

OPLEIDING DUURZAAM GEBOUW

DUURZAME MATERIALEN: HOE KIEZEN?

HERFST 2022

Aanpak en acties vanaf de ontwerpfase van het project

Liesbet TEMMERMAN

CERAA

Doelstellingen van de presentatie

- Herhalen wat we, in de eerste plaats, **mogen verwachten van een bouwproduct**.
- Stilstaan bij de principes van de **aanpak “Duurzaam bouwen”** op het gebied van de bouwmaterialen.



Algemeen schema van de presentatie

1. Aanpak en acties op het niveau van het **ontwerp van het project**:
 1. Streef naar een rationeel gebruik van materialen
 2. Integreer de notie levenscyclus
 3. Integreer de notie bouwhiërarchie
 4. Ontwerp constructies die kunnen worden ontmanteld, en vermijd zo afbraak
2. Aanpak en acties op het niveau van de **keuze van bouwmaterialen en -producten**:
 1. Overweeg het gebruik van materialen/elementen uit recuperatiekanalen
 2. Kies materialen met een lage impact op het milieu en de gezondheid
 3. Ga de te verwachten levensduur van een materiaal/product na
 4. Sta zeker ook stil bij het einde van de levensduur



1. Bij het ontwerpen van het project

- › Streef naar een **rationeel gebruik** van materialen
- › Integreer de noties **levenscyclus** en **bouwhiërarchie**
- › **Ontwerp constructies die kunnen worden ontmanteld**, en vermijd zo afbraak



1. Bij het ontwerpen van het project

1.1 Streef naar een rationeel gebruik van materialen

► Overweeg **renovatie**

Bron: FOD Economie

Werken waarvoor een stedenbouwkundige vergunning werd aangevraagd gedurende de laatste 20 jaar						
	Résidentiel	Residentieel			Niet-residentieel	
	Neuf	Nieuw	Renovatie	% SV'en	Nieuw	Renovatie
In België						
2002 tot 2011	49,26%	50,74%	84,21%	43,26%	56,74%	15,79%
2012 tot 2021	47,92%	52,08%	85,04%	53,61%	43,69%	14,96%
In het Brussels Hoofdstedelijk Gewest						
2002 tot 2011	19,20%	80,80%	88,77%	20,55%	79,45%	11,23%
2012 tot 2021	9,97%	90,03%	93,26%	16,69%	83,31%	6,74%

Wat verantwoord materiaalgebruik betreft, heeft renovatie het voordeel dat het **recuperatiepotentieel** (van het gebouw, de bestanddelen en de materialen die het bevat) hoog is en toelaat de materiaalstromen te beperken, **op voorwaarde dat het gebouw geschikt is voor het project dat men erin wil onderbrengen.**



1. Bij het ontwerpen van het project

1.1 Streef naar een rationeel gebruik van materialen

► Overweeg **renovatie**

Een vraag die zich opdringt ...

“Is het altijd verstandiger te renoveren dan af te breken en opnieuw op te bouwen?”

- › Hiervoor is er geen absolute regel
- › Voor een objectieve beoordeling “renovatie versus afbraak + heropbouw” moet rekening worden gehouden met de **milieu-impact en de financiële gevolgen**, en dit over de hele **levenscyclus** van het betrokken gebouw.
- › Behalve voor bepaalde grootschalige projecten ontbreekt dit type van analyse vaak (LCC – Life Cycle Costing-analyse), en wordt **intuïtief beslist**, wat kan leiden tot onvermoede gevolgen. Aan de hand van dit type van analyse kunnen ook de kosten en baten van een bepaald bouw materiaal of -product worden beoordeeld.



1. Bij het ontwerpen van het project

1.1 Streef naar een rationeel gebruik van materialen

- ▶ Overweeg **renovatie**
- ▶ Vraag u af of de **materiaalaanvoer effectief noodzakelijk** is

Een vraag die zich opdringt ... *Enkele voorbeelden:*

- › Een gepolierde betonvloer kan dienst doen als afgewerkte vloerbekleding en vereist geen bijkomende afwerkingsmaterialen, zoals tegels, tapijt of parket.
- › In een raam in goede staat (of dat hersteld kan worden) kan nieuw, performanter glas worden gezet, indien dit technisch haalbaar is. Het raam zelf blijft behouden en krijgt een langere reële levensduur.
- › Een balk kan gedemonteerd en hergebruikt worden. Indien hij een bepaalde ouderdom heeft of wat slijtage vertoont, kan de stabiliteitsingenieur hier rekening mee houden in zijn berekeningen.



1. Bij het ontwerpen van het project

1.1 Streef naar een rationeel gebruik van materialen

- Overweeg **renovatie**
- Vraag u af of de **materiaalaanvoer effectief noodzakelijk** is



Voorbeeld: [065] Zeepziederij, hergebruik in situ van een bestaande metalen structuur.
Architecten: MDW.



Voorbeeld: [112] Belle Vue, renovatie van een oude brouwerij tot een hotelcomplex. Architecten : L'Escaut & MSA



1. Bij het ontwerpen van het project

Voorbeeld: **Besme**: Renovatie van een woongebouw, 1190
Brussel – Architecten: A-Cube architectes



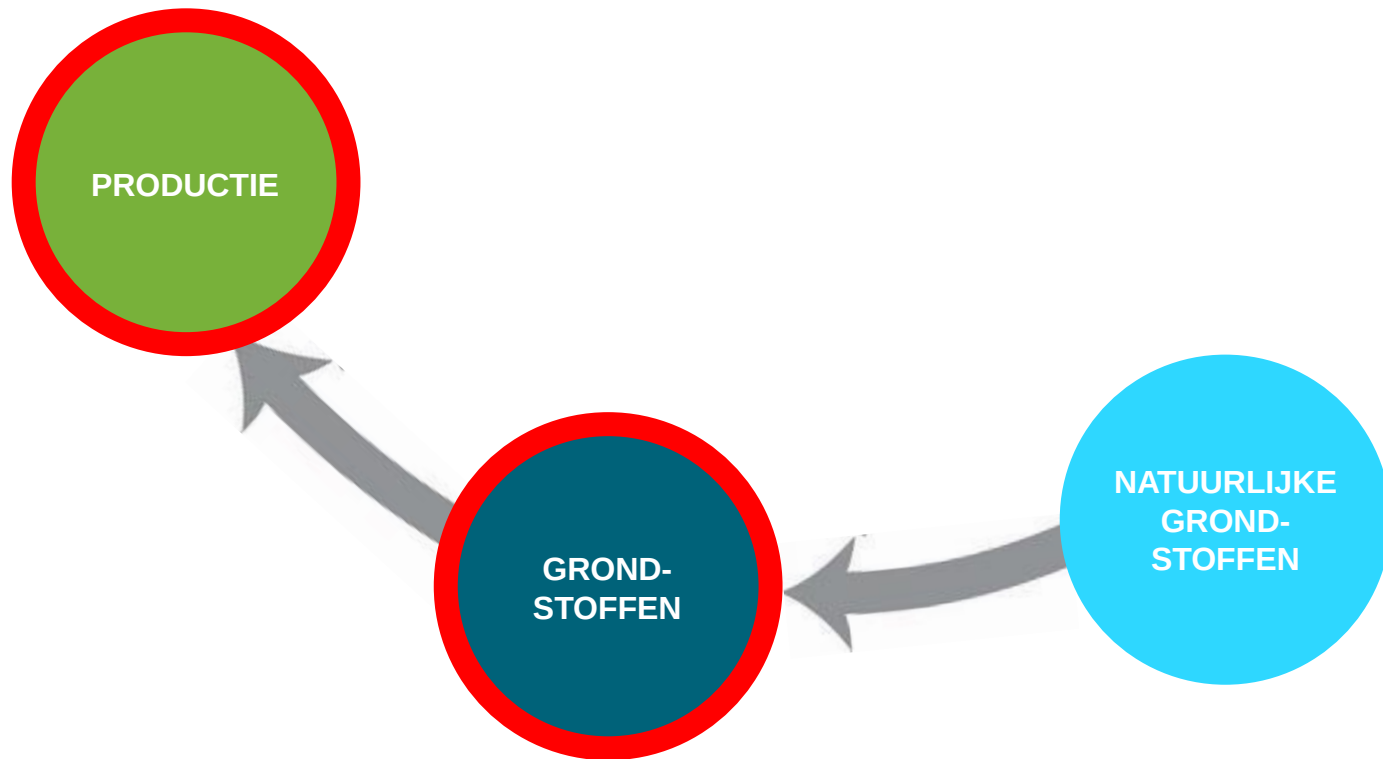
Bijzondere kenmerken:

- Renovatie van een bestaand beschermd gebouw
- Behoud en herstel in oorspronkelijke staat van de aanwezige afwerkingselementen
- Renovatie van de bestaande ramen, met vervanging van het enkel glas door dubbel glas ($U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- Isolatie van de buitenmuren langs binnen, met studie van de risico's van condensatie en migratie van waterdamp, en materiaalkeuze afgestemd op de bestaande gevelelementen (eigenschappen).



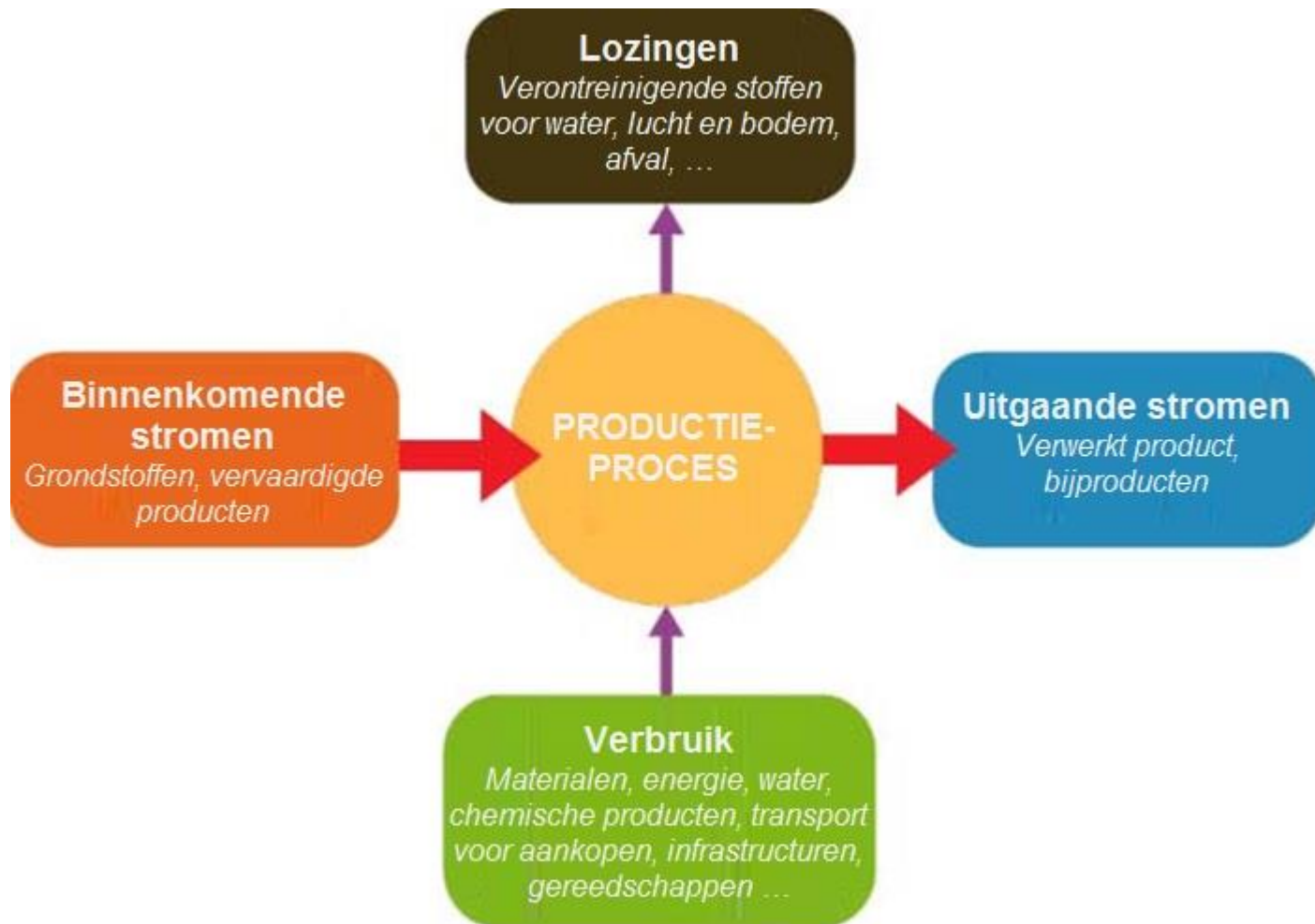
1. Bij het ontwerpen van het project

1.2 Integreer de notie “levenscyclus”



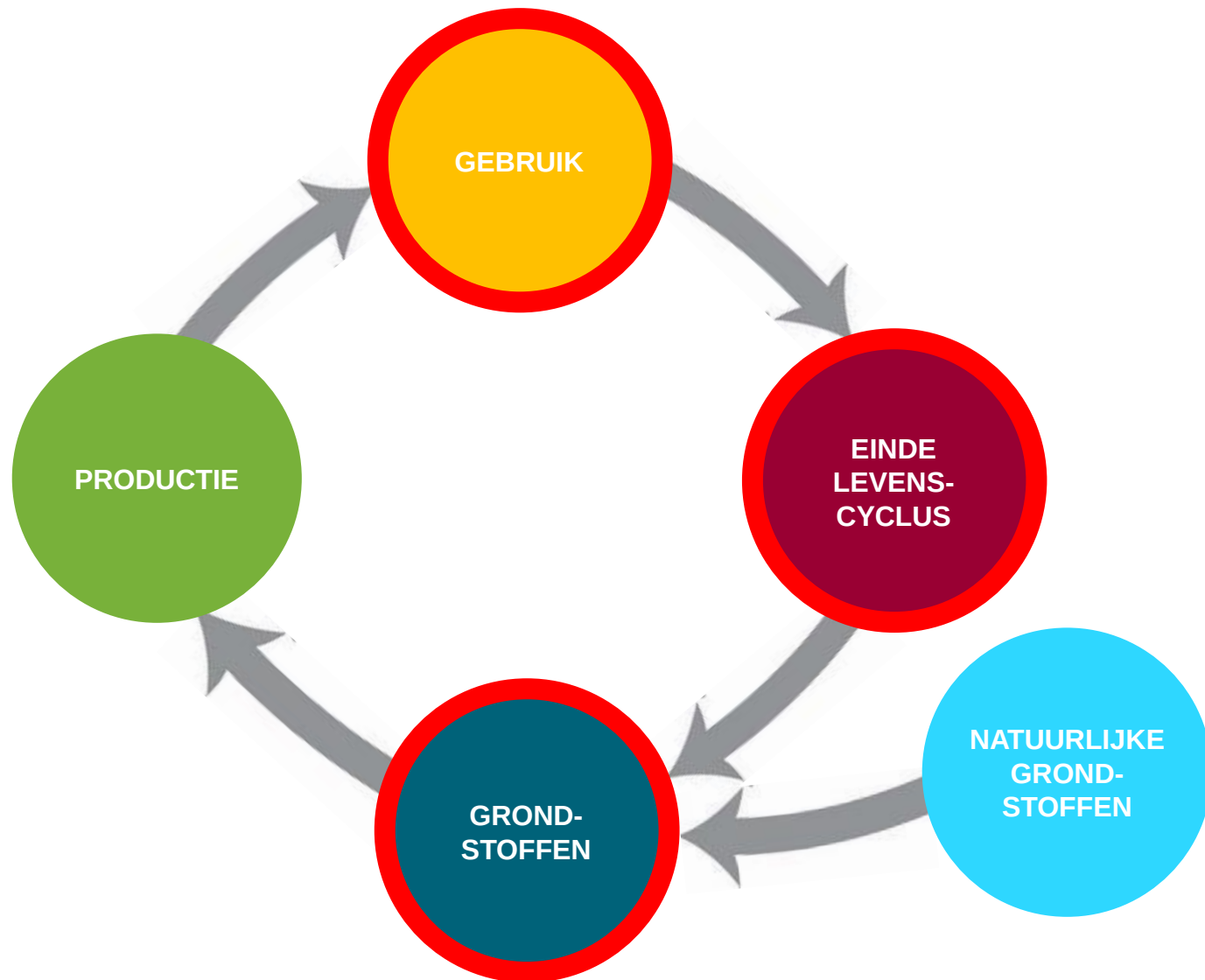
1. Bij het ontwerpen van het project

1.2 Integreer de notie “levenscyclus”



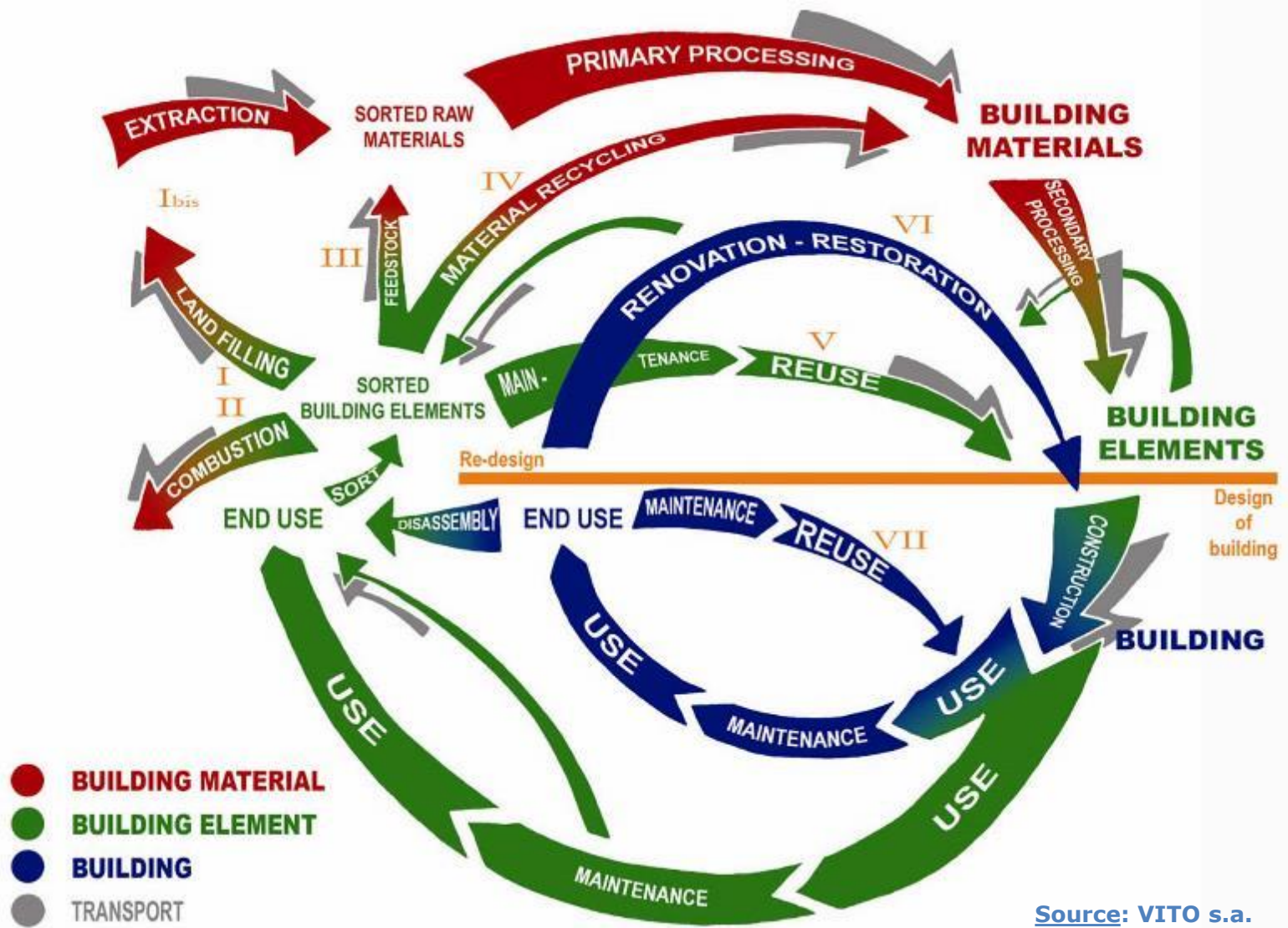
1. Bij het ontwerpen van het project

1.2 Integreer de notie “levenscyclus”



1. Bij het ontwerpen van het project

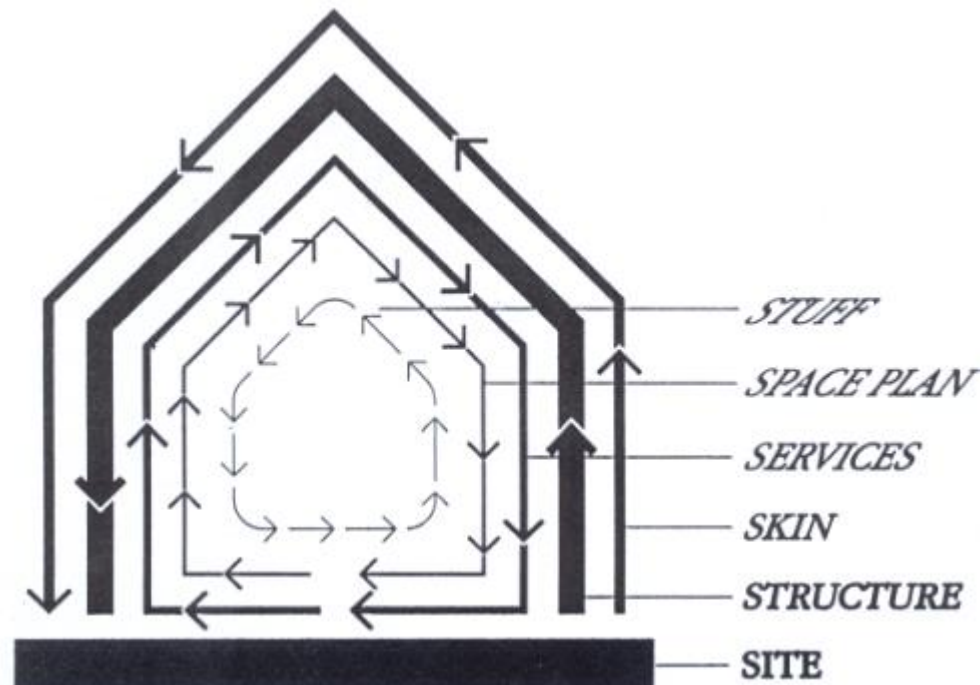
1.2 Integreer de notie “levenscyclus”



1. Bij het ontwerpen van het project

1.3 Integreer de notie bouwhiërarchie

Hoewel een gebouw na afloop van de werken als een geheel wordt afgeleverd, hebben niet alle **onderdelen** dezelfde levensduur. Alvorens de assemblagewijze in detail te bestuderen, moet worden stilgestaan bij de voorspelbare **levensduur** van de vaste onderdelen van het gebouw.



De duurzaamheidslagen van een gebouw.
Bron: "How buildings learn", Stewart Brand, 1994



1. Bij het ontwerpen van het project

1.4 Ontwerp constructies die kunnen worden ontmanteld, en vermijd zo afbraak



- › De conceptuele aanpak omvat de tijdelijkheid van het gebouw
- › Na deze periode zullen renovatiewerken plaatsvinden.
- › De materialen en onderdelen zijn gekozen met het oog op een minimale milieu-impact.
- › Alle onderdelen van de structuur zijn volledig demonteerbaar.



1. Bij het ontwerpen van het project

1.4 Ontwerp constructies die kunnen worden ontmanteld, en vermijd zo afbraak



Demontage van afbouwmaterialen van een kantoorgebouw
Bron: cera|a| asbl



1. Bij het ontwerpen van het project

Voorbeeld: **Aéropolis**: passief kantoorgebouw (nieuwbouw), 1030 Schaarbeek - Architecten: Architectes Associés



Bijzondere kenmerken:

- Gevel die bestaat uit onderling verwisselbare modules, van gelijke hoogte voor elke verdieping
- Door met modules van drie breedtes te werken, zijn er oneindig veel mogelijkheden voor inrichting van de binnenruimte
- De modules op zich kunnen worden gedemonteerd in zuivere fracties: houtstructuren, thermische isolatie, metalen panelen, glasplaten, akoestische binnenisolatie, ramen, glas, ...



Perspectieven vlak bij jullie



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



**ENABLING A CIRCULAR BUILT
ENVIRONMENT WITH BAMB**

<http://www.bamb2020.eu/>



2. Bij de keuze van materialen en producten:



Zicht op een van de hallen van de Heizelpaleizen tijdens Batibouw, het grootste Belgische salon dat volledig aan bouw en renovatie gewijd is – Bron: <http://www.hbvl.be>



2. Bij de keuze van materialen en producten:

Vooraf: wat moet worden verwacht van een bouw materiaal / - product?

- ▶ Het moet perfect **voldoen aan de functie** waarvoor het werd ontworpen / gekozen
- ▶ ...de **technische kenmerken** ervan moeten voldoen aan de gekende / voorziene vereisten
 - › *Stabiliteit op het vlak van afmetingen en structuur*
 - › *Brandgedrag*
 - › *Vochtgedrag*
 - › *Thermisch vermogen*
 - › ...



Vervolgens ...

2. Bij de keuze van materialen en producten:

- 2.1 Overweeg het gebruik van materialen en producten uit **recuperatiekanalen**
- 2.2 Kies materialen en producten met een **lage impact op het milieu en de gezondheid**
- 2.3 Rekening houden met de **te verwachten levensduur** van de materialen en elementen
- 2.4 Schenk bijzondere aandacht aan het **einde van de levenscyclus**



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.1 Overweeg het gebruik van materialen en producten uit recuperatiekanalen

- **Reeds aanwezig** in het geval van renovatie, of niet aanwezig maar **naar de bouwplaats gebracht**



Voorbeeld: de openluchtbibliotheek van Magdeburg,
Duitsland (KARO Architekten, Leipzig):
Hergebruik van aluminium onderdelen afkomstig van het
voormalige magazijn Horten dat werd afgebroken.

2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.1 Overweeg het gebruik van materialen en producten uit recuperatiekanalen



Voorbeeld: de openluchtbibliotheek van Magdeburg, Duitsland (KARO Architekten, Leipzig):
Hergebruik van aluminium onderdelen afkomstig van het voormalige magazijn Horten dat werd afgebroken.



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.1 Overweeg het gebruik van materialen en producten uit recuperatiekanalen

Voorbeeld: Belle Vue, renovatie van een brouwerij tot hotelcomplex, 1000 Brussel

Het project Henegouwenkaai betreft de transformatie en vergroting van een oude brouwerij tot een hotelcentrum en polyvalente ruimtes. Het gebouw levert hoge energieprestaties (passief voor het nieuwe gedeelte; zeer lage energie voor het gerenoveerde gedeelte). Het hergebruik van de bouwmaterialen kreeg bijzondere aandacht bij dit project.

De opdraaiende lever en de architect stelden een eerste inventaris op. De lijst van de te hergebruiken en te recycleren materialen werd opgenomen in het bestek en was het voorwerp van een vergadering tussen de architect en de klant als architect. De volgende elementen en hun effectieve hergebruik werden geïdentificeerd:

hergebruik van het arduin (lateien en drempels), gedeeltelijk door het project en gedeeltelijk door de gemeente; recuperatie van de gevelstenen voor de afwerking van de gevels; hergebruik van de vloerstenen voor andere delen van de bouw; recuperatie van puin om het te verwerken in bepaalde types beton (deze mogelijkheid werd opgegeven omdat men

Oppervlakte: 6661 m² met deze aanpak geen label kon krijgen), maart 2014 BH: Gemeente Sint-Jans-Molenbeek
Oplevering van de werken, Voorbeeldgebouw: L'Escarot 2011

hergebruik van de radiatoren en de haspels in goede staat, Studie bureau: Grontmij, Enesta
Algemeen aannemer: Democo
Aannemer afbraak: Demeuter
gerecupereerd)



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.1 Overweeg het gebruik van materialen en producten uit recuperatiekanalen

Voorbeeld: Belle Vue: renovatie van een brouwerij tot hotelcomplex, 1000 Brussel

- De opdrachtgever en de architect stelden een eerste inventaris op
- De lijst van de te hergebruiken en te recyclen materialen werd opgenomen in het bestek en was het voorwerp van een vergadering tussen de aannemer en de architect
- De volgende elementen en hun effectieve hergebruik werden geïdentificeerd:
 - **arduin** (lateien en drempels), gedeeltelijk door het project en gedeeltelijk door de gemeente;
 - **gevelstenen** voor de afwerking van de gevels;
 - **vloerstenen** voor andere vloerzones;
 - **puin** om het te verwerken in bepaalde types beton (deze mogelijkheid werd opgegeven omdat men met deze aanpak geen Benor-label kon krijgen);
 - **radiatoren en haspels** in goede staat;
 - **12 deuren** om ze opnieuw te gebruiken (deurlijsten niet gerecupereerd).



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.2 Kies materialen en producten met een lage impact op het milieu en de gezondheid

- Ideaal: maak een **analyse** (studie) van de **levenscyclus op schaal van het gebouw** (in het ideale geval) of op schaal van de **bouwonderdelen** waaruit het bestaat.



Er zijn verschillende tools beschikbaar: ze komen aan bod in de uiteenzetting van deze namiddag.

2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.2 Kies materialen en producten met een lage impact op het milieu en de gezondheid



SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER
OVAM



Wallonie
service public
SPW



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.2 Kies materialen en producten met een lage impact op het milieu en de gezondheid

- ▶ Is een dergelijke studie niet mogelijk? Houd dan een denkoefening over de milieu-impact van de grondstoffen die zullen worden gebruikt, op basis van de **volgende aandachtspunten**:
 - › Voorkeur voor **lokaal beschikbare** grondstoffen
 - › Voorkeur voor materialen en onderdelen uit **duurzame productie / exploitatie**
 - › Gebruik van materialen op basis van **hernieuwbare grondstoffen**
 - › Gebruik van producten met een **gerecycleerde inhoud**
 - › Gebruik van materialen en onderdelen met een **lage impact op de menselijke gezondheid**



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.2 Kies materialen en producten met een lage impact op het milieu en de gezondheid

- ▶ Er bestaat een hele reeks keuzehulpmiddelen en softwaretools voor evaluatie:
 - › **Ecolabels** en **lage emissie-labels**
 - › Certificatie van **duurzame exploitatie**
 - › **Classificatiehulpmiddelen**



2. Bij de keuze van materialen en producten:

Voorbeeld: **Mundo-B:** Renovatie van een kantoorgebouw,
1050 Brussel – Architecten: A+A+A+A architectes



Voorbeeld: [067] Ecorenovatie van een kantoorgebouw.
Architecten:A+A+A+A.

Bijzondere kenmerken:

- Initiatief tot groepsaankoop en renovatie van een kantoorgebouw (verenigingen)
- Thermische isolatie: houtvezel, ingeblazen cellulose en hennepwol
- Verf op waterbasis met ecolabel
- Soepele vloerbekleding: linoleum
- Raamwerk in thermisch behandeld hout
- En ook: didactische tuin, compost, mobiliteitsstrategie, duurzame kantine



2. Bij de keuze van materialen en producten:

Voorbeeld: **Baron R. Vandernootstraat:** Nieuwbouw eengezinswoning, 1170 Brussel – Architecten: Karbon



Bijzondere kenmerken:

- De prefab buitenmuren bestaan uit strobalen die een houten draagstructuur “inpakken” (300 x38 mm)
- De modules worden onmiddellijk bedekt met een natuurlijke leembepoestering aan de binnenkant en een kalkbepoestering aan de buitenkant, die wordt aangebracht op houten panelen.



2. Bij de keuze van materialen en producten:

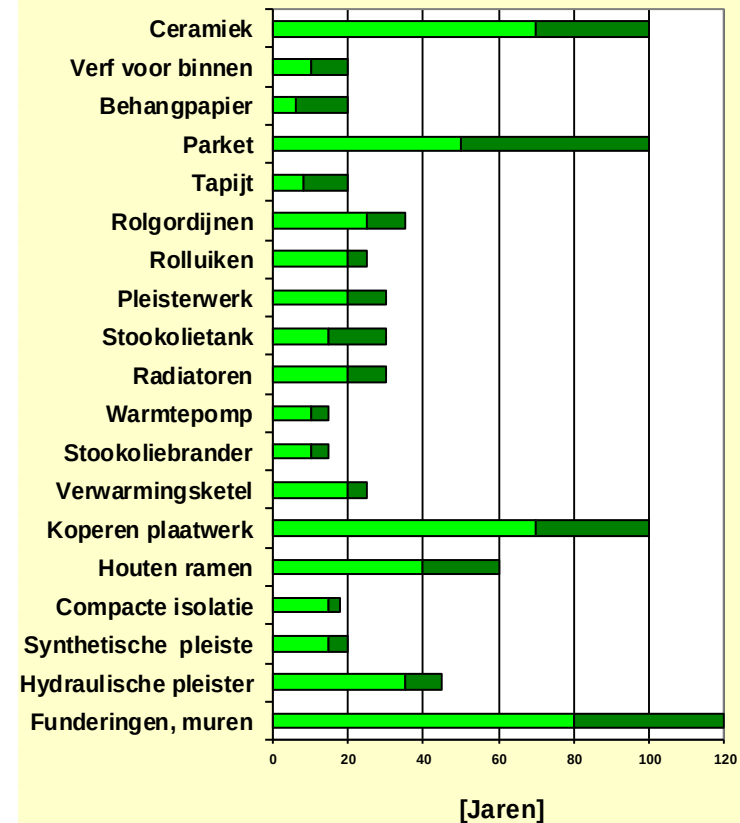
2.3 Rekening houden met de te verwachten levensduur van de materialen en elementen

Voordat men de assemblagewijze in detail gaat bestuderen, moet men stilstaan bij de **voorspelbare levensduur** van de onderdelen die vast deel gaan uitmaken van het gebouw ... en dus van de gebruikte materialen en producten.

Ook de **typologie van het gebouw** is van invloed op de reële levensduur van een materiaal / product (bv. kantoren, handelszaken >< woningen).



Levensduur bouwonderdelen



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.4 Schenk bijzondere aandacht aan het einde van de levenscyclus



**33% van het niet-huishoudelijk afval in het BHG
(645.439 ton/jaar)**



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.4 Schenk bijzondere aandacht aan het einde van de levenscyclus

- Preventie van afval op de bouwplaats
- Optimaal beheer van het afval dat niet kon worden vermeden



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.4 Schenk bijzondere aandacht aan het einde van de levenscyclus

- ▶ Een inventaris opstellen voor aanvang van de werken:
 - › De bouwmaterialen, -producten en –onderdelen die **deel uitmaken van het bestaande gebouw** identificeren, inventariseren en kwantificeren
 - › Beoordelen of **demontage** mogelijk is
 - › **Hergebruik** in het kader van uw project overwegen
 - Kunt u ze niet gebruiken, maar zijn ze wel demonteerbaar? Laat ze dan demonteren en voer ze af naar een **hergebruikcircuit**



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.4 Schenk bijzondere aandacht aan het einde van de levenscyclus

- ▶ Een inventaris opstellen voor aanvang van de werken:
 - › Een inventaris **is niet verplicht**, maar zorgt wel voor een beter zicht op de aanwezige materialen en de afvalfracties, en bevordert het hergebruik
 - › Voor een voorbeeld van een **inventaris** (invulformulier), zie:
http://documentatie.leefmilieubrussel.be/documents/IF_DECH_ETS_Inventaris_afvalstoffen_NL.PDF



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.4 Schenk bijzondere aandacht aan het einde van de levenscyclus

Mechanische bevestigingsmiddelen zijn makkelijker te demonteren en te sorteren in zuivere fracties, en bevorderen hergebruik.

NIET of moeilijk OMKEERBAAR	OMKEERBAAR of minder moeilijk omkeerbaar
Chemische verankering, lassen	Mechanische assemblage (schroeven, bouten, ...), mofverbindingen
Lijmen	Vernageling, zwevende plaatsing
Ter plaatse gegoten materialen	Geassembleerde prefabonderdelen
Lijmmortel	Mortel op basis van cement, op basis van kalk
Doorlopende bekledingen	Modulaire bekledingen
...	...



2. Bij de keuze van materialen en producten:

2.4 Schenk bijzondere aandacht aan het einde van de levenscyclus

Mechanische bevestigingsmiddelen zijn makkelijker te demonteren en te sorteren in zuivere fracties, en bevorderen hergebruik.

Stel uzelf de vraag:

“Indien ik deze bouw- of plaatsingstechniek gebruik, kan ik het materiaal of onderdeel dan later nog demonteren zonder schade aan de belendende onderdelen of aan andere aanwezige materialen? »



Te onthouden uit de uiteenzetting

- **1ste criterium** voor keuze van een bouw materiaal of -product: voldoet het aan de technische vereisten en kan het de verwachte prestaties leveren?
- Zodra de keuzemogelijkheden vastliggen, moet worden gekozen voor het materiaal /product met **de laagste milieu- en gezondheidsimpact**
- Maak uw keuze met **kennis van zaken**, op basis van een effectenbeoordeling aan de hand van een **tool** die een **volledige levenscyclusanalyse** van de bouwmaterialen en -producten omvat.



Referentie Gids Duurzame Gebouwen:

• Thema : Materiaal

- › Intro « Duurzaam materiaalgebruik »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzaam-materiaalgebruik>
- › Dossier « De levenscyclus van materialen: analyse, informatiebronnen en keuzehulpmiddelen »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/levenscyclus-materialen-analyse-informatiebronnen-keuzehulpmiddelen>
- › Dossier « Duurzame keuze van thermische isolatiematerialen »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzame-keuze-thermische-isolatiematerialen>
- › Dossier « Duurzame keuze van de binnenvloerbekleding »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzame-keuze-binnenvloerbekleding>
- › Dossier « Duurzame keuze van materialen voor dakbedekking »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzame-keuze-materialen-dakbedekking>



Referentie Gids Duurzame Gebouwen:

- **Thema : Materiaal (vervolg)**

- › Dossier « Duurzame keuze van materialen voor gevelbekleding »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzame-keuze-materialen-gevelbekleding>
- › Dossier « Duurzame keuze van niet-dragende muren en tussenwanden »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzame-keuze-niet-dragende-muren-tussenwanden>
- › Dossier « Duurzame keuze van bouwtechnieken en structuurelementen »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzame-keuze-bouwtechnieken-structuurelementen>
- › Dossier « Duurzame keuze van bekledingsmaterialen voor binnenmuren en plafonds »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzame-keuze-bekledingsmaterialen-binnenmuren-plafonds>
- › Dossier « Duurzame keuze van raamkaders »
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/duurzame-keuze-raamkaders>



Nuttige hulpmiddelen, websites, enz.:

NASLAGWERKEN :

- ANDERSON, J., THORNBACKE, J., (2012), *A guide to understanding the embodied impacts of construction products*, Construction Products Association, Londres
- BAKER-BROWN, D. et al, (2017), *The Re-Use Atlas*, RIBA Publishing, Londres
- BORDEN, G. (ed.), (2011), *Matter: Material Processes in architectural production*, Routledge
- BRADY, J., EBBAGE, A., LUNN, R., (2011), *Environmental management in organizations*, The Institute of Environmental Management and Assessment (IEMA), Earthscan, New York
- CRAWFORD, R., (2011), *Life Cycle Assessment in the Built Environment*, Routledge
- DEPLAEZ, A. et al, (2005), *Constructing architecture : materials – processes – structures*, Birkhäuser, Bâle
- HEBEL, D., HEISEL, F., (2017), *Cultivated building materials: Industrialized natural resources for architecture and construction*, Birkhäuser, Bâle
- HEBEL, D, WISNIEWSKA, M., HEISEL, F., (2014), *Building from Waste: Recovered Materials in Architecture and Construction*, Birkhäuser, Bâle
- HEGGER, M., AUCH-SCHWELK, V., FUCHS, M., ROSENKRANZ, T., (2009), *Construire: atlas des matériaux*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne



Nuttige hulpmiddelen, websites, enz.:

NASLAGWERKEN (vervolg):

- HEGGER, M., DREXLER, H., ZUEMER, M., (2007), *Matérialité*, Birkhäuser, Bâle
- KÖNIG, H., KOHLER, N., KREIBIG, J., LÜTZKENDORF, T., (2010), *A life cycle approach to buildings*, Institut für international Architektur-Dokumentation, Munich
- KUR, Friedrich, (1999), *L'habitat écologique – Quels matériaux choisir*, Terre Vivante, Metz
- OLIVA, J.-P., COURGEY, S., (2010), *L'isolation thermique écologique*, éditions Terre Vivante, Mens
- SCHWARTZ, Jutta, (1998), *L'écologie dans le bâtiment – Guides comparatifs pour le choix des matériaux de construction*
- SNELL, C., CALLAHAN, T., (2006), *Manuel de construction écologique*, La Plage, Paris
- ST HILL, K. et al, (2016), *This is temporary*, RIBA Publishing, Londres



Contact

Liesbet TEMMERMAN

Afgevaardigd bestuurder & Onderzoekscoördinator

Ernest Allardstraat 21 – 1000 Brussel

☎ : 02 537 47 51

E-mail: liesbet.temmerman@ceraa.be

CERAA

