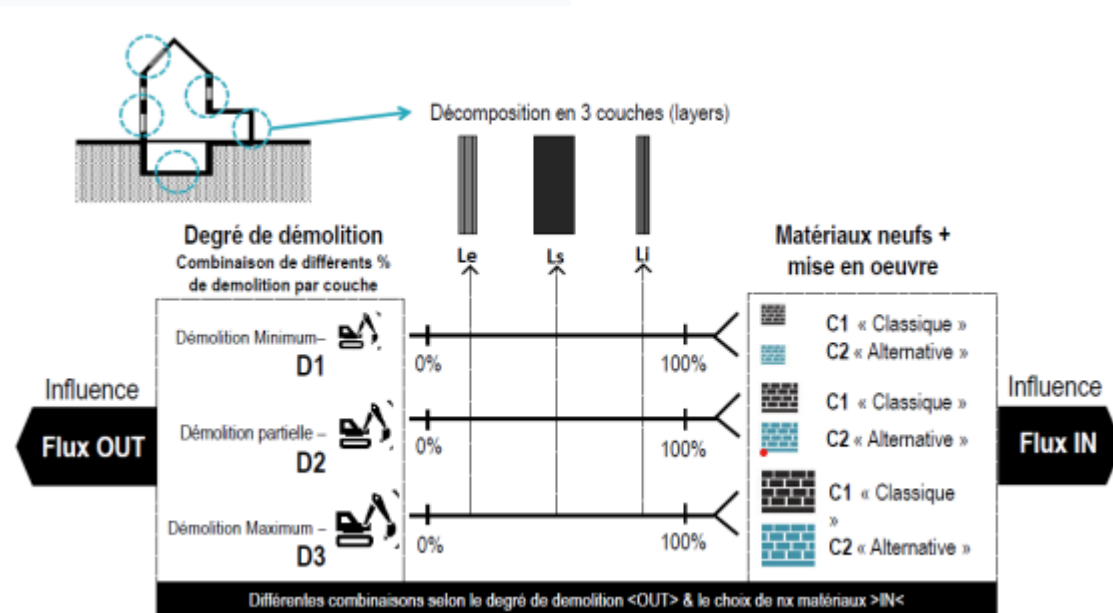


Bienvenue sur l'outil BBSM

Afin d'aider le secteur bruxellois de la construction à évaluer les flux et les stocks de matières (déchets et nouveaux matériaux) générés par les opérations de rénovation énergétique, l'UCLouvain, en collaboration étroite avec la Vrije Universiteit Brussel (VUB), le Centre Scientifique et Technique de la construction et l'asbl Rotor, a développé l'outil BBSM [Bâti Bruxellois, Source de nouveaux Matériaux].

Cinq années de recherche ont été nécessaires au développement des différents workpackages qui ont permis la réalisation de cet outil qui tient compte tant des spécificités du stock bâti bruxellois que des opérations de rénovation les plus couramment réalisées sur ce bâti.

Nous vous invitons à consulter les documents utiles pour comprendre rapidement le fonctionnement de l'outil.



Platformen voor hergebruik

- [RotorDC](#) verkoopt gerecupereerde bouwmaterialen

RotorDC
Deconstruction & Consulting

Home Shop News Services About us Contact Sign in

Search...  Prev 1 2 3 4 5 6 7 Next Sort by ▾

All Products

- Sale
- Per Building
- Book
- Brick
- Ceiling
- Door
- Floor
- Furniture
- Garden
- Hardware
- Lighting
- Maintenance
- Objet Trouvé
- Roof
- Sanitary
- Stairs
- Technical
- Wall Cladding
- Wood


Ceiling modules in corten steel from CCN building (ca. 1974)
59.00 € / pc 534.0 pc available 


Module in plexiglass
19.00 € / pc 405.0 pc available 




© RotorDC



Platformen voor hergebruik

- [BatiTerre](#) biedt tweedehands materialen en diensten voor hergebruik aan

The screenshot shows the BatiTerre website interface. At the top, there's a navigation bar with the email 'info@batiterre.be', social media icons for Facebook and Instagram, and a menu with 'Accueil', 'Actualités', 'Catalogue' (highlighted in green), 'Contact', and 'BatiTerre engage !'. Below the navigation bar is a search bar with the placeholder text 'Recherche de produits...' and a green arrow button. To the left of the main content area is a 'Catégories' sidebar with a dropdown arrow, listing: 'Aménagements extérieurs', 'Bois', 'Carrelage', 'Châssis et portes extérieures', 'Cloisons', 'Cuisines', 'Divers', and 'Électricité'. The main content area is titled 'Catalogue' and displays four product listings, each with an image, a title, and a price in green text:

Product	Price
Tringle en métal extensible	15,00 €
Plaque De Cuisson au gaz	75,00 €
Brique de parement irrégulier	30,00 €
Brique de parement	40,00 €

BatiTerre



Platformen voor hergebruik

- Opalis biedt oplossingen voor bouwen en renoveren met hergebruik

The screenshot displays the Opalis website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Handelaars', 'Materialen', 'Voorbeelden', 'Documentatie', and 'Meer informatie'. Below this, a yellow header bar contains the 'Handelaars' tab. The main content area features a map of Brussels with various locations marked by pins. On the left side, there is a sidebar with filters and search options. The sidebar includes a search bar, a list of results (1-119/119 résultats), and a list of filters categorized by 'Land' (België, Frankrijk, Luxemburg, Nederland) and 'Materialen' (Buitenaanleg en wegen, Ruwbouw, Bouwschil, Schrijnwerk, Binnenafwerking, Uitrusting, Architecturaal antiek). The map shows various locations in Brussels, including Asse, Jette, Schaarbeek, and Anderlecht, with pins indicating specific projects or materials available for reuse.



Platformen voor hergebruik

- **SALVO** is een in 1991 opgerichte marktplaats voor gerecupereerde architectuurelementen

sign in

hop directory antique & reclaimed recraft demolition news

Search...

SALVO

Yorkshire stone Dry-Stone Walling Stone
£ 80 per ton/tonne plus VAT
ABACUS STONE SALES LTD

Reclaimed Yorkshire stone Cobbles/Setts
£ 220 per ton/tonne plus VAT
ABACUS STONE SALES LTD

140mm Sawn Bed Stone Huddersfield Mix
£ 60 per sq m plus VAT
ABACUS STONE SALES

Bathroom & Accessories
Bricks
Chimneypieces, Fireplaces & Grates
Doors & Handles
Fine Architectural & Garden Antiques
Flagstones & Floor Tiles
Flooring
Furniture & Mirrors
Garden
Home accessories
Kitchen & Accessories
Lighting
Reference
Shop, Pub, Church, Telephone Boxes &
Bygones
Staircases Parts & Accessories
Statuary
Stone
Timber
Various, Mixed, Misc And Other
Windows & Accessories
UK

Reclaimed American Art Deco Style Polished Double-Ended Bath
£ 5,000 inc VAT
ARCHITECTURAL FORUM

Reclaimed Yorkshire Stone Rustic Walling
£ 100 per sq m plus VAT
ABACUS STONE SALES

Reclaimed Yorkshire Punched Face Stone
£ 130 per sq m plus VAT
ABACUS STONE SALES

© SALVO



Platformen voor hergebruik... en meer

- ▶ [Cornermat](#) is een depot voor hergebruikmaterialen
- ▶ [Cycle up](#) is een platform voor tweedehands bouwmaterialen en uitrustingen
- ▶ Zoekertjes: 2e hands



© cornermat



© cycle up



Initiatieven



- Truly Reclaimed is een door SALVO gecreëerde norm die de authenticiteit van een materiaal of product garandeert en een onderscheid maakt tussen echte oude, hergebruikte en gerecycleerde objecten en nieuwe namaakproducten die op oude objecten moeten lijken

TRULY
RECLAIMED



What is Truly Reclaimed?

Created by Salvo, the Truly Reclaimed standard ensures that a material or product is genuine and distinguishes real antique, reclaimed and salvaged items from fake new products made to resemble the old. In public locations, a QR tag can inform people about the historical, social and eco-benefits of real reuse.

© SALVO

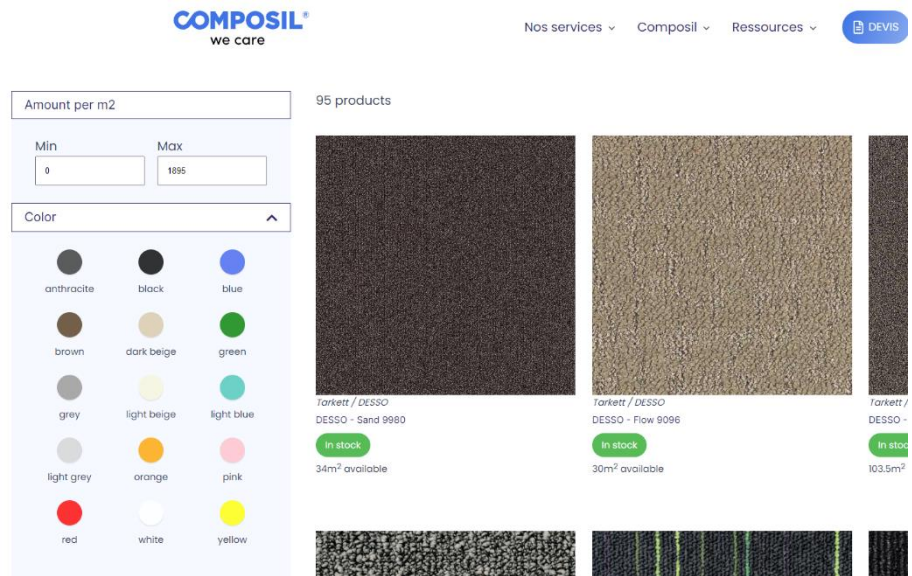


Initiatieven

- ▶ Akoestiefabriek recupereert isolatiepanelen uit steenwol om er duurzame akoestische panelen van te maken
- ▶ Composil recupereert tapijttegels waar klanten vanaf willen



© Akoestiefabriek



© Composil



Initiatieven

- ▶ BUURMAN gebruikt recupmaterialen en Antwerps stadshout, en organiseert workshops meubelmaken met hout
- ▶ Design With Sense stelt zich tot doel om bij elk project minimaal 80 % gerecupereerde materialen van lokale bevoorradingsketens (hergebruikkanalen) te gebruiken



[Home](#) [Werkplaats](#) [Materialen](#) [Over Ons](#) [Contact](#) [Openingsuren](#)

WELKOM BIJ BUURMAN ANTWERPEN



© BUURMAN

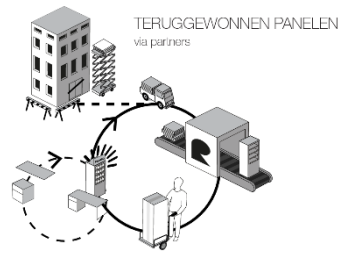


© Design With Sense



Initiatieven

- ▶ Regglo ontwikkelt gerecycleerd meubilair dat in Brussel in serie wordt geproduceerd van lokaal gerecycleerde platen
- ▶ Boomerang maakt deel uit van *Groot Eiland*, een organisatie die opleiding biedt aan mensen die ver van de arbeidsmarkt staan. Onder deskundige begeleiding leren toekomstige schrijnwerkers werken met resthout en ander recuperatiematerialen



REGGLO
recyclé, local, design.

© Regglo



© Boomerang

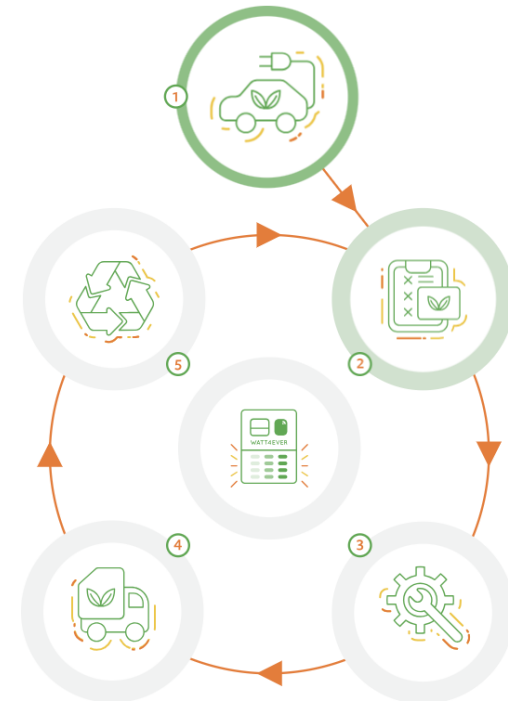


Initiatieven

- ▶ Relieve Belgische B2B-marktplaats die bedrijven die van hun overtollige kantooruitrusting af willen in contact brengt met mogelijke gegadigden.
- ▶ Watt4ever geeft batterijen een tweede leven door ze te hergebruiken in gebouwen in de tertiaire sector



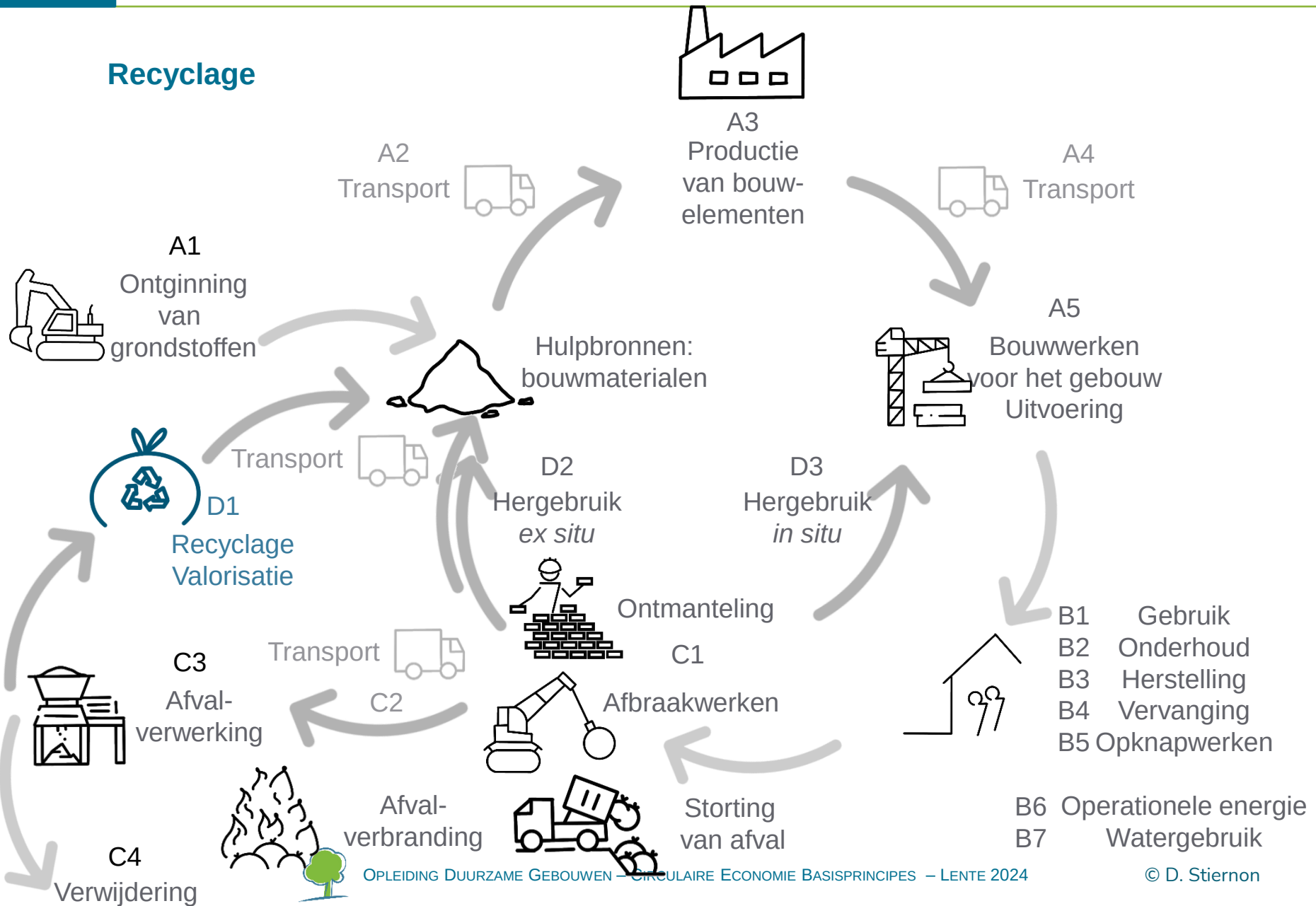
© RTBF.be



© Watt4Ever



Recyclage



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.

RECYCLAGE VAN MATERIALEN

Wat houdt het in?

- = Recupereren van afvalstoffen en na behandeling opnieuw in de productiecycclus 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



- = Momenteel beschikbare tools

- ▶ *Circubuild*
- ▶ Initiatieven



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



Circubuild

= Database van circulaire producten
met mogelijkheid tot zoeken op recyclagepercentage



ACTUALITÉ

PRODUITS & SERVICES ▾

PARTENAIRES ▾

VIDÉOS

AGENDA

FAQ

GLOSSAIRE

AWARD

LIVRE

🏠 / Produits & Services

BASE DE DONNÉES

CATÉGORIE

FABRICANTS

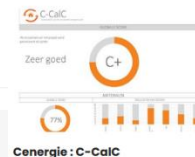
MOTS-CLÉS

LABELS

☐ LCA/EPD ☐ C2C ☐ Nature plus ☐ Benor ☐ ATG ☐ DUBO-keur

CIRCULAIRE STRATEGIEËN

☐ Veilig en gezond ☐ Verantwoord materiaalgebruik ☐ Functionele eigenschappen ☐ Gerecupereerd materiaal ☐ Gerecycleerd afvalmateriaal
☐ Hernieuwbare grondstoffen ☐ Omkeerbaar ☐ Eenvoudig ☐ Snel ☐ Compatibel
☐ Lange levensduur ☐ Terugkoop- of doorverkoopgarantie ☐ Natuurlijk afbreekbaar ☐ Recycleerbaar



EQUITONE : panneaux de façade en fibres-ciment



Wienerberger : ClickBrick Pure



SAPA by Hydro : CIRCAL 75R



ETAP Lighting International NV : E8



Gyproc - Saint-Gobain Construction Products Belgium : plaques de plâtre



SOPREMA : Pavaflex Plus



Kömmerring (profiel Belux) : ReFrame



Reynaers Aluminium : panneaux de façade préfabriqués



Wienerberger : Leadax Roov



IsoHemp : blocs de chanvre



Tarkett : DESSO AirMaster® Gold



Initiatieven: gerecycleerd, recycleerbaar; *upcycleerbaar* ; biologisch afbreekbaar

- ▶ Bel Albatros heeft een nieuw materiaal ontwikkeld uit Brussels plastic afval, een product dat 100 % gerecycleerd en 100 % recycleerbaar is.
- ▶ BC Materials zet uitgegraven grond om in circulaire leembouwmaterialen (ongebakken aarde) zoals geperste leemstenen, leembepoestering en stamleem
- ▶ PermaFungi is een in Brussel gevestigde coöperatieve vennootschap met sociaal oogmerk die een stedelijk afvalproduct - koffiedik - recycleert



© Bel Albatros



© PermaFungi

© Tim Van de Velde



TOOLS BIJ HET KIEZEN VAN DUURZAME MATERIALEN

HIËRARCHIE VAN PRINCIPES

LEVENSICYCLUSANALYSE

- Grondstoffen
- Productie
- Transport
- Uitvoering
- Tijdens gebruik
- Einde levensduur

TOOLS OP COMPONENTNIVEAU

TOOLS OP GEBOUWNIVEAU



© Hiërarchische structuur van TOTEM-tool



Wat houdt het in?

= **Vergelijking van meerdere varianten** van een constructie-element of het gebouw in zijn geheel op basis van een bepaald aantal impactindicatoren, om een **geïnformeerde keuze** te kunnen maken

- ▶ Impactgegevens van een/meerdere productendatabank
- ▶ Vergelijking wordt gemaakt bij gelijke prestatie en dezelfde functionele eenheid (FU)
- ▶ Op het niveau van een gebouwelement OF op het niveau van het gebouw in zijn geheel



Hoe?

= Momenteel beschikbare tools

▶ Evaluatietools:

- [DGBC](#) ;
- [Catalogue Construction \(Suisse\)](#) ;
- [Lesosai](#) ;
- [Baubook](#) ;
- [Baubook – eco2soft](#) ;
- [GPR Software](#) ;
- [TOTEM](#)
- ...

▶ Software for LCA-experten:

- [One Click LCA](#) ;
- [SimaPro](#) ;
- [Open LCA](#)
- ...

😊 Objectief
😊 Eenvoudige interpretatie
😊 Context
😞 Minder toegankelijk

😊 Objectief
😊 'Alles' is mogelijk
😞 Zeer veel kennis voor nodig
😞 Zeer arbeidsintensief
😞 Duur



Beoordelingstool: TOTEM



SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM



Wallonie
service public
SPW



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels

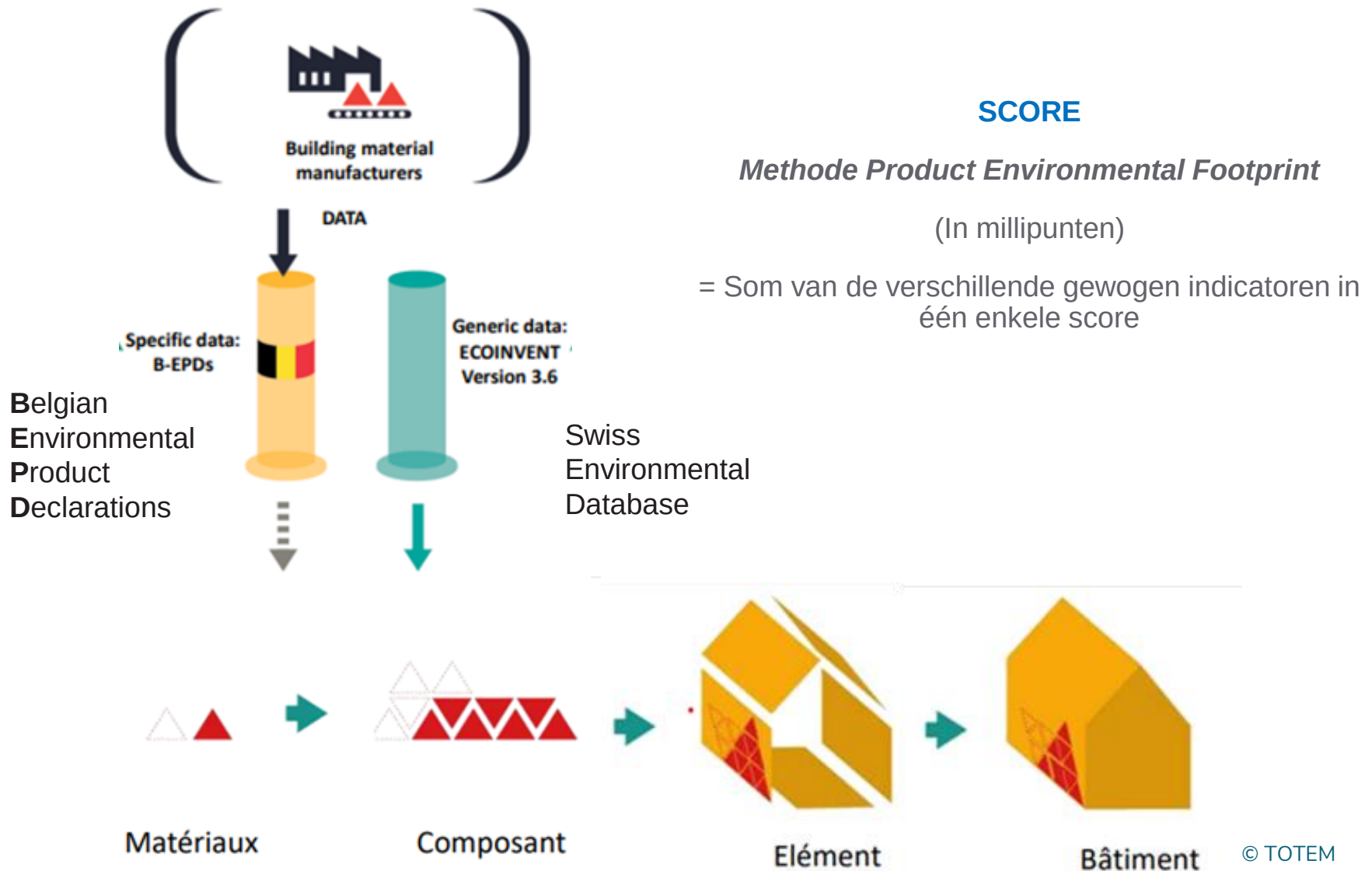
totem
CREATE | EVALUATE | INNOVATE

Outil belge pour améliorer la
performance environnementale
des bâtiments

www.totem-building.be



Beoordelingstool: TOTEM-database



Beoordelingstool: TOTEM-indicatoren

19 milieueffectindicatoren gegroepeerd in 12 hoofdcategorieën

Millipunten

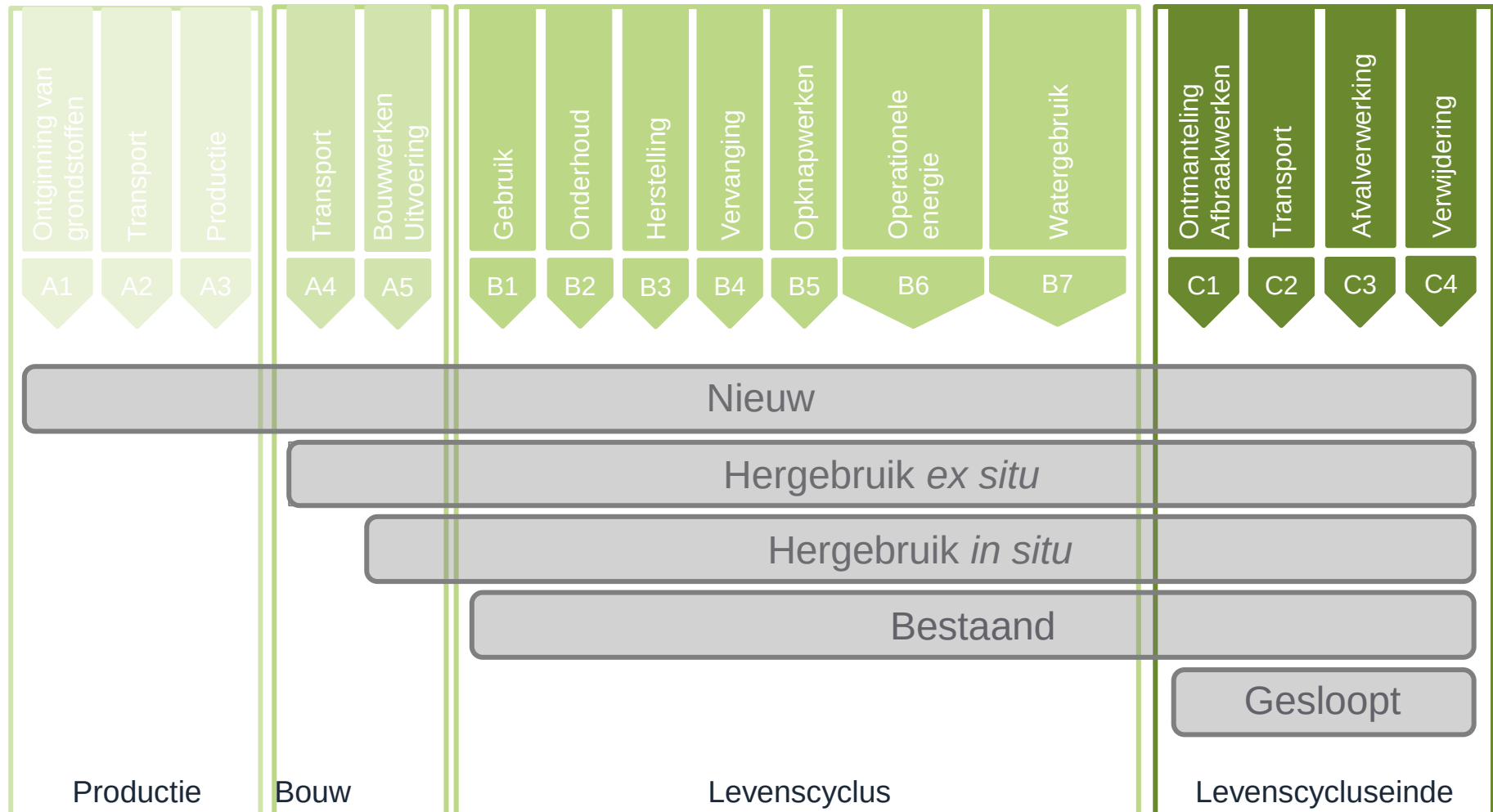
Environmental impact indicators							
Impact indicator		Impact value (per m²UFA)	Calculation unit	Aggregation factor		Environmental score	
						mPt/m²UFA	%
	Climate change	6521	kg CO2 eq.	0.026	mPt/kg CO2 eq	170	45%
	Climate change - fossil	6512	kg CO2 eq.	0.026	mPt/kg CO2 eq	169	45%
	Climate change - biogenic	5.9	kg CO2 eq.	0.026	mPt/kg CO2 eq	0.15	0.04%
	Climate change - land use and land use change	2.2	kg CO2 eq.	0.026	mPt/kg CO2 eq	0.059	0.016%
	Ozone Depletion	0.00091	kg CFC 11 eq.	1176	mPt/kg CFC11 eq	1.1	0.28%
	Acidification	12	mol H+ eq.	1.1	mPt/mol H+ eq	13	3.5%
	Eutrophication					10	2.8%
	Eutrophication aquatic freshwater	0.044	kg P eq.	17	mPt/kg P eq	0.77	0.2%
	Eutrophication aquatic marine	2.5	kg N eq.	1.5	mPt/kg N eq	3.8	1%
	Eutrophication terrestrial	28	mol N eq.	0.21	mPt/mol N eq	5.9	1.6%
	Photochemical ozone formation	9.6	kg NMVOC eq.	1.2	mPt/kg NMVOC eq	11	3%
	Depletion of abiotic resources					118	31%
	Depletion of abiotic resources - minerals and metals	0.0028	kg Sb eq.	1186	mPt/kg Sb eq	3.3	0.89%
	Depletion of abiotic resources - fossil fuels	89682	MJ, net calorific value	0.0013	mPt/MJ	115	30%
	Water use	400	m³ world eq. deprived	0.0074	mPt/m³ depriv.	3	0.79%
	Particulate Matter emissions	0.00016	Disease incidence	150528	mPt/disease inc.	25	6.6%
	Ionizing radiation, human health	98	kBq U235 eq.	0.012	mPt/kBq U-235 eq	1.2	0.31%
	Eco-toxicity (freshwater)	38477	CTUe	0.00045	mPt/CTUe	17	4.6%
	Human toxicity					6.6	1.8%
	Human toxicity, cancer effect	0.000003	CTUh	1260385	mPt/CTUh	3.7	0.99%
	Human toxicity, non-cancer effects	0.000036	CTUh	80114	mPt/CTUh	2.9	0.77%
	Land use related impacts/ Soil quality	7457	dimensionless	0.000097	mPt/Pt	0.72	0.19%
	Total					377.05	100%

© TOTEM



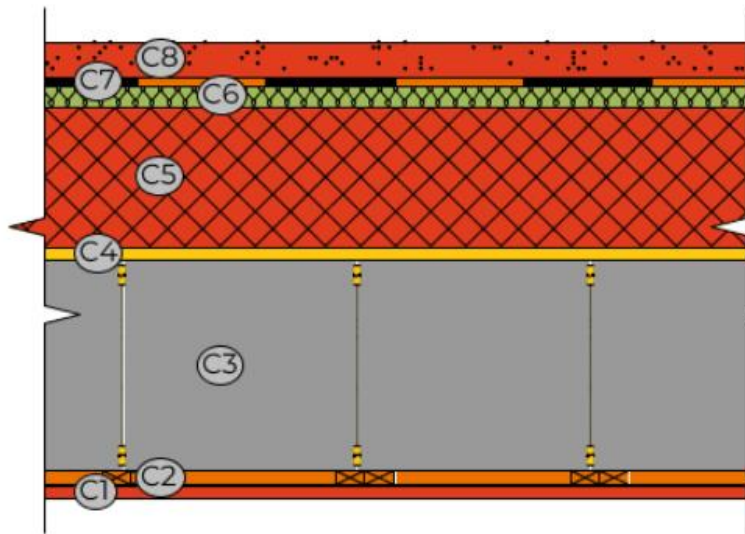
Weging

Beoordelingstool: TOTEM-statussen



Beoordelingstool: TOTEM-statussen

- Circulair en omkeerbaar ontwerpen: verbindingen



Composant(s)			
D9	Finition de sol Structure portante ∞ Chape Ciment armé (50 mm) Démoli	↓ 0.05 m ↓ 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 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 ↓ 0.3 m	R 0.16 m²K/W
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

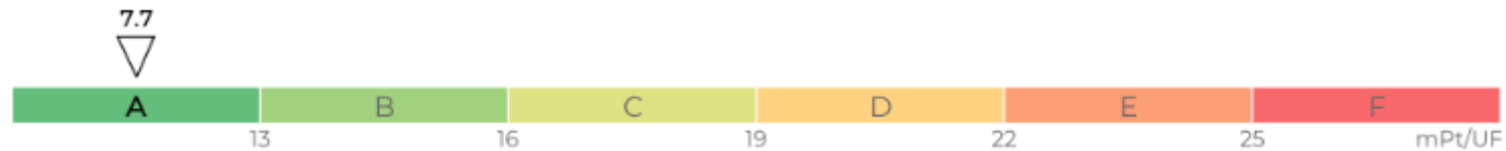
Omkeerbare verbindingen niet van toepassing of afhankelijk van gebruikte bouwwijze



Voorbeeld:
vloerplaat

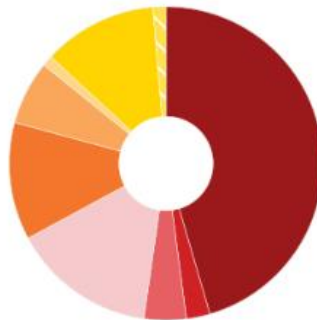
Beoordelingstool: Resultaten op niveau van het element in TOTEM

Score van het element vergeleken met andere elementen van dezelfde bibliotheekcategorie



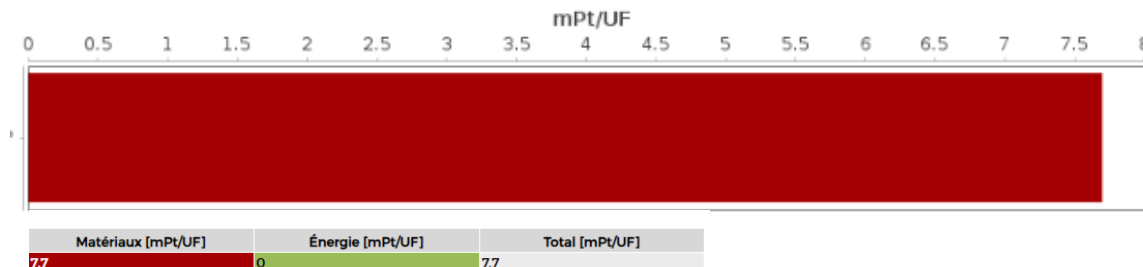
Impact met betrekking tot materialen per component

PlancherD'étage32 - S2 - FP



- 45%: C1 Panneau | Fibre de bois (18 mm) | Vissé | Incluant le joint de remplissage
- 2%: C2 Lattes | Bois résineux (47x22 mm - entraxe 450 mm) | Cloué | Non traité | Mix belge
- 4%: C3a Profilés TJI | Bois lamellé - OSB (300 mm)
- <1%: C3b Lame d'air non-ventilée | Couche d'air (300 mm) | 15 ≤ e ≤ 300 mm
- 15%: C4 Panneau | OSB (18 mm) | Vissé
- 12%: C5 Coulé sur site | Béton armé (200 mm)
- 7%: C6 Panneau | Laine de roche (30 mm) | Sur dalle
- 1%: C7 Feuille d'étanchéité | PP (0.25 mm) | Agrafé
- 12%: C8 Chape | Ciment armé (50 mm)
- 1%: D9 Chape | Ciment armé (50 mm)

Impact van materialen vs energieverbruik in verband met transmissieverliezen



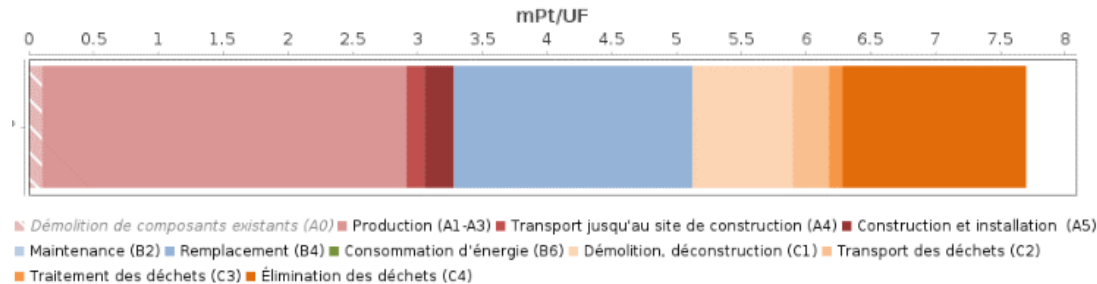
© D. Stiennon
Onderzoek naar de conversie
van kantoorgebouwen



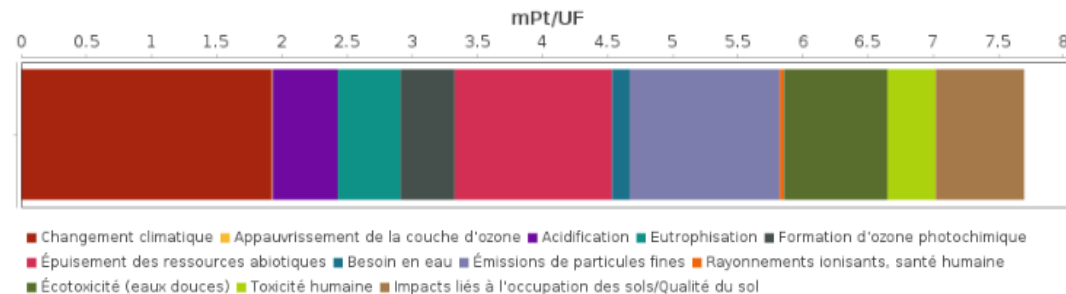
Voorbeeld:
vloerplaat

Beoordelingstool: Resultaten op elementniveau in TOTEM

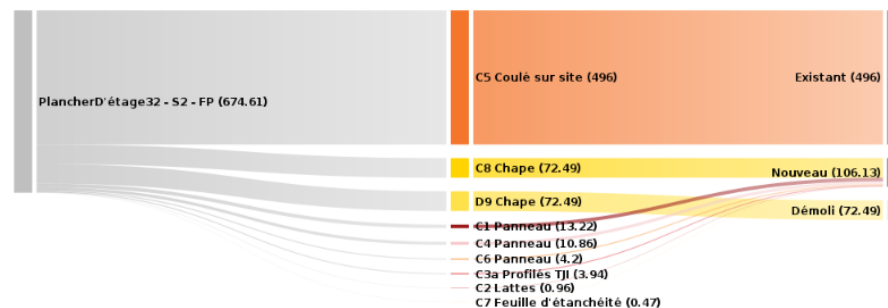
Impact per levenscyclusfase



Impact per milieueffectindicator



Impact per status



© D. Stiennon
Onderzoek naar de conversie
van kantoorgebouwen



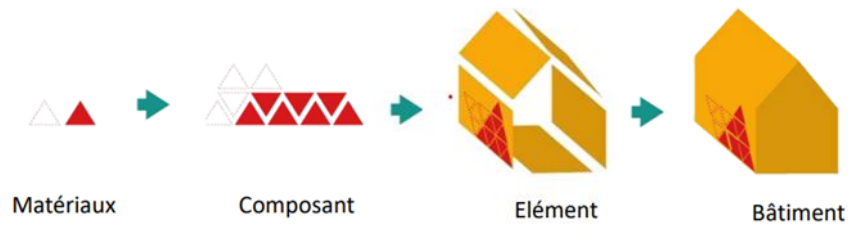
TOOLS BIJ HET KIEZEN VAN DUURZAME MATERIALEN

HIËRARCHIE VAN PRINCIPES

LEVENSCYCLUSANALYSE LCA

- Grondstoffen
- Productie
- Transport
- Uitvoering
- Tijdens gebruik
- Einde levensduur

TOOLS OP COMPONENTNIVEAU

TOOLS OP GEBOUWNIVEAU

© Hiërarchische structuur van TOTEM-tool



OMKEERBAAR EN AANPASBAAR ONTWERPEN VAN GEBOUWEN

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
- ▶ Ruimtelijke omkeerbaarheid
- ▶ Technische omkeerbaarheid

Hoe?



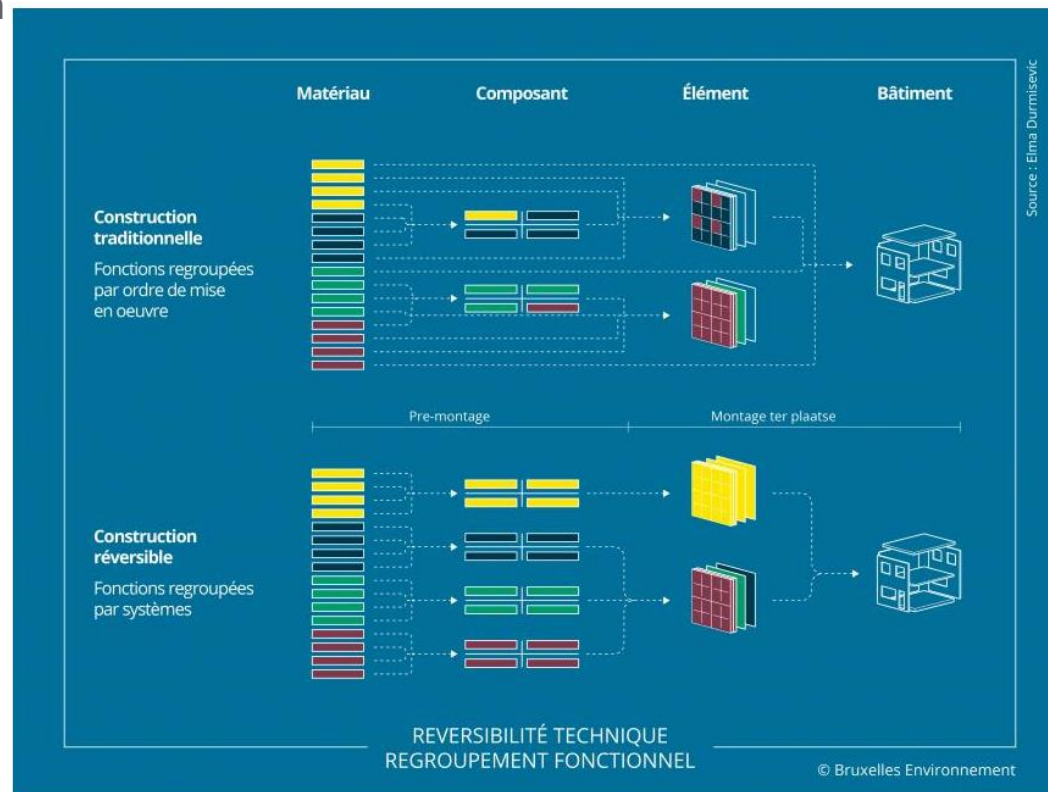
- = Momenteel beschikbare tools
- ▶ Circulair en toekomstgericht ontwerpen, [GRO](#) – [TOE1](#)
- ▶ Gebruik door derden, [GRO](#) – [TOE2](#)
- ▶ [Checklist Omkeerbaar Ontwerpen, Gids Duurzame Gebouwen](#)
- ▶ [Hoe maak ik mijn gebouw toekomstgericht?](#)
- ▶ Initiatieven



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
- → Valoriseren van **omkeerbare verbindingen** als functie van de **levensduur** van componenten

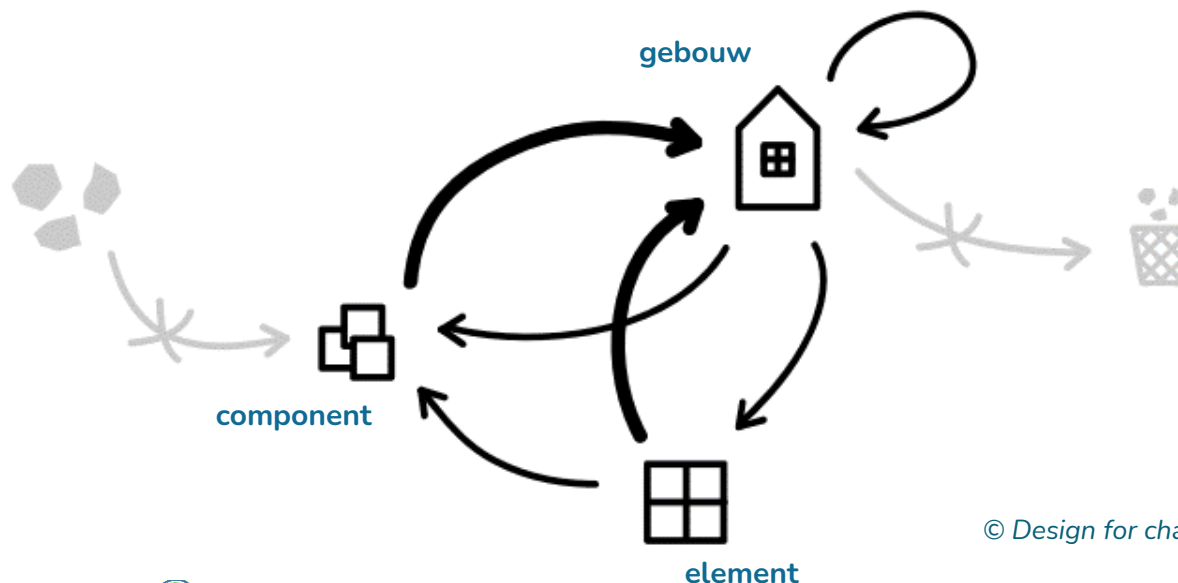


Ruimtelijke omkeerbaarheid

= *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



Circulair en toekomstgericht ontwerpen, GRO – TOE1



CONCEPTION CIRCULAIRE ET ORIENTÉE VERS L'AVENIR

TOE1



TOE1 Conception circulaire et orientée vers l'avenir

<Nom du projet>

Cette checklist contient les points d'attention prioritaires pour la conception d'un bâtiment orienté vers l'avenir, y compris certains principes circulaires. La réutilisation, etc. est abordée dans les critères MAT. Certains aspects peuvent être en contradiction avec d'autres exigences en matière de durabilité. Il appartient à l'équipe de construction de l'évaluer.

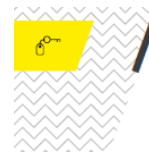
REMARQUE : Dans le cas de travaux sur des bâtiments existants, la checklist porte sur le nouvel état et les éléments nouvellement ajoutés, sauf indication contraire de l'adjudicateur.

Évaluation par phase et par aspect	Offre	Avant-projet	Projet déf	Adjudication	Réception prov.	Réception déf.
Généralités						
La conception offre-t-elle des possibilités ultérieures d'agrandissement ou de rétrécissement ?						
Le bâtiment est-il conçu pour être polyvalent grâce à une disposition intelligente du bâtiment qui permet différentes fonctions ?						
Structure portante et surtension						
La structure portante est-elle simple et uniforme ?						
Les surtensions sont-elles suffisamment grandes pour que les structures portantes ne fassent pas obstacle à un changement de fonction ou de disposition ?						
Les murs porteurs internes sont-ils conçus de manière à ce que d'autres dispositions spatiales soient possibles sans modifier la structure portante du bâtiment ?						
La majorité (> 80 %) des murs intérieurs sont-ils non porteurs ?						
Lors de la définition des dimensions de certaines structures portantes (toiture, fondation, etc.), a-t-il été tenu compte des adaptations futures potentielles telles qu'une toiture verte ou une surélévation ?						
Hauteur libre (à l'exclusion des faux plafonds ; ne s'applique pas aux salles de sport, aux auditoriums et à d'autres fonctions qui nécessitent des hauteurs libres plus élevées)						
La hauteur libre est-elle > 2,80 m ?						
La hauteur libre est-elle > 3,00 m ?						
La hauteur libre est-elle > 3,20 m ?						
Désenclavement						
Pour les grands bâtiments, existe-t-il plusieurs possibilités de désenclavement verticales permettant de						

© GRO



Gebruik door derden, GRO – TOE2



/ UTILISATION PAR DES TIERS

TOE2



Dans quelle mesure le bâtiment est-il accessible à des tiers?

EXIGENCES	OUI (1 PT)	NON (0 PT)
A L'aménagement des abords est-il accessible à des tiers ?		
B Y a-t-il des pièces ou des fonctions dans le bâtiment qui sont librement accessibles à des tiers, comme une bibliothèque, une cafétéria, une salle de sport, etc. ? (Ne sont pas concernés ici : auditoriums, salles de classe à louer, etc.)		
C Est-il possible pour des tiers d'utiliser des espaces tels que des salles de classe, des auditoriums... en vue d'une location temporaire pour des événements, des séminaires, etc. ?		
D Y a-t-il des unités qui peuvent être louées/utilisées à long terme par des tiers ? Par exemple, des magasins, des cafés de réparation, des académies de musique qui louent des salles de classe en dehors des heures de cours (école élargie) ?		
E Ces unités sont-elles de nature différente afin qu'il y ait un large mélange de parties intéressées ?		

 © GRO




Checklist Omkeerbaar Ontwerpen, Gids Duurzame Gebouwen



CHECK-LIST CONCEPTION RÉVERSIBLE

Version septembre 2023

[Télécharger la version la plus récente](#)
[deze tool is ook beschikbaar in het Nederlands](#) | [this tool is also available in English](#)

CHECK-LIST CONCEPTION RÉVERSIBLE



Version septembre 2023

Vous voulez être tenu au courant des nouvelles versions de la Check-list, des formations ou nous aider à améliorer l'outil, informez-nous via batimentreversible@environnement.brussels

[deze tool is ook beschikbaar in het Nederlands](#) | [this tool is also available in English](#)

RÉVERSIBILITÉ SPATIALE

CONCEVOIR POUR UNE (PLUS) LONGUE DURÉE DE VIE

La check-list est basée sur les indicateurs de réversibilité développés par Elma Dumisic (U Twente) dans le cadre du projet européen H2020 BAMB coordonné par Bruxelles Environnement.

STRATÉGIES

1. VOLUMÉTRIE ET ORGANISATION SPATIALE DES FONCTIONS

Objectif : L'implantation, la forme et les proportions du volume bâti ainsi que l'organisation spatiale facilitent les utilisations futures telles que prédéfinies dans les scénarios d'utilisation

stratégies	priorité (x)	application
1.1 L'implantation et l'orientation des volumes bâtis permettent une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation	☐	☐

L'organisation spatiale des fonctions peut être testée sur base :

- du zonage thermique : délimitation du volume protégé, implantation et regroupement des fonctions nécessitant de la chaleur/du froid
- de l'accès à la lumière du jour : orientation, ratio entre la profondeur et la hauteur des pièces
- de l'accès à l'air extérieur : possibilités de ventilation naturelle (par une seule façade, transversale, en cheminée); restrictions en matière de qualité de l'air extérieur; de pression sonore; ...

la surcapacité (espace excédentaire) est évitée dans tous les scénarios

1.2 La profondeur des volumes permet une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation	☐	☐
profondeur des bâtiments, profondeur des atriums, profondeur des pièces par rapport aux dimensions d'utilisation et à l'apport de lumière naturelle	☐	☐

+info: [Profondeur du volume](#)
[Hauteur sous-plaf](#)

1.3 La hauteur des étages permet une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation.	☐	☐
hauteurs de plancher à plancher, hauteurs de plancher au plafond par rapport aux dimensions d'utilisation et à l'apport de lumière naturelle	☐	☐

tenez également compte de l'espace nécessaire pour tout réseau d'installation futur résultant du changement de fonction

+info: [Hauteur sous-plaf](#)

CHECK-LIST CONCEPTION RÉVERSIBLE

Version septembre 2023

Vous voulez être tenu au courant des nouvelles versions de la Check-list, des formations ou nous aider à améliorer l'outil, informez-nous via batimentreversible@environnement.brussels

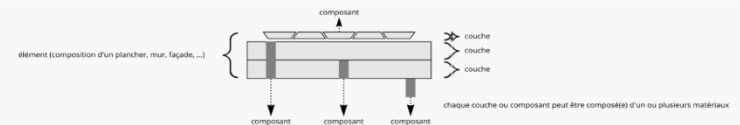
[deze tool is ook beschikbaar in het Nederlands](#) | [this tool is also available in English](#)

RÉVERSIBILITÉ TECHNIQUE

CONCEVOIR POUR LE DÉMONTAGE ET LE RÉEMPLOI

La check-list est basée sur les indicateurs de réversibilité développés par Elma Dumisic (U Twente) dans le cadre du projet européen H2020 BAMB coordonné par Bruxelles Environnement.

TERMINOLOGIE



Certains termes définis dans les BAMB Reversible Building Design tools ont été adaptés dans cette check-list pour assurer la convergence avec les outils existants de Bruxelles Environnement (bels que TOTEM). C'est notamment le cas pour la définition et la hiérarchie des éléments et des composants.

STRATÉGIES - COMPOSITION DE L'ÉLÉMENT (CONNEXION ENTRE LES COUCHES / COMPOSANTS)

Décrivez l'élément ici: p. ex. paroi de séparation

1. INDÉPENDANCE

stratégies	priorité (x)	application	évaluation (x)
1.1 Les couches/composants ayant une fonction ou une durée de vie différente sont indépendants les uns des autres	☐	☐	☐

les couches/composants de l'élément sont assemblés de manière à ce qu'ils restent structurellement, fonctionnellement et formellement autonomes
p. ex. séparer les techniques de la structure, des couches de remplissage et de l'isolation

+info: [Indépendance fonctionnelle](#)
[Systématisation et groupement fonctionnel](#)





Hoe maak ik mijn gebouw toekomstgericht?

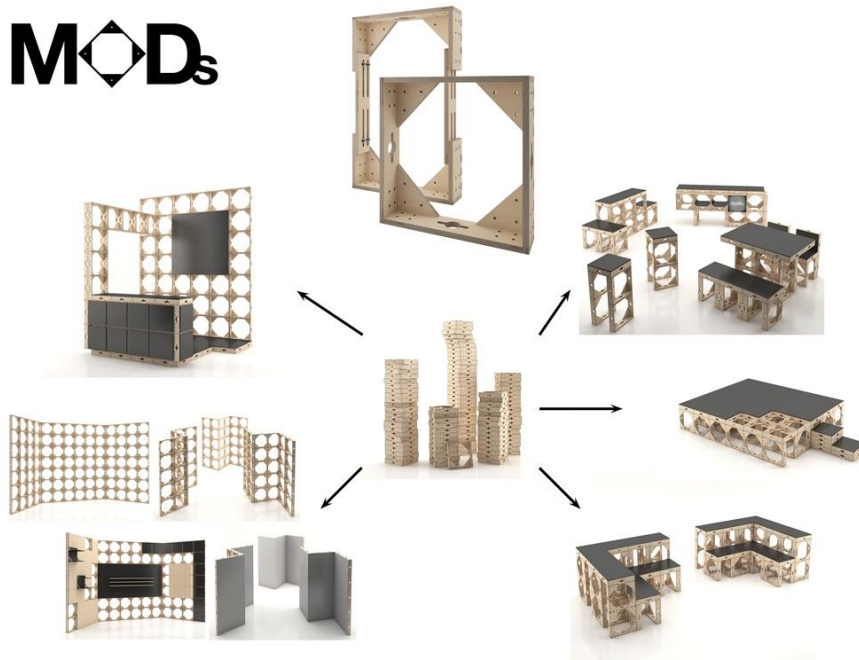


© OVAM



Initiatieven: Omkeerbaarheid

- ▶ MOD's zijn gestandaardiseerde houten modules die eenvoudig te monteren en demonteren zijn
- ▶ Be-Module Inside is een innovatief concept dat in bestaande gebouwen tijdelijke werkruimten ter beschikking stelt



© MODs



© Bernard De Keyzer



Initiatieven: Modulariteit

- OpenStructures is een modulair ontwerp- en bouwprincipe



© OpenStructures

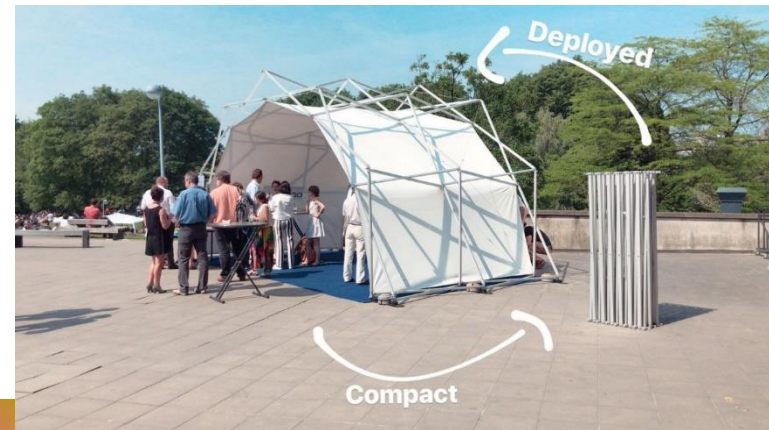


Initiatieven: Tijdelijke projecten

- ▶ Communa faciliteert transitionele stedenbouw met een sociaal oogmerk
- ▶ ENTRAKT werkt mee aan de realisatie van tijdelijke projecten in leegstaande gebouwen
- ▶ Konligo produceert compactepop-up tenten, -stands en -structuren



© Communa



© Konligo



© Studio Citygate



Wat houdt het in?

= Beoordelen van het gebouw in zijn geheel

Waarom?

= Bevorderen van een ecologisch ontwerp

Hoe?



= Momenteel beschikbare tools

Zonder certificering

- ▶ TOTEM-tool

- ▶ GRO-tool

Met certificering

- ▶ BREEAM-tool

- ▶ ...

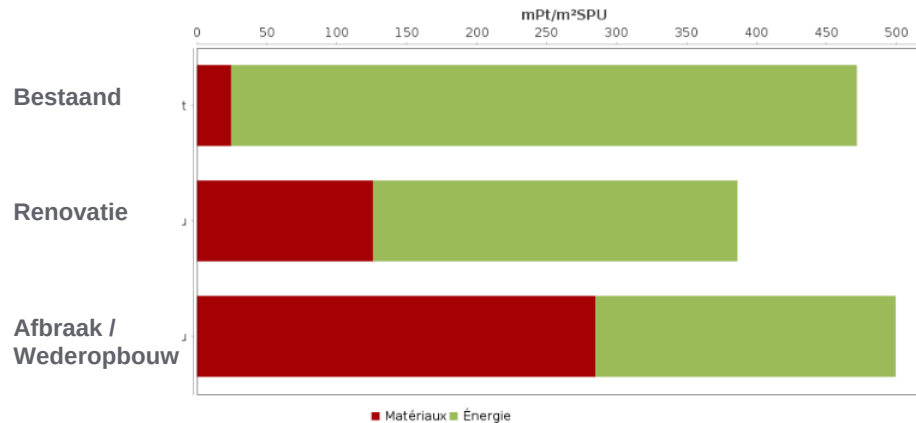
Initiatieven



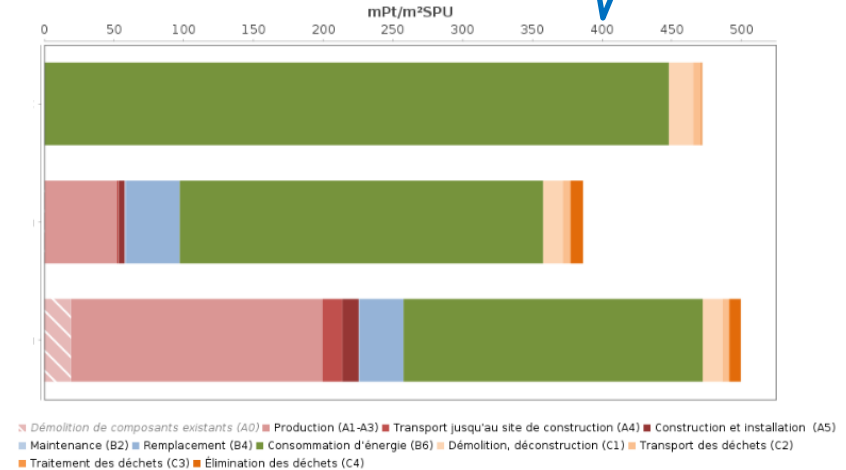
Vergelijkings-
-scenario's

Beoordelingstool: Resultaten op gebouwniveau in TOTEM

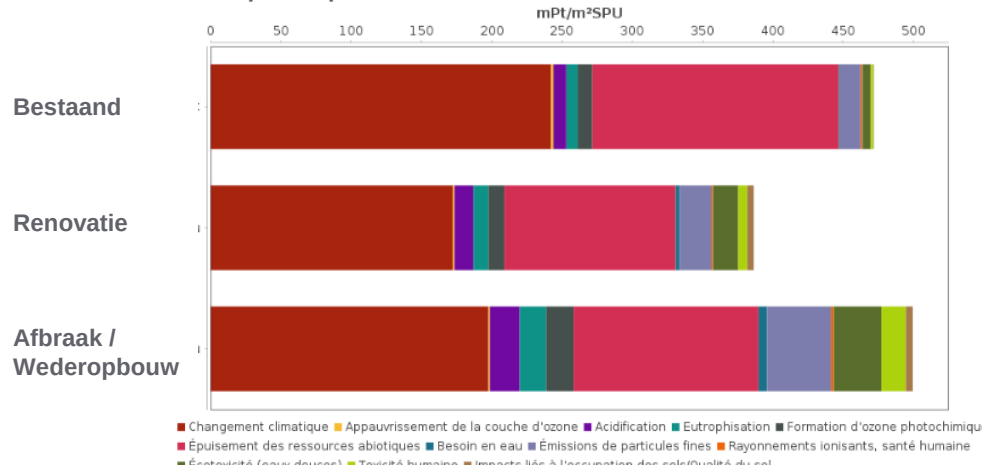
Impact van de materialen vs energie



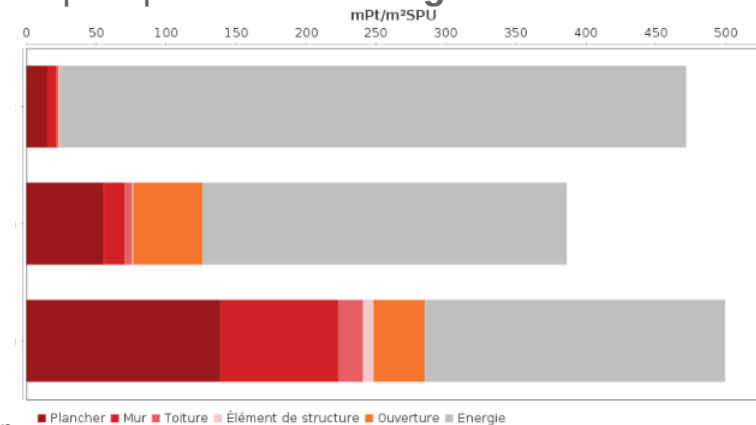
Impact per levenscyclusfase



Impact per milieueffectindicator



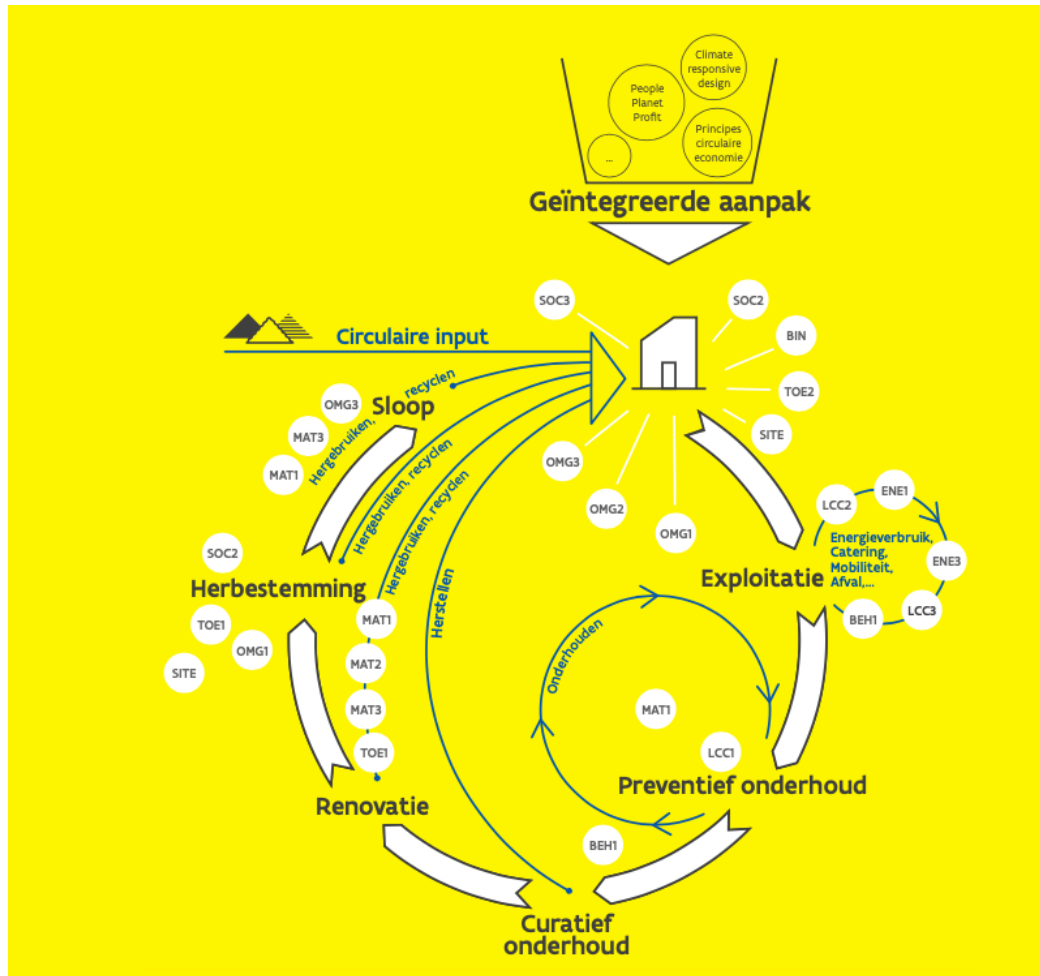
Impact per elementcategorie



© D.Stiennon - Onderzoek naar de conversie van kantoorgebouwen



Beoordelingstool: GRO voor duurzame en circulaire projecten



Certificering van gebouwen

Systèmes de certification des bâtiments durables	
Système de certification	Caractéristiques du système
BRE BREEAM 	• Grande-Bretagne • valorise l'utilisation d'éléments de bâtiment bien classés selon le Green Guide to Specification (3 points pour une note A+ et 0 point pour une note E, par exemple) • plus d'informations : www.breeam.org
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. DGNB 	• Allemagne • un des critères environnementaux comprend une analyse du cycle de vie • plus d'informations : www.dgnb.de
Valideo 	• Belgique • valorise notamment l'utilisation de matériaux de construction disposant d'une déclaration environnementale de type I ou d'une EPD • plus d'informations : www.valideo.org

© Buildwise, Rapport nr. 17, februari 2016



Initiatieven: Netwerken

- [Circlemade](#) verenigt bedrijven die zich op één of meerdere van de 4 modellen voor circulaire economie baseren: circulaire bevoorrading, optimalisering van middelen, verlenging van de levensduur van producten en revalorisatie van materialen
- [Cluster ecobuild.brussels](#) is het netwerk voor duurzaam bouwen en renoveren in Brussel



Catalogue des membres

Les entreprises membres de circlemade ont comme point commun l'économie circulaire.

Elles s'appuient sur un ou plusieurs des **4 modèles économiques circulaires** (l'approvisionnement circulaire, la meilleure utilisation des ressources, l'allongement de la durée de vie des produits, la revalorisation des ressources).



© Circlemade



Devenez membre

Membres ▾ Services ▾ Actus ▾ À propos ▾ Contact ▾ FR ▾



Nos membres ▾ Nos services ▾ Actus ▾ À propos ▾ Contact ▾ FR ▾

Le réseau des acteurs de la construction et rénovation durables à Bruxelles

Vous travaillez dans le secteur de la construction durable et circulaire ou bien vous aimeriez en faire partie? Découvrez l'actualité et les événements du secteur, de même que les services que le cluster ecobuild.brussels offre à ses membres et comment rejoindre le réseau.

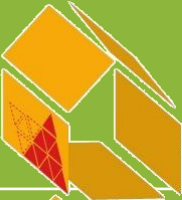
[Découvrir les services réservés aux membres](#)



© Cluster ecobuild.brussels





	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

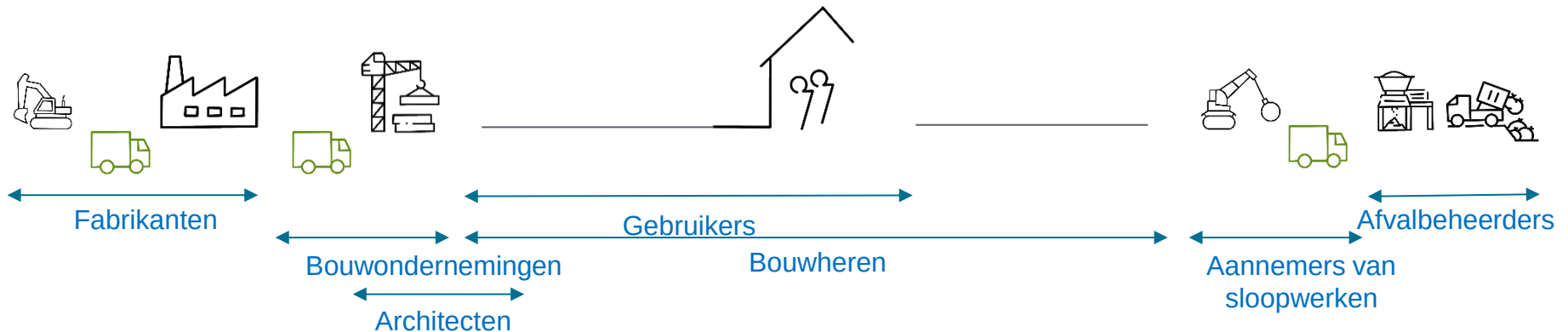




Meerdere producten, initiatieven en **tools** aanwezig op de Brusselse markt

- ▶ Ze kunnen elkaar aanvullen!
- ▶ Hun waarde varieert naargelang het doelpubliek en de context!
- ▶ Blijf kritisch!

→ Wees een facilitator van verandering!



Welke tool heeft jouw voorkeur? Welke zou je in de toekomst gebruiken?
Zijn er nog andere tools die je kunt bedenken?



Dorothee STIERNON

Architect

☎ + 32 (0)2 537 47 51

✉ dorothee.stiernon@ceraa.be

www.ceraa.be

CERAA



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

