

pixii

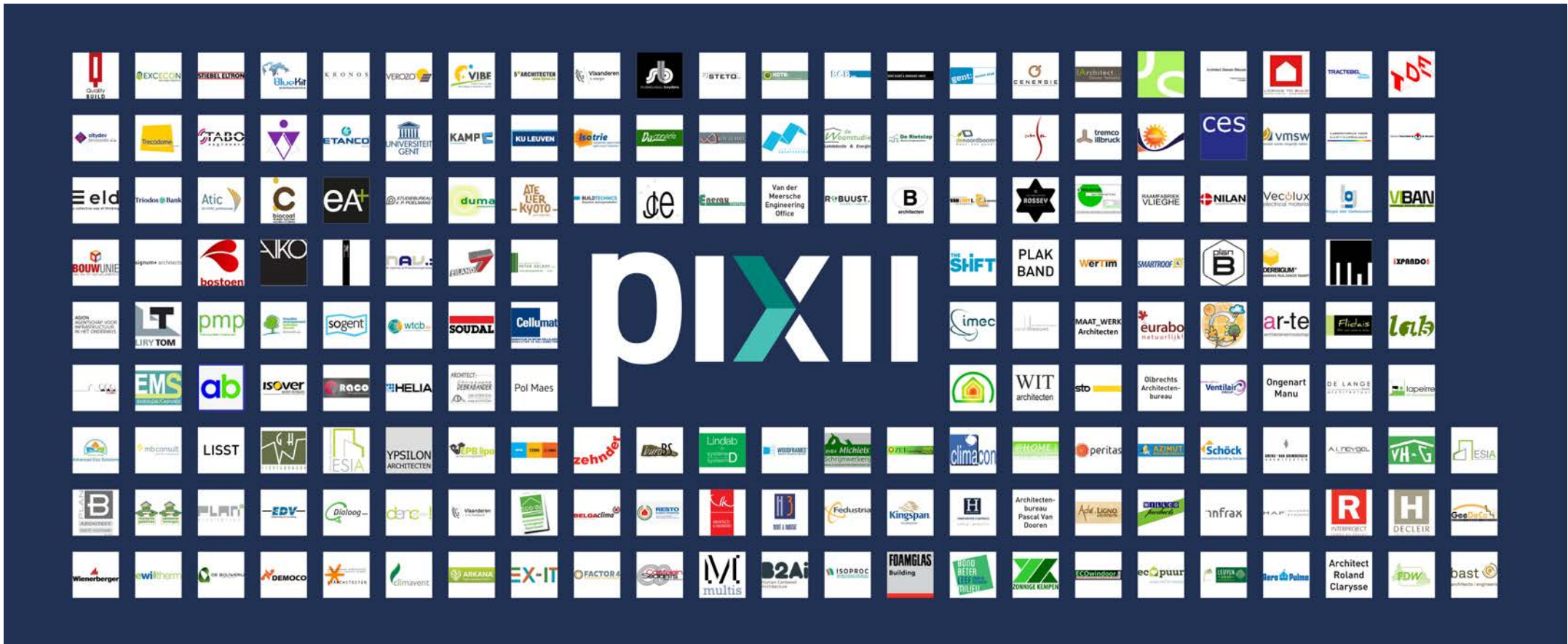


SCHOOLBOUWFORMULE

CIRCULAIR EN KLIMAATADAPTIEF PERSPECTIEF

➤ Pixii team

KENNISPLATFORM
ENERGIENEUTRAAL
BOUWEN





PROJECTADVIEZEN

- informatie- en kenniscentrum
- ontwerp en berekeningen
- trajectbegeleiding
van projectdefinitie tot oplevering

<https://pixii.be/hulpnodig/ondersteuning-van-een-bouwproject>

INNOVATIE EN TECHNOLOGIEVERKENNING

- gespecialiseerde ondersteuning aan bedrijven
- ontwikkeling van nieuwe diensten/producten
- ondersteuning door KMO-portefeuille

<https://pixii.be/hulpnodig/ondersteuning-bij-innovatie>

info@pixii.be

03 / 235 02 81





RENOVATIEPACT
wij doen mee



Energy Saving
Pioneers

ONTWERPERS

- › BEN woningen: inzicht in de bepalende parameters *
- › BEN kantoren & scholen *
- › Het nieuwe S-peil *
- › Energiepositief bouwen: definities & methodes *
- › Basisprincipes bouwfysica: do's & don'ts voor gebouwrenovatie *
- › Na-isolatie van bestaande gevels *
- › Na-isolatie van bestaande hellende & platte daken *
- › Nieuwe inzichten in schrijnwerk, beglazing & zonwering *
- › Luchtdicht bouwen: theorie & praktijk *
- › (Hernieuwbare) energietechnieken van ééngezinswoningen *
- › Ventilatie van ééngezinswoningen *
- › Onderhoud van ventilatiesystemen *
- › Energiezuinige verlichting * (i.s.m. Groen Licht Vlaanderen)
- › Houtskeletbouw voor ontwerpers *

BEREKENAARS

- › Berekenen van bouwknopen voor EPB en PHPP *
- › Energieberekening met PHPP9 – basis
- › Energieberekening met PHPP9 – uitbreiding
- › Efficiënt energetisch ontwerpen met DesignPH *

UITVOERDERS

- › BEN bouwen in de praktijk – Basisprincipes
- › BEN bouwen in de praktijk – Gebouwschil
- › BEN bouwen in de praktijk – Technieken
- › Zeer energiezuinige renovaties – Isolatie & luchtdichting
- › Zeer energiezuinige renovaties – Schrijnwerk, beglazing en zonwering
- › Zeer energiezuinige renovaties – HVAC
- › Opleiding tot erkend aannemer binnenisolatie

<https://pixii.be/agenda>

Alle opleidingen ook beschikbaar als incompany opleiding, alsook opleidingen op maat.

Meer info: <https://pixii.be/hulpnodig/incompanyopleidingen>

- Expert Day
 - Studiedag rond specifiek thema
 - 3 december:
“Klimaatadaptief en circulair bouwen”
 - 27 februari:
“Out of the box: 100.000 diepe energetische renovaties per jaar?”
- Programma's & info op:
pixii.be/hulpnodig/expert-day



Klimaatadaptatie...



Klimaat **Onderzoek: Brussels klimaat is tegen 2050 vergelijkbaar met Canberra**



Bron: De Morgen, 12 juli 2019

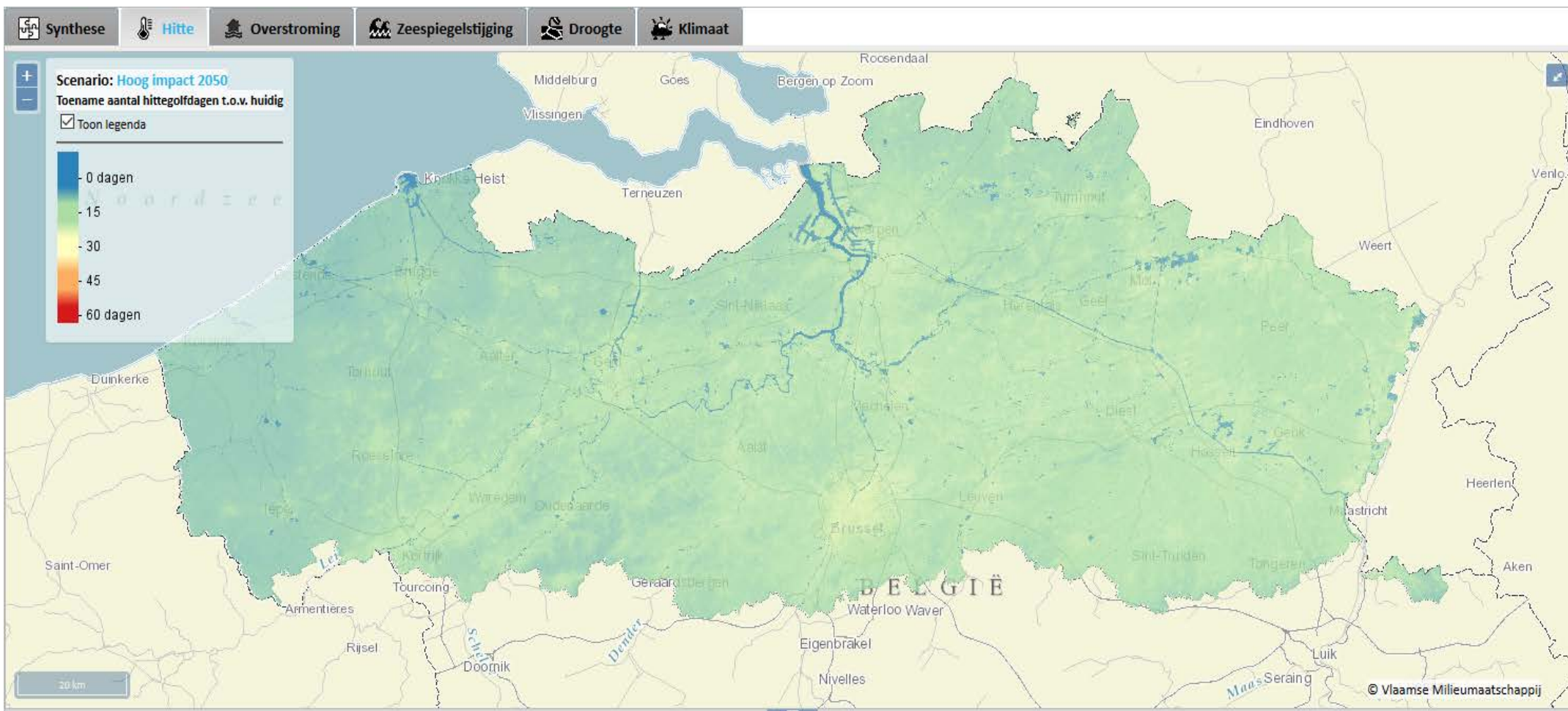
ds De Standaard
Klimaatvorschers zochten voor **viijhonderd steden een 'klimaatzusterstad'**. Die moet stedelingen duidelijk maken wat hen in 2050 te wachten staat.
Brussel zo heet als Canberra

'In 2050 voelt klimaat in Brussel aan als in Canberra'



Onderzoek van de universiteit van Zürich 2019

➤ “Klimaatadaptief” Bouwen?



Toename van het aantal hittedagen in 2050

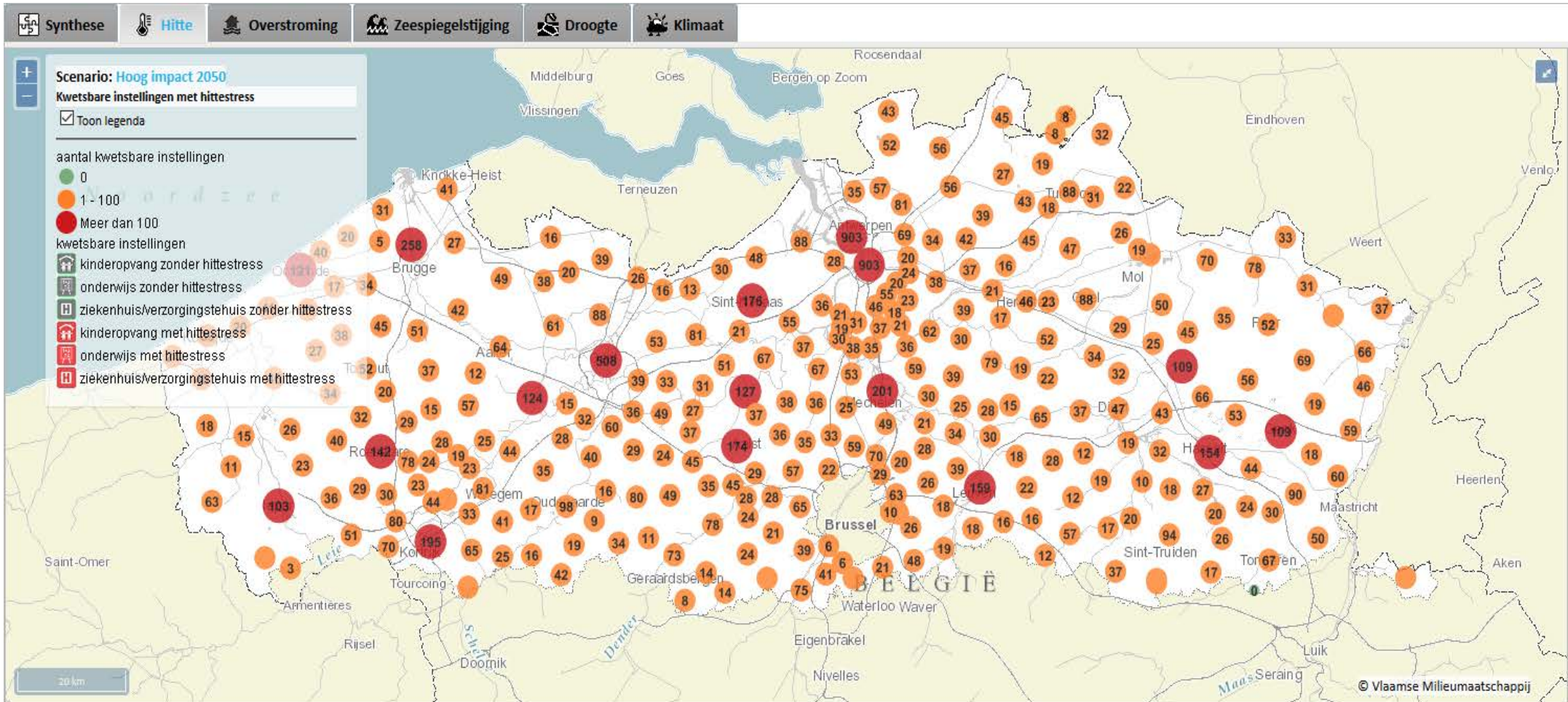
Hittedag: dag waarop de maximumtemperatuur gelijk aan of hoger dan 30°C is.
Bereiden we door de huidige klimaatdatasets in de EPB onze gebouwen voor op het verleden i.p.v. de toekomst?

➤ Klimaatdata EPB?

Voldoen de huidige klimaatdata in de EPB voor het futureproofen van gebouwen (verwarming en koeling)?

- Onderzoek van EPF Universiteit Zürich
- Voor hun klimaatprojecties gebruikten de wetenschappers het zogeheten RCP 4.5-scenario, dat is een relatief optimistische voorspelling. Met extremere scenario's is Brussel misschien eerder te vergelijken met veel drogere steden, zoals Marrakech bijvoorbeeld (Steven Caluwaerts, UGent)
- VMM: meest waarschijnlijk scenario is tussen Business As Usual en extreem scenario
- Behoefte aan nieuwe klimaatdatasets (onderzoek KU Leuven)

➤ Klimaatadaptief bouwen?



Hittestress kaart Vlaanderen, aantal kwetsbare instellingen

Scenario: hoge impact

Maaest waarschijnlijke scenario: tussen Business As Usual en hoge impact

➤ “Klimaatadaptief” Bouwen



Wonderwoods | MVSA Architects.

**De omgeving als koelende factor bij hittestress.
Afstappen van louter een benadering op gebouwniveau:
samenwerking tussen gebouw en omgeving**

- “Klimaatadaptief” Bouwen:
 - Hitte-eiland effect tegengaan
 - Wateroverlast vermijden



Klimaatadaptief ontwerp | Handboek openbare ruimte, Gemeente Leiden | De Urbanisten.

De omgeving als koelende factor bij hittestress.

Water- en groenvoorzieningen.

Het gebouwniveau volstaat niet meer.

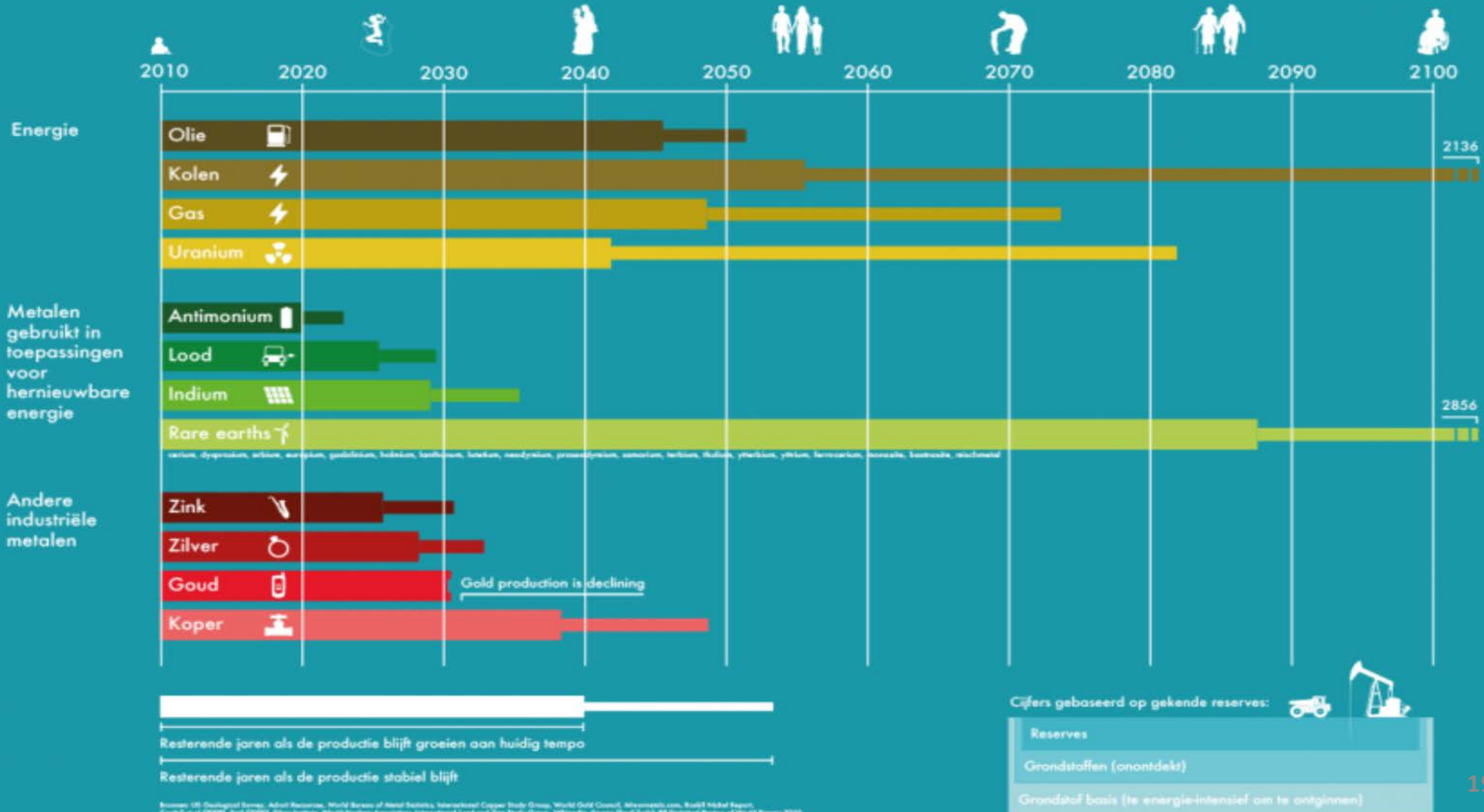
en andere
problemen...

KLIMAATPROBLEEM IS NIET HET ENIGE PROBLEEM:

- VERLIES AAN BIODIVERSITEIT
- PLASTICS/TOXICITEIT/AFVAL
- UITPUTTING GRONDSTOFFEN

➤ Eindig aantal grondstoffen ⇨ grondstoffenproblematiek

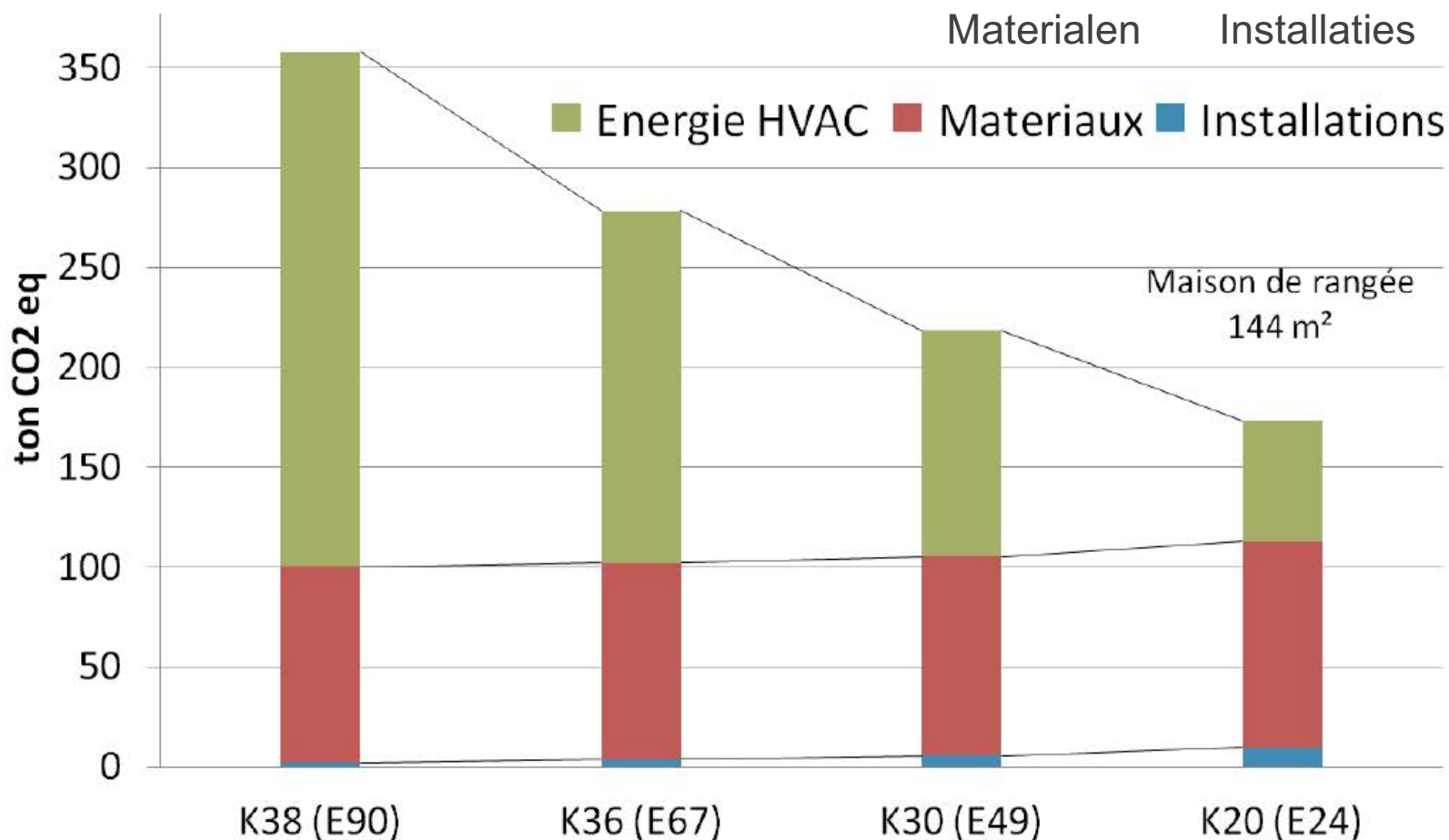
Geboren in 2010: Hoeveel is er over voor mij?



Bron: Vlaanderen Circulair

Naarmate we energiezuiniger bouwen ⇒ Impact gebruiksfase daalt
⇒ Impact bouwfase stijgt

Dus: wil je het energiegebruik nog verder doen dalen, dan kom je bij de materialen (*en de mobiliteit!*) uit



Rijwoning 144 m²
3 slaapkamers
1 garage
Analyse voor een
levensduur van 80
jaar

Bron: Referentieel
Duurzaam Wonen,
WTCB, 2010²⁰



Cementindustrie = 8% globale CO₂-uitstoot
Wordt niet meegenomen in EPB

Bron: <https://www.earth-syst-sci-data.net/10/195/2018/essd-10-195-2018.pdf>

circulaire economie

Waarom en hoe



Vlaanderen
is duurzaam

WAAROM?

- Grondstoffenschaarste
- Milieudruk verminderen
- Energie besparen (door hergebruik)

HOE?

- Materiaal besparen (hergebruik, herstelling, onderhoud)
- Circulaire economie leidt tot innovatie
- Intelligente materiaalstromen
- Samenwerking in de keten, partnerships door dienstverlening
- Innovatieve contractvormen

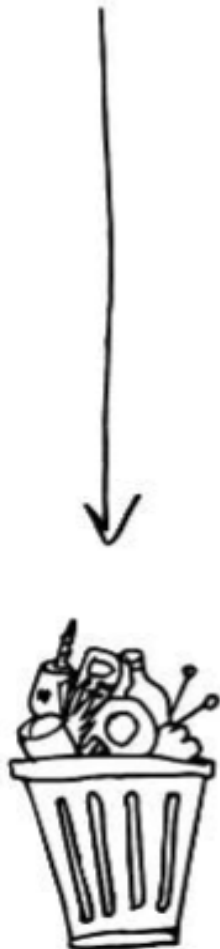
Principes circulaire economie



Vlaanderen
is duurzaam

- Hoogwaardig **hergebruik** van producten, materialen en grondstoffen
- Geen schadelijke, maar **biologisch afbreekbare** stoffen
- **Demonteerbare** producten
- **Gescheiden** materiaalstromen
- Minder bezit, meer **gebruik**
- Hoge kwaliteit met een **lange levensduur**
- **Ketensamenwerking** die meervoudige waarde kan creëren
- Aantoonbaarheid van een **lage milieudruk**

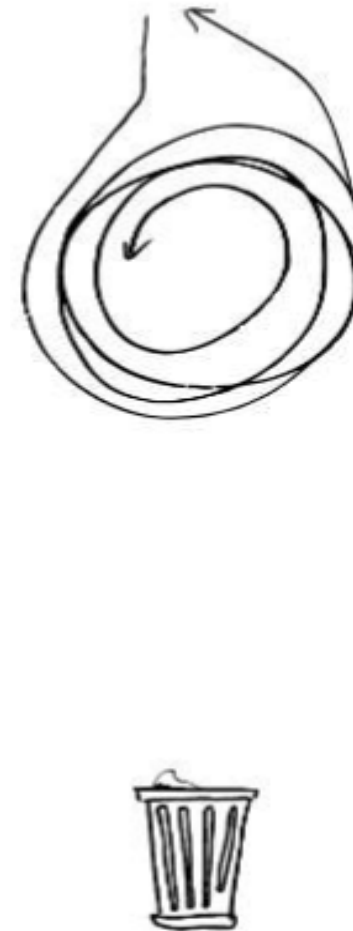
LINEAR ECONOMY

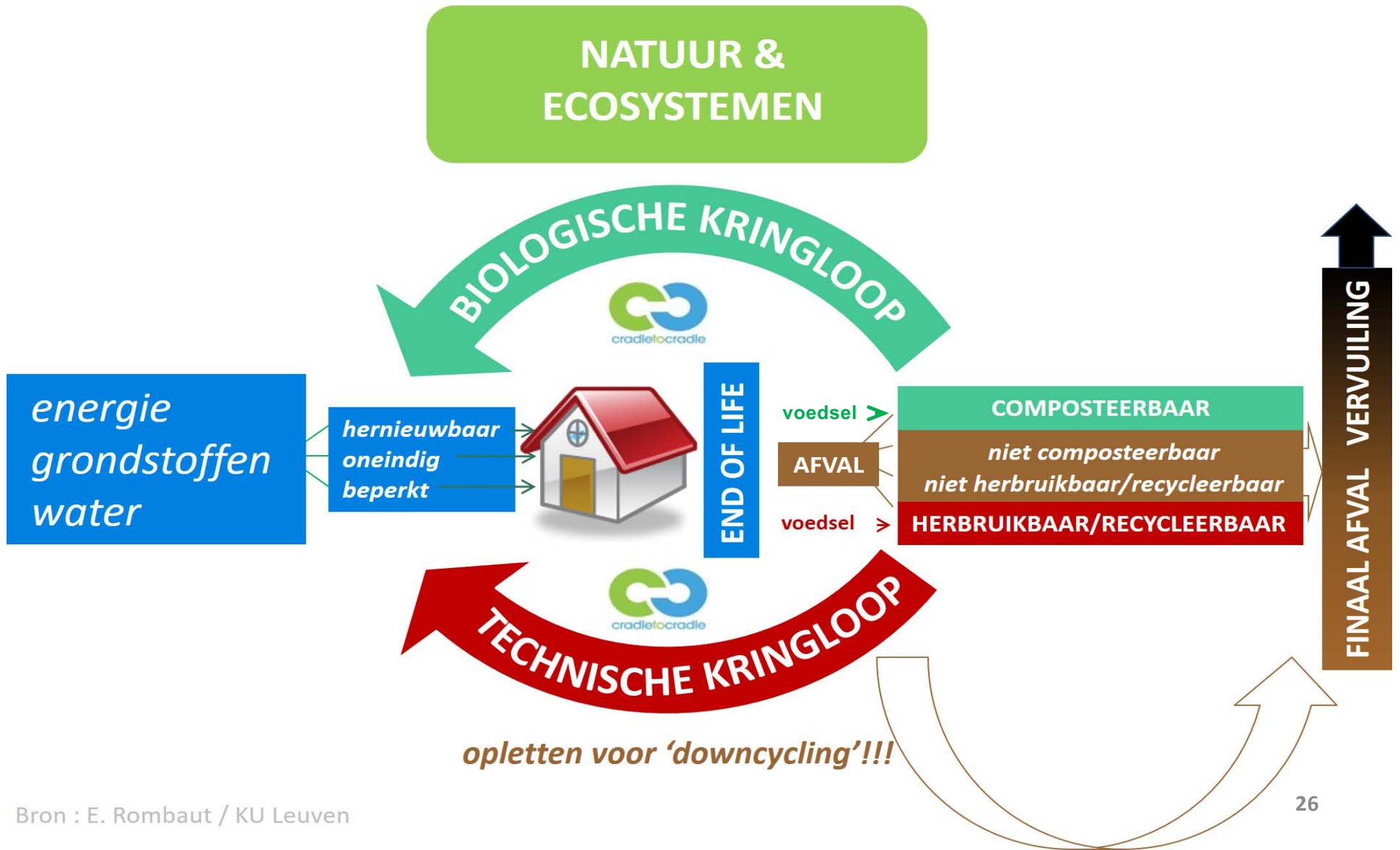


RECYCLING ECONOMY

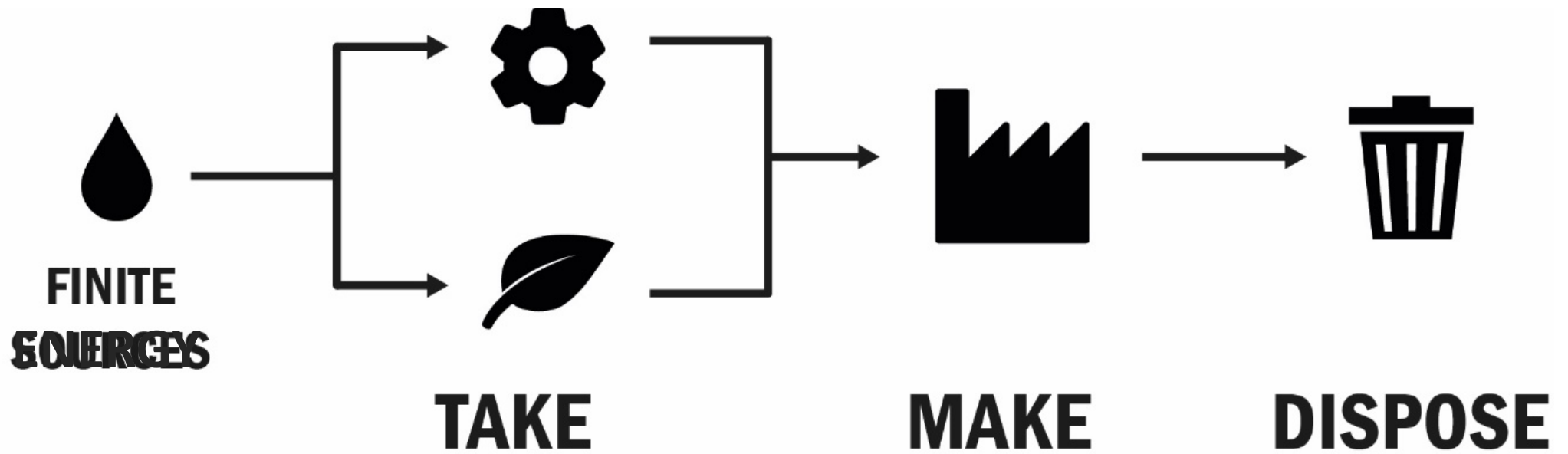


CIRCULAR ECONOMY

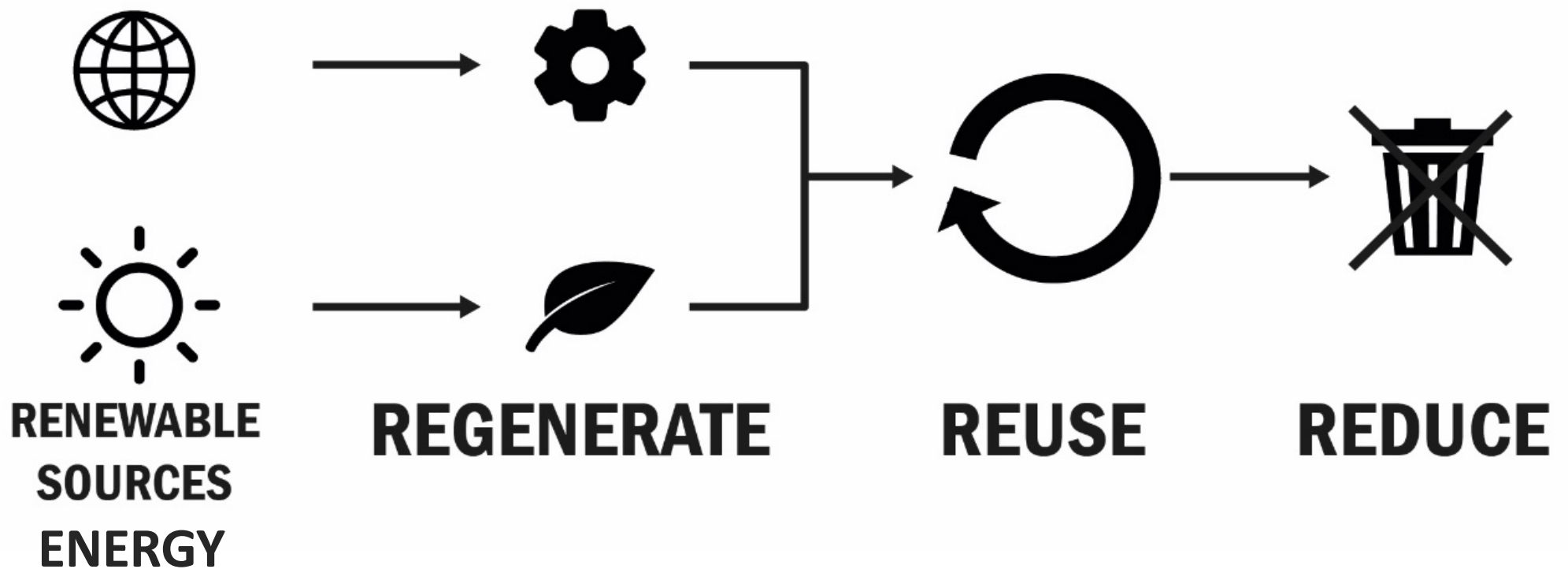




VAN



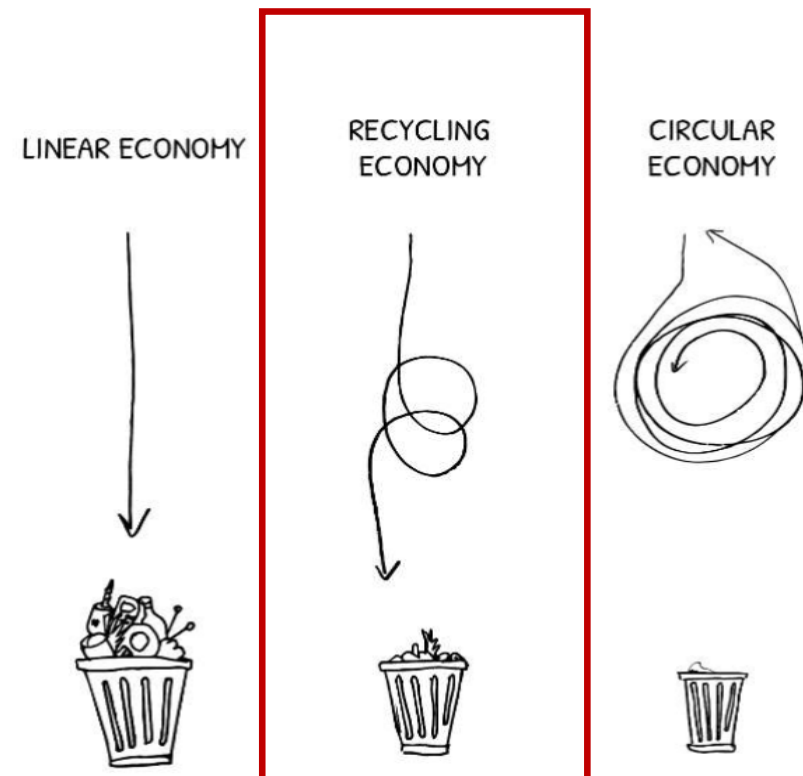
NAAR



- Waardeverlies
- Downcycling
- Geen gesloten kringloop
- Uitstel van executie
- In het beste geval overgangsfase

- Opgelet voor begripsverwarring:
Recycling is niet gelijk aan circulair

Recycling Economie VS Circulaire Economie



circulair bouwen

CIRCULAIR MATERIAALGEBRUIK

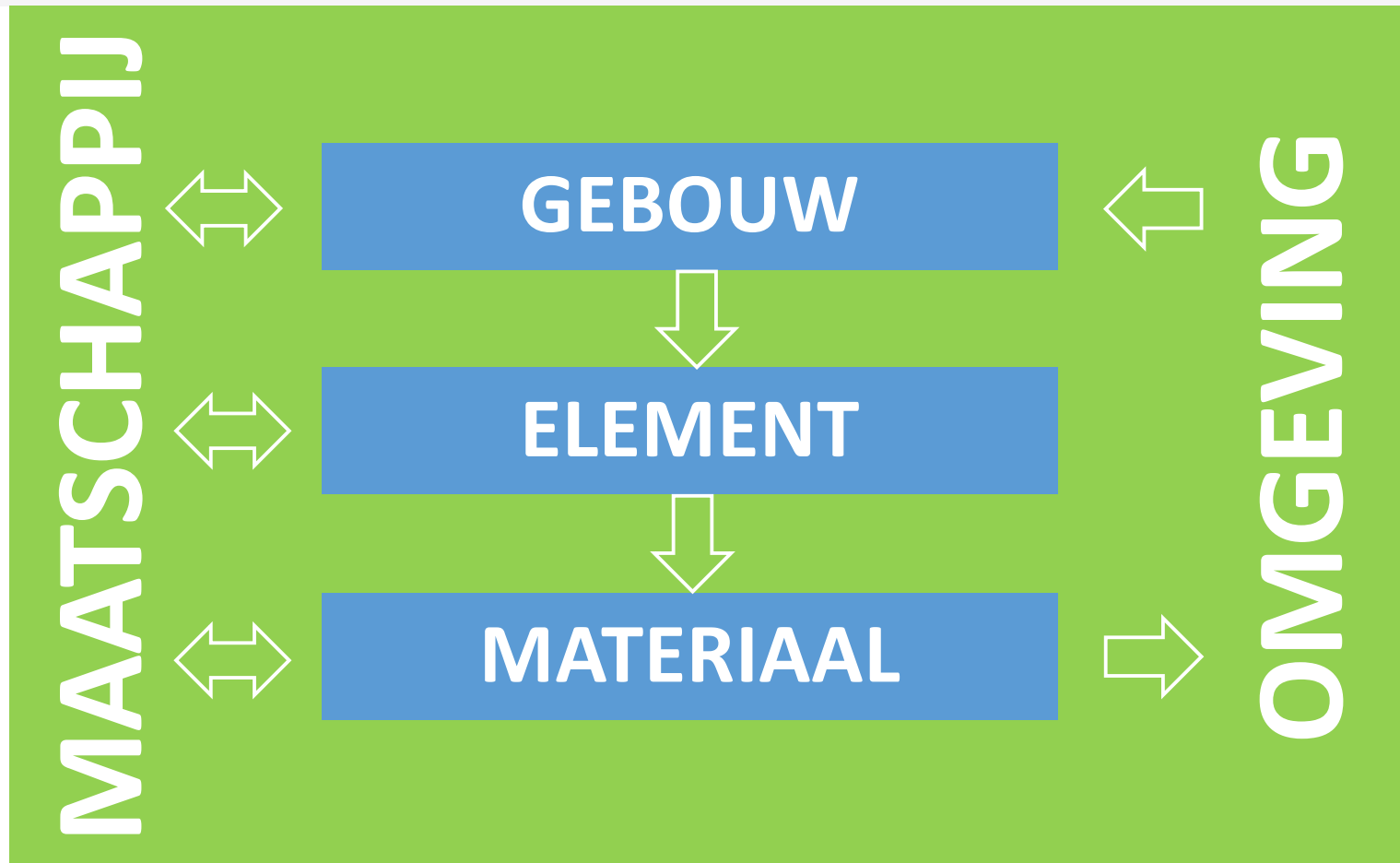
CIRCULAIR COMPONENTGEBRUIK

CIRCULAIR GEBOUWGEBRUIK

CIRCULAIRE WIJK EN OMGEVING

KLOPT DIE VOLGORDE?

4 NIVEAUS



**Recyclage van materialen: enkel als er geen andere optie meer is.
Het gebouw behouden blijft primair.**

AANPASBAAR BOUWEN

DEMONTEERBAAR BOUWEN

HERBRUIKBAAR

Businessmodellen

Circulaire energie

Juridische aspecten

Normatieve aspecten

Aanbesteding

AANPASBAAR BOUWEN | transforme

Transformeerbaar

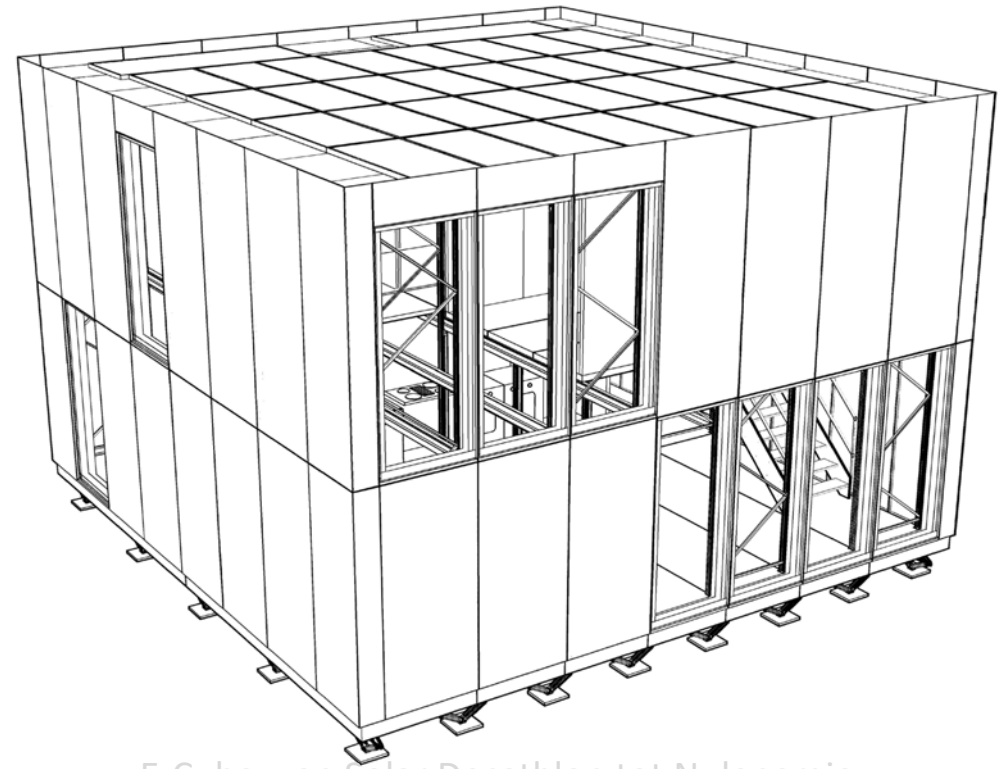
Twee uitersten:

Bouwpakket

- Volledig demonteerbaar
- Kortere levensduur
- Vb: Loblolly house, E-Cube

Drager

- Slimme ruïne
- Langere levensduur
- Vb: grachtenhuizen Amsterdam,
Maison Domino



E-Cube: van Solar Decathlon tot Nulenergie-proefgebouw - prof. dr. ir. A. Janssens, UGent

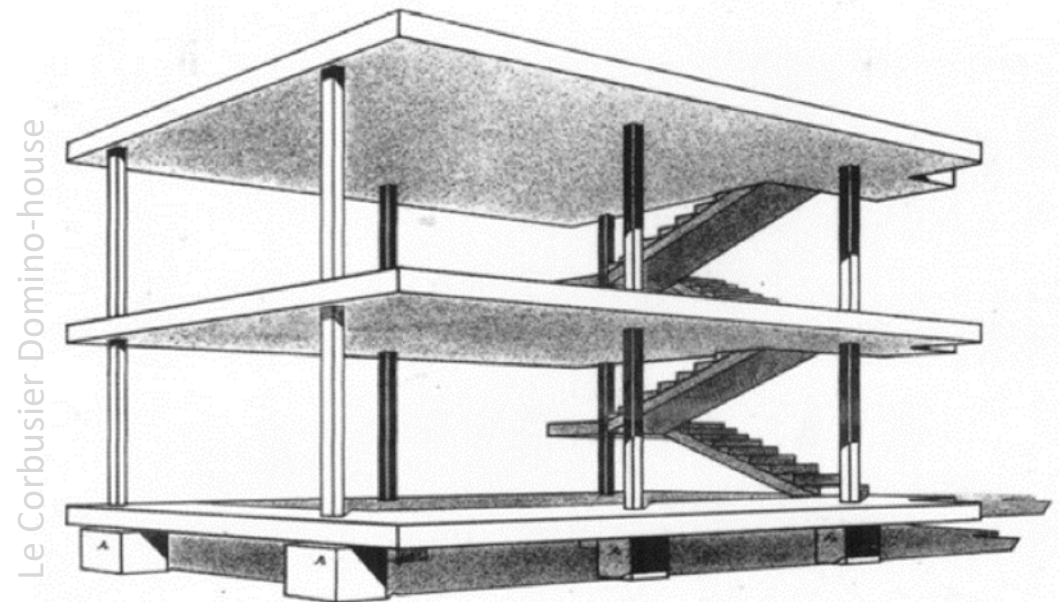
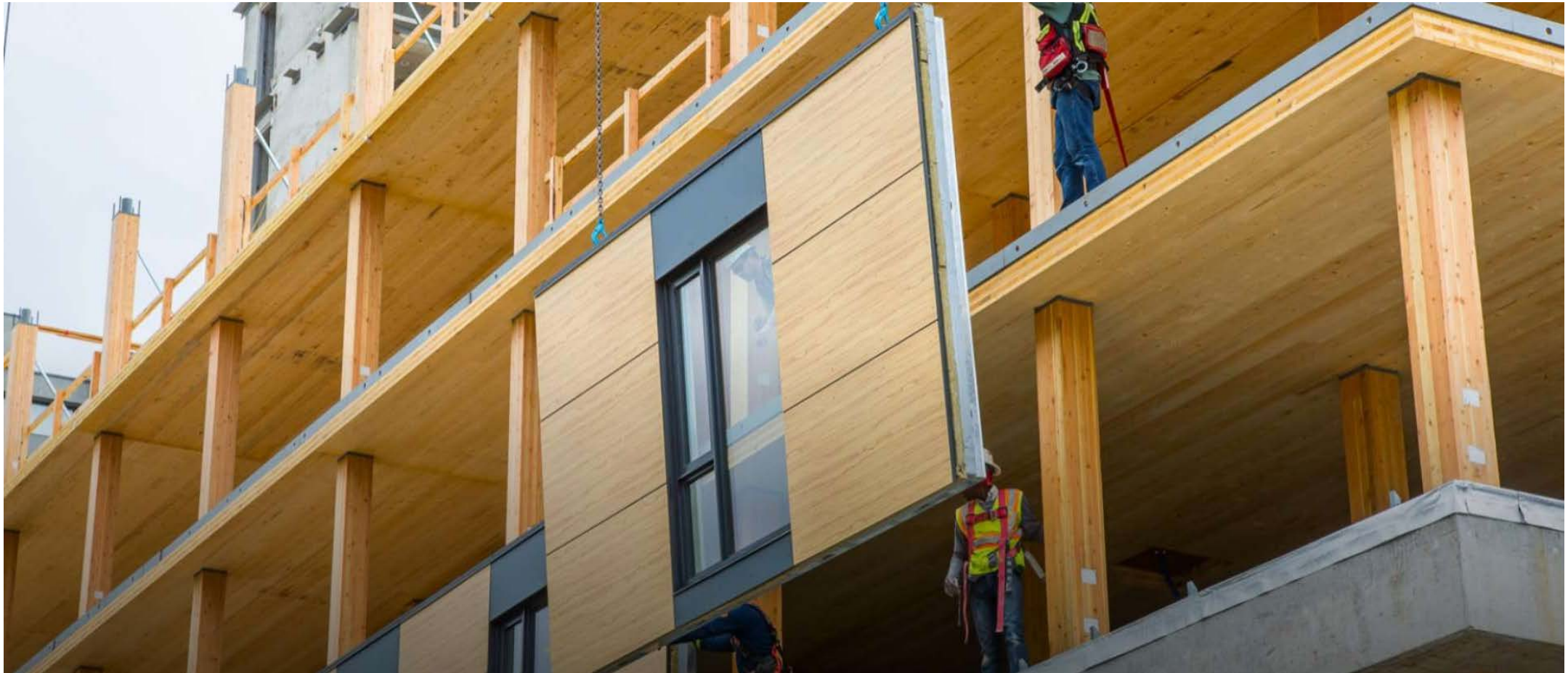
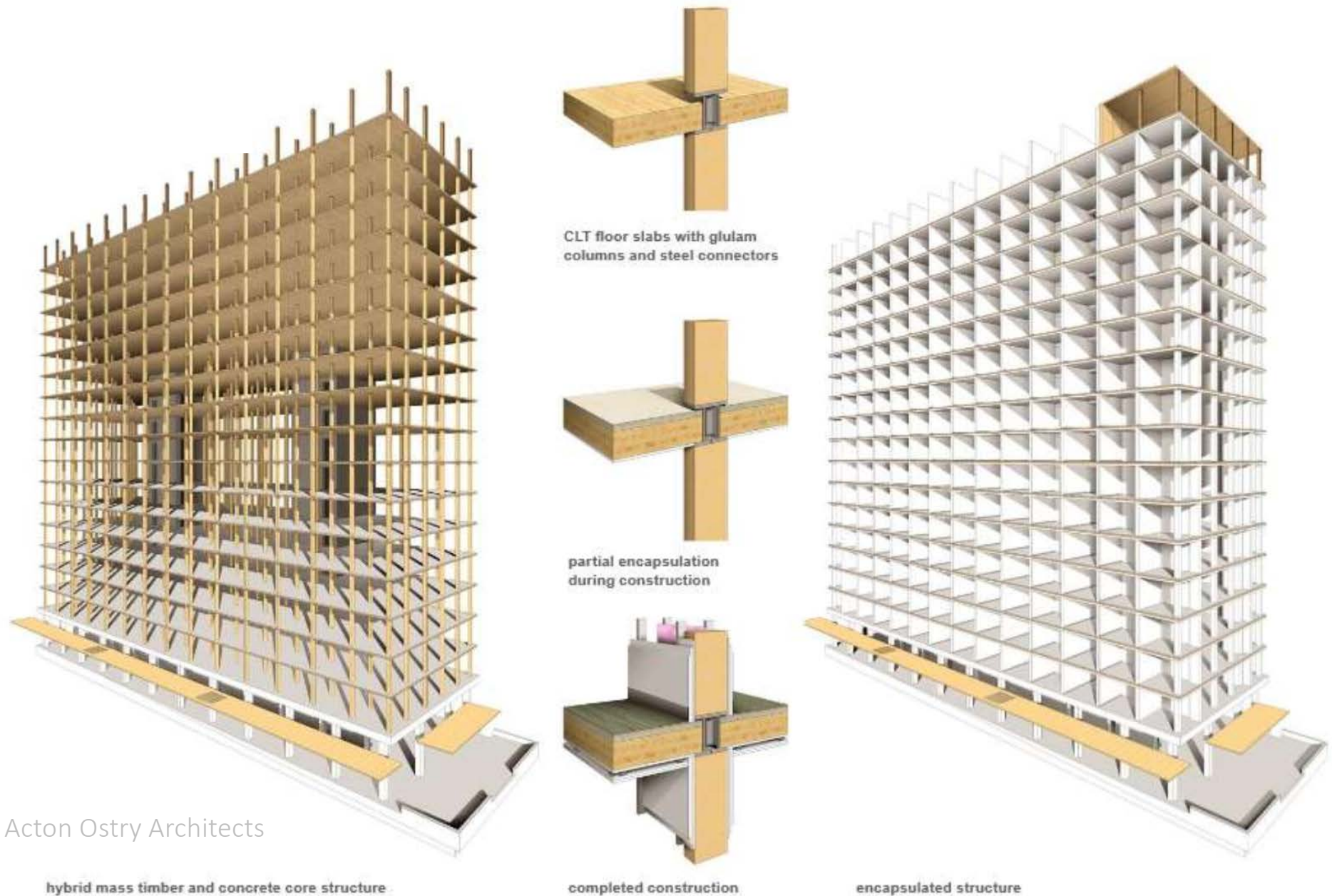




Photo: KK Law





Bron: Acton Ostry Architects

Polyvalent



Planet II Business Park Zaventem, Bron: Befimmo

Beweegbaar



Polyvalent: circulatieruimte = verzamelruimte

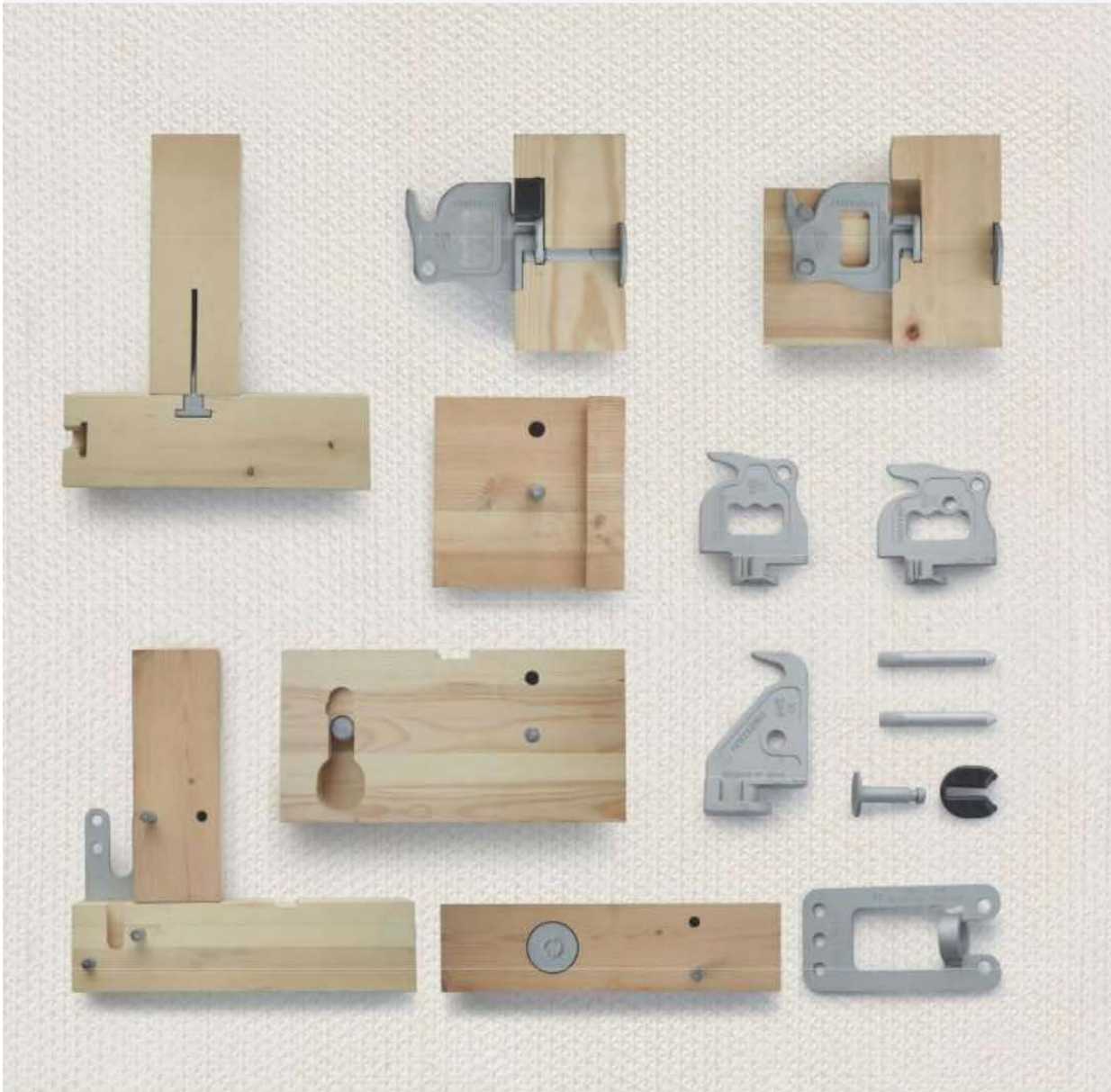


Scenario's:

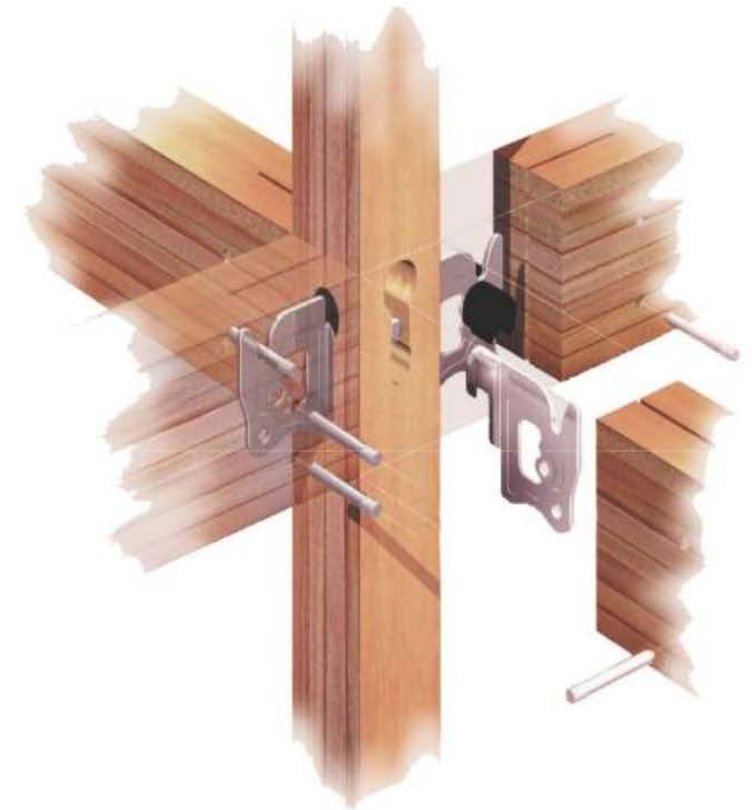
- toekomstperspectief voor een gebouw
- afbraak vermijden!

De toekomst niet voorspellen,
maar de toekomst mogelijk maken.

Wat is de toekomst van scholen als iedereen binnen 50 jaar lessen online volgt?
Is dat een waarschijnlijk scenario?
Welke functie/indeling kan het gebouw dan krijgen?



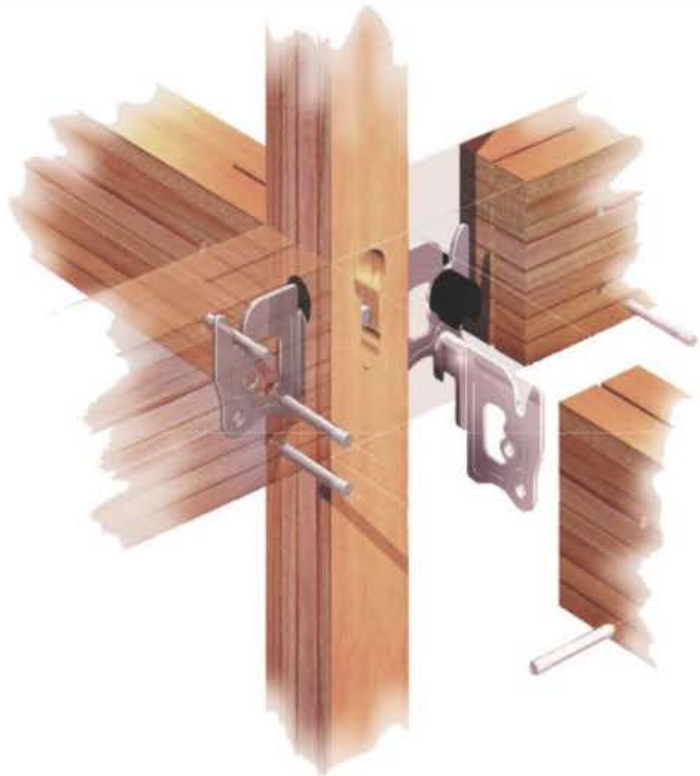
Bron: WoodInc



- Gelamelleerd hout
- Metalen verbindingssysteem

DEMONTEERBAAR BOUWEN

VEBINDINGEN MET METALEN HULPSTUKKEN



Bron: Suteki / WoodInc

DEMONTEERBAAR BOUWEN



Bron: Suteki / WoodInc

DEMONTEERBAAR BOUWEN



Bron: WoodInc

HOUTBOUW

DEMONTEERBARE VERBINDINGEN



Bron: VIA university, Aarhus, Denemarken



Demonteerbaar
systeem voor
plafondverwarming
en koeling, ingebed in
lemen
droogbouwsysteem

DEMONTTEERBAARHEID ? | HERGEBRUIK ?

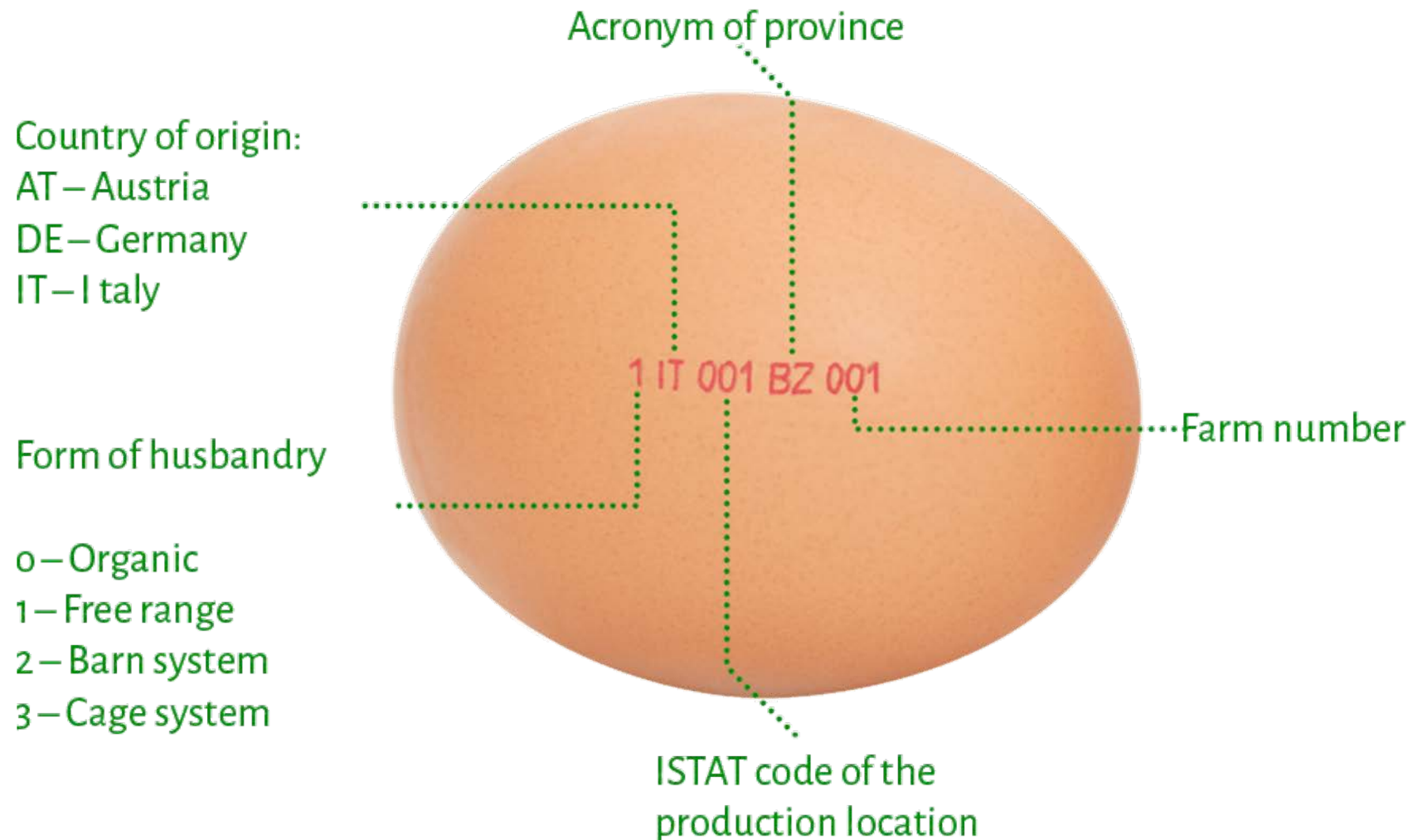








materiaal- paspoort

Identiteit vastleggen om waarde te behouden


Materialenpaspoort mogelijk dankzij digitalisatie.



Ontwerp

-  Leverancier
-  Architect
-  Installatieadviseur
-  Constructeur

Bouw

-  Aannemer

Gebruik

-  Beheerder
-  Onderhouder
-  Reparateur

Hergebruik

-  Recycelaar
-  Urban miner
-  Inkoper

	 Potentie	 Waarborging	 Revisie	 Specificaties
nr. 1	Circulaire potentie 	Handleiding onderhoud 	Logboek onderhoud 	Prestaties 
2	Demontage- vermogen 	Handleiding beheer, aansluitingen 	Logboek beheer, aansluitingen 	Afmetingen 
3	Datum van vrijkomen 	Handleiding beheer, voorzieningen 	Logboek beheer, voorzieningen 	Gewicht 
4	Financiële waarde 	Handleiding beheer, afwerkingen 	Logboek beheer, afwerkingen 	Codering + naam 
5		Handleiding montage 	Logboek montage, As-built 	Leverancier 
6		Handleiding demontage 	Logboek montage, gebreken 	Certificaten 
7			Logboek demon- tage, gebreken 	Locatie 
8				Oplevering 
9				Eigenaar 
10				Technische levensduur 
11				Opbouw materiaal 
12				Kringloop materiaal 
13				Gevarenklasse materiaal 

nieuwe business- modellen

DE ROLLEN VERANDEREN:

Lineaire economie

→ wordt

Circulaire economie

Consument

→

Gebruiker

Producent

→

Dienstverlener

Product

→

Dienst

Eigendom

→

Gebruik

Output

→

Prestatie

Tegenstrijdige belangen

→

Overlappende belangen

Geplande veroudering

→

Duurzaam ontwerp

anders denken over
producten en grondstoffen



een andere manier om
meer "circulair" te
werken, is om meer
nadruk te leggen op
gebruik en minder op
bezit, bijvoorbeeld door
meer met leasing- of
verhuurmodellen te
werken.

~~PRIVATE
PROPERTY~~

~~NO SOLICITING
NO TRESPASSING~~

Met X-as-a-Service neemt de leverancier, in ruil voor een maandelijks bedrag, de aanschaf, installatie, onderhoud, controle en het beheer van de installatie volledig over van de gebruiker, met eventueel terugkoop na afloop.

CaaS: Comfort-as-a-Service

LaaS: Light-as-a-Service

FaaS: Façade-as-a-Service

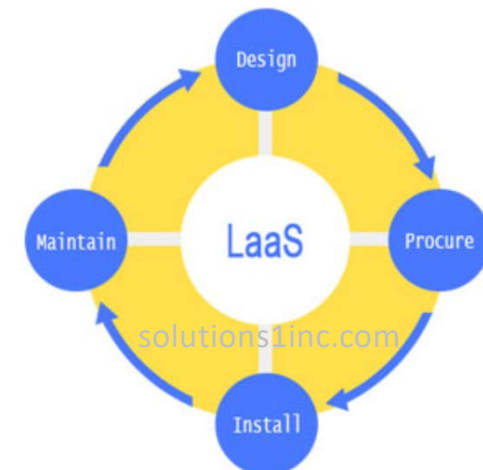
HaaS: Heat-as-a-Service

Carpet-as-a-Service

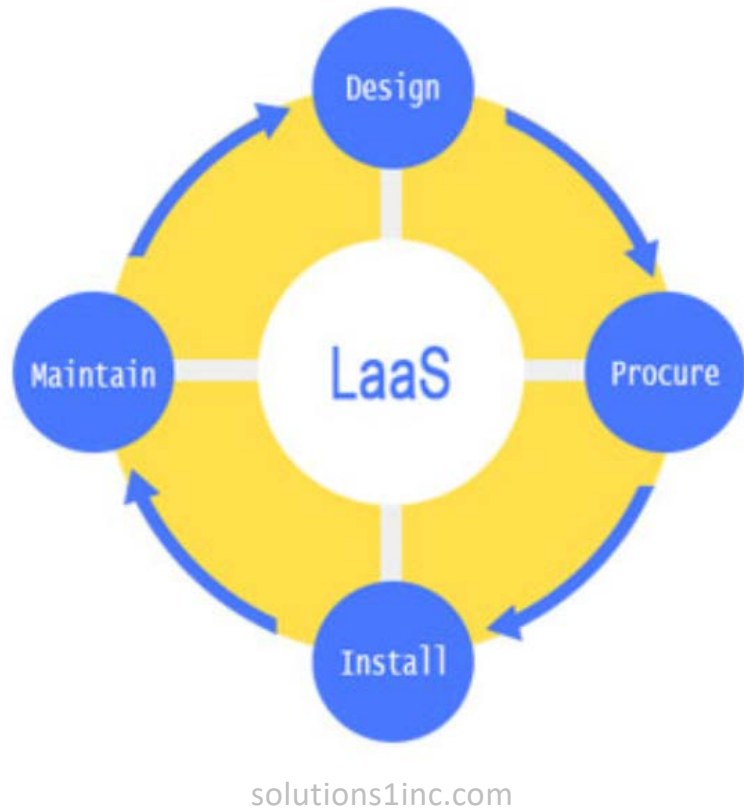
Elevator-as-a-Service



Klaslokalen: prestatie
300 of 500 lux



Prestatiecontracten



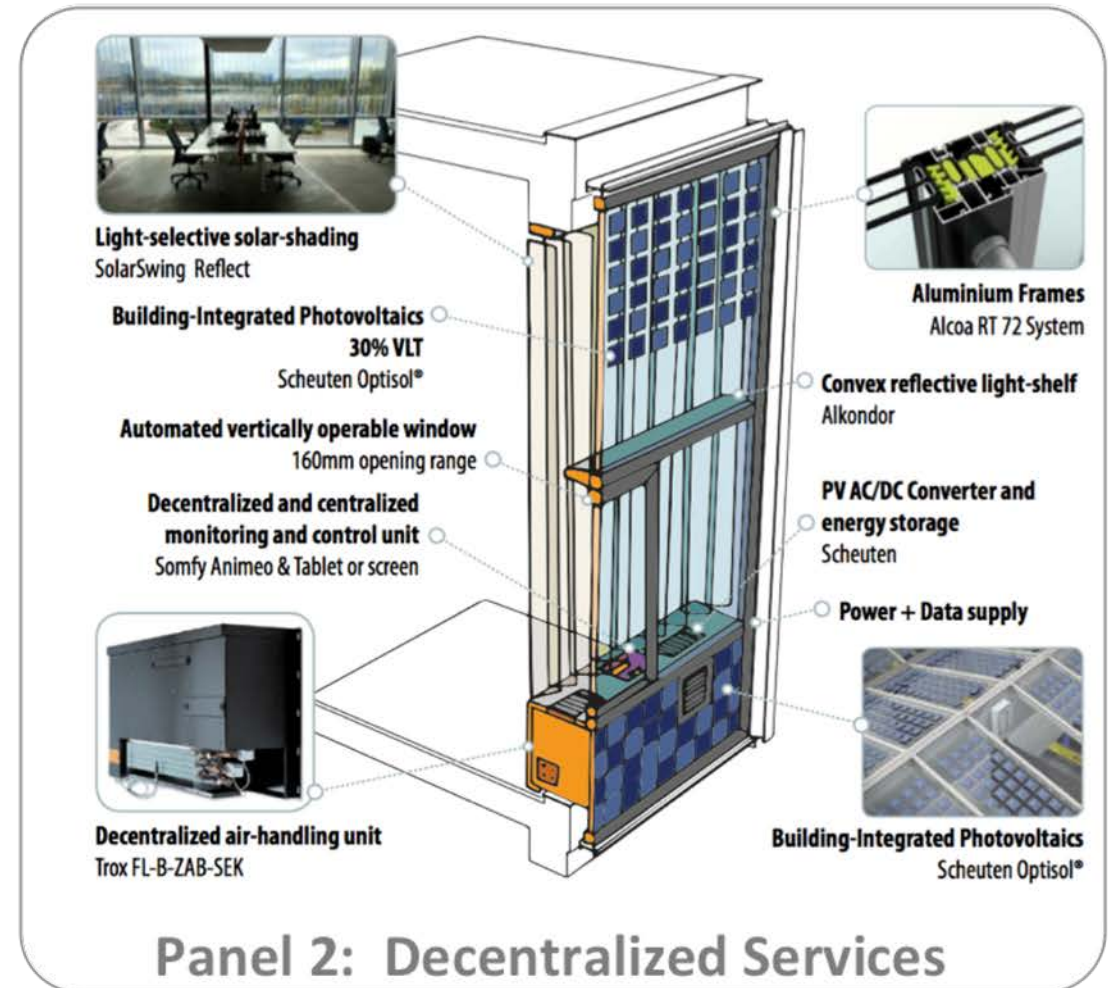
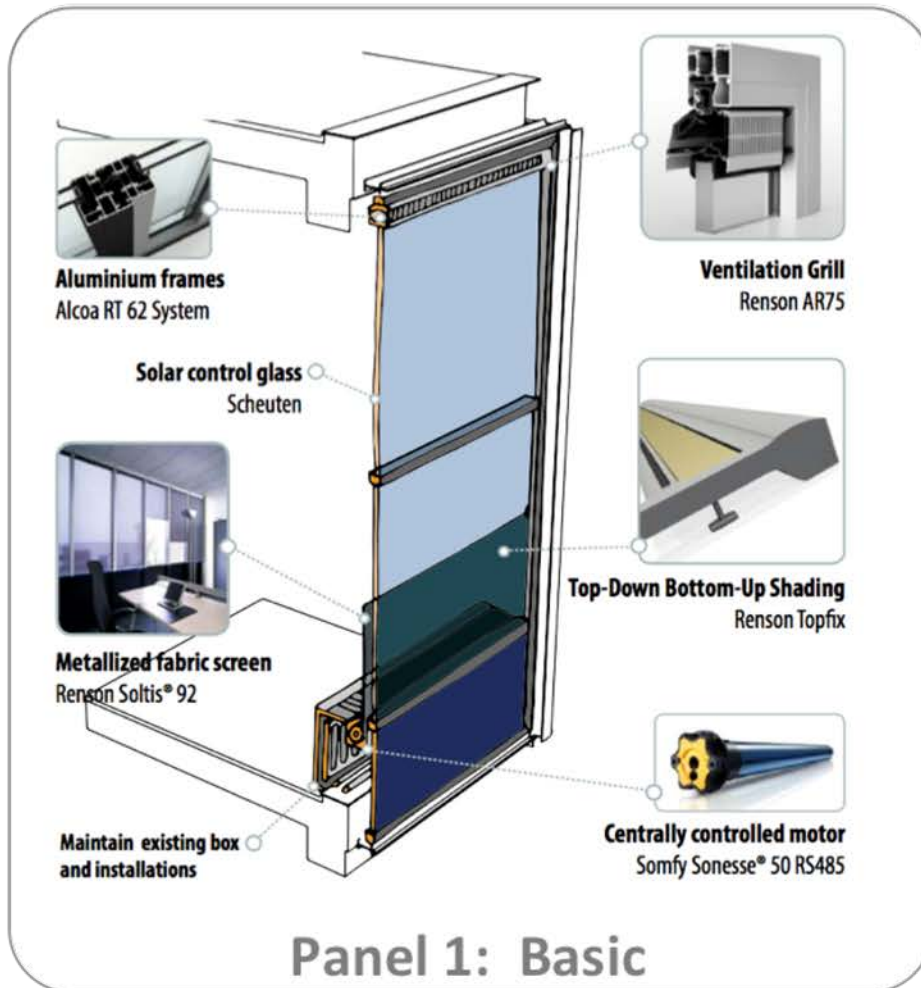
Scholen:
300 of 500 lux
zomertemp. max $x^{\circ}\text{C}$
wintertemp. max $y^{\circ}\text{C}$
Luchtkwaliteit ida z

X as a service: Lease gevel, Delft



JURIDISCHE OPLOSSINGEN

oplossing = erfpacht




Voordelen circulaire economie/ X as a Service



- Leidt tot **kostenverlaging** als je rekening houdt met total cost of use (TCU) en total cost of ownership (TCO)
- **Ontzorging**: bij pay-per-use zijn er geen onderhoudskosten
- **Langere levensduur** van producten
- Minder (of geen) **afvalmanagement**
- Gaat **prijsschommelingen** tegen
- **Risicoverlaging**: het (economisch) risico ligt bij de leverancier
- Voorkomt afval en **minimaliseert** gebruik van **gevaarlijke stoffen**
- Helpt tegen **grondstoffenschaarste** en daarbijhorende **geopolitieke- en milieuproblemen**
- Leidt tot meer **ketentransparantie**
- **Innovatieve businessmodellen** en product/**procesoptimalisatie**
- Goed voor **reputatie** koplopers (opdrachtgevers én opdrachtnemers)

- Vooral voor grotere projecten, wegens “wedstrijdkarakter”
- Opdrachtgever laat deelnemers aan de aanbesteding zo vrij mogelijk: enkel gebruiksdoelen en prestatie-eisen (prestatiecontract)
- Binnen een op voorhand gekend budget
- Dus niet: aanbesteding op laagste prijs, maar op sterkste voorstel
- Plan van aanpak eisen (geen vrijblijvende beweringen)

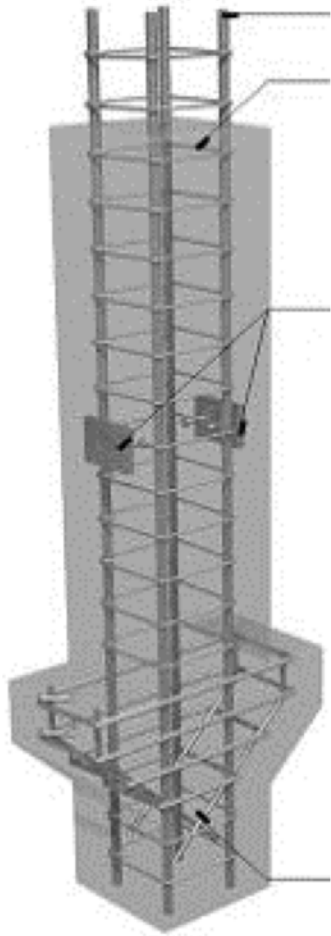
- Sterkste voorstel  bouwteam in ontwerpfase
maximale optimalisatie pas na eerste selectie

Life Cycle Costing maakt onderhoud,
herstelling en hergebruik belangrijk:
mee op te nemen in voorstel en contract

**Wedstrijdmodel met nadruk op circulariteit,
milieudruk, LCC, ontzorging, innovatie**

GRONDSTOFFEN ALS INVESTERING VOOR DE TOEKOMST

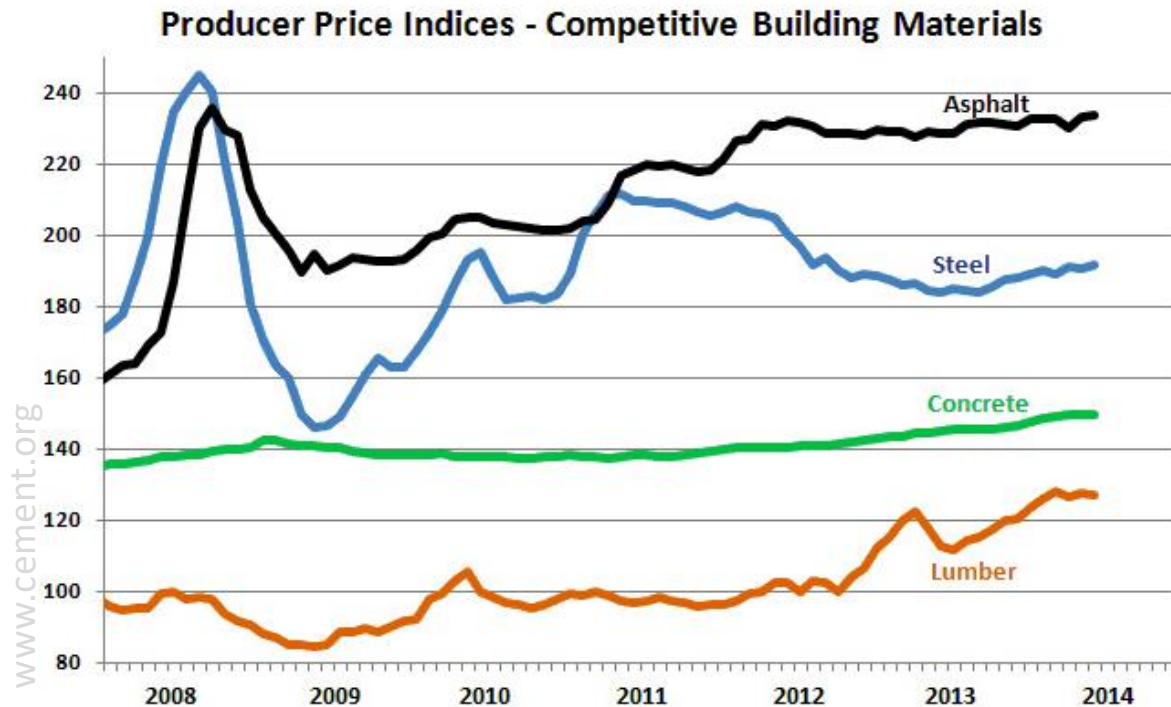
- België koploper “recyclage” bouwafval (90% gewichtsfractie)
- Recycling? Meestal Downcycling!



**Waarde
÷ 50**



Materiaalbank– vb. De Fire Styrelser



Als we een gebouw aanpasbaar maken, wordt het een tijdelijke opslagplaatsen van bouwcomponenten, een materiaaldepot.

Als we tenslotte alle relevante informatie vastleggen, zou de waarde van een component zelfs in waarde kunnen vermeerderen.

Als energie- en materiaalprijzen blijven stijgen (en er op een andere manier met afschrijving wordt omgegaan) wordt een gebouw een **investering**, een gebouw als materiaalbank.

MATERIAALBANKEN



Fire Styrelser, wedstrijdontwerp
3XN architects

De Fyre Styrelser – 3XN Architects

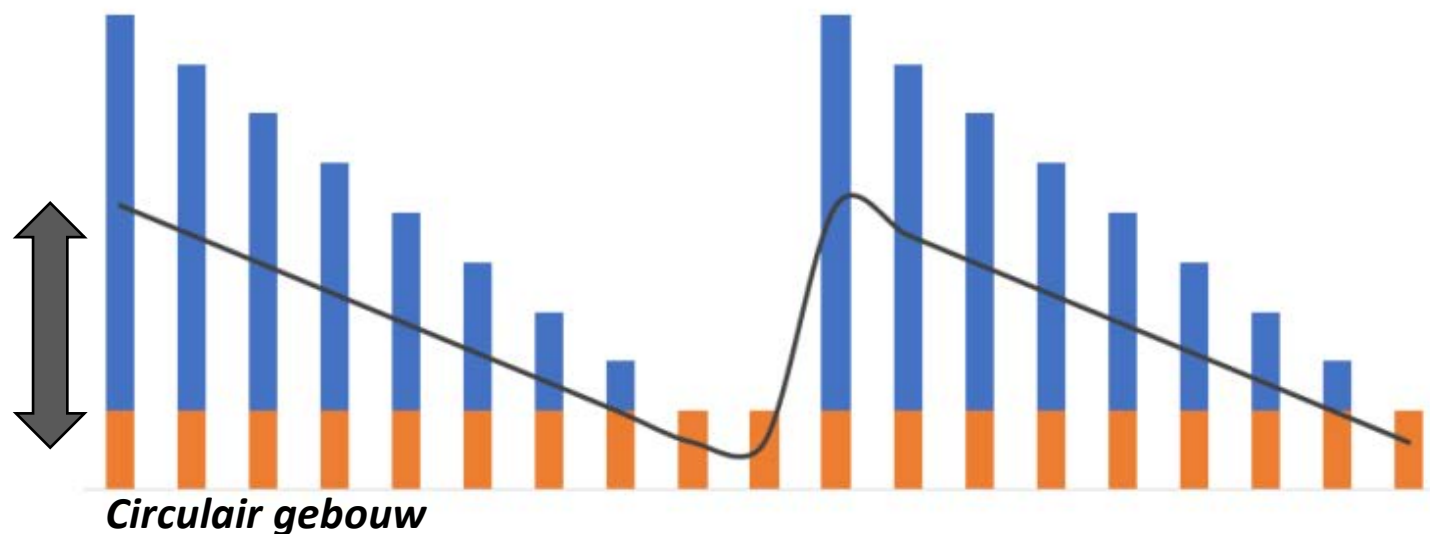
- Kantoorgebouw als materiaalbank
- Kosten (structuur hiervan de helft) = €114 miljoen
- Meerkost aanpasbaar ontwerp / materiaal paspoort = 0,35% v.d. kosten
- Toegevoegde restwaarde gebouw van €4,6 miljoen = 4% v.d. kosten
- Interieur en technieken buiten beschouwing gelaten = 8,5% v.d. kosten
- Tegen 2065 (geplande levenseinde) verdubbeld = 17% v.d. kosten

- Voordeel voor bouwheer?
 - Lening moet minder snel worden afbetaald
 - Hogere initiële verkoopswaarde

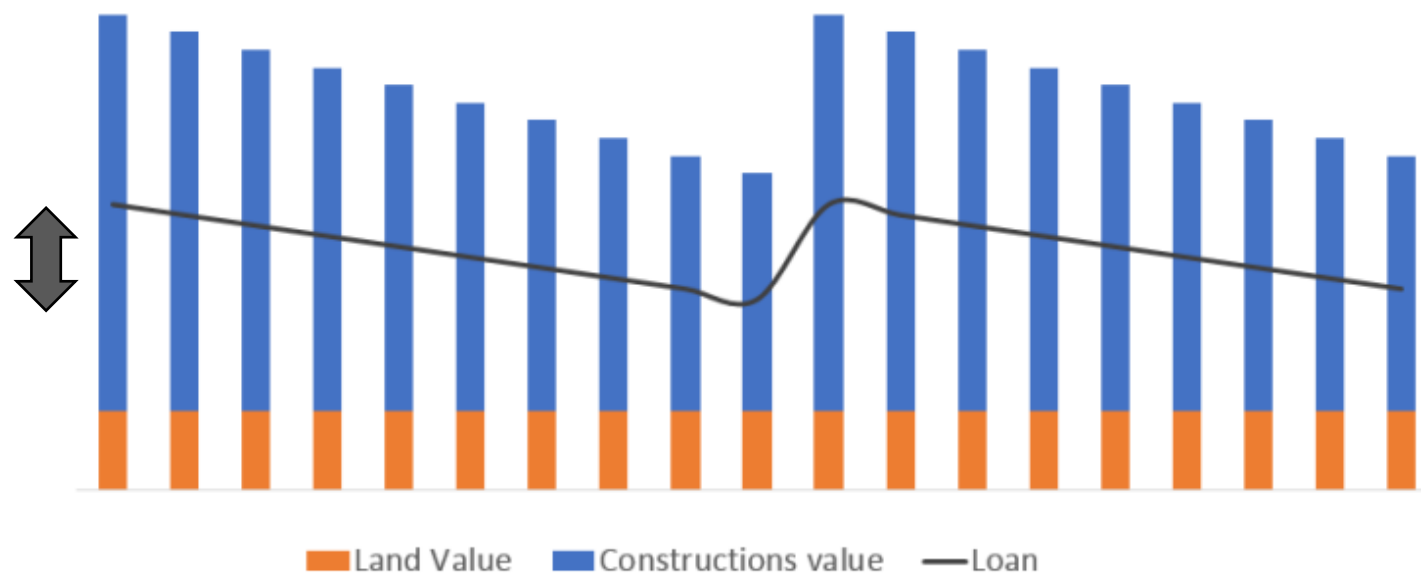
Voordeel voor bouwheer?

- Lening moet minder snel worden afbetaald
- Hogere marktwaarde

Lineair gebouw



Circulair gebouw



Landwaarde

Constructiewaarde

Lening

Een paar voorbeelden...

MUNDO-A kantoorgebouw





Recup WC's

Recup transparante
tussenwanden



KINDERDAGVERBLIJF WIEGELIED OOSTENDE



Bron: BAST architects & engineers





GEBOUWD UIT
STRO
KALKHENNEP

KINDERDAGVERBLIJF WIEGELIED OOSTENDE



Bron: Bouwenaanvlaanderen.be



Bron: Furnibo

Zoveel mogelijk ketens
sluiten

➤ PV panelen als zonwering



➤ PV panelen als zonwering

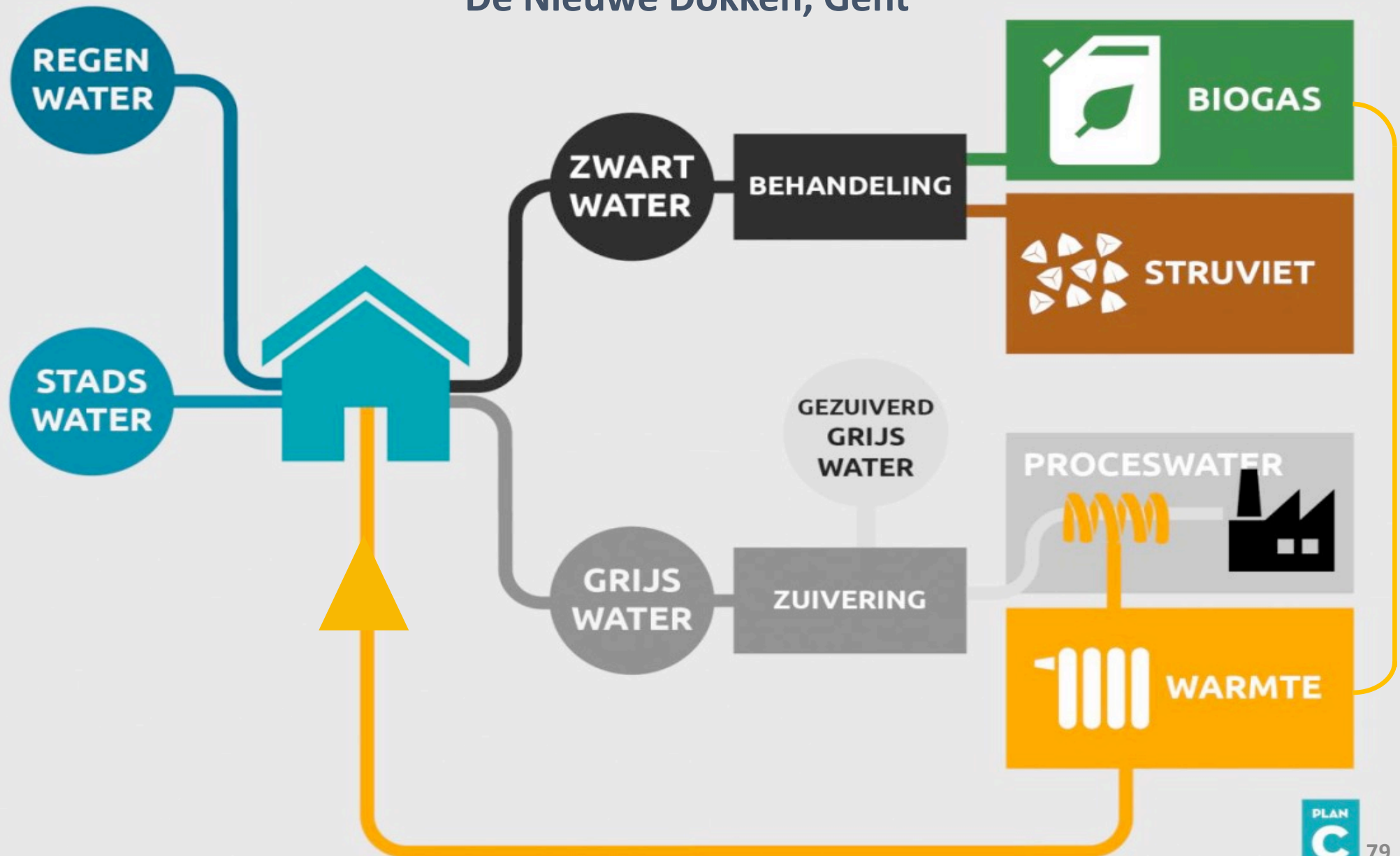


- PV potentieel: ca. 30% van het totale elektriciteitsverbruik



Juwi Firmensitz, Foto: Schüco / AluKönigStahl

De Nieuwe Dokken, Gent



Circulair bouwen:
veel meer dan enkel
materialen hergebruiken...



Bron: kamp C

Dankjewel!

Meer weten over onze opleidingen?

 32 (0)3 500 89 88

 info@pixii.be

 Turnhoutsebaan 139 A Antwerpen

www.pixii.be



PIXII