

Train de Trainer

Dagdeel 2

11-4-2019

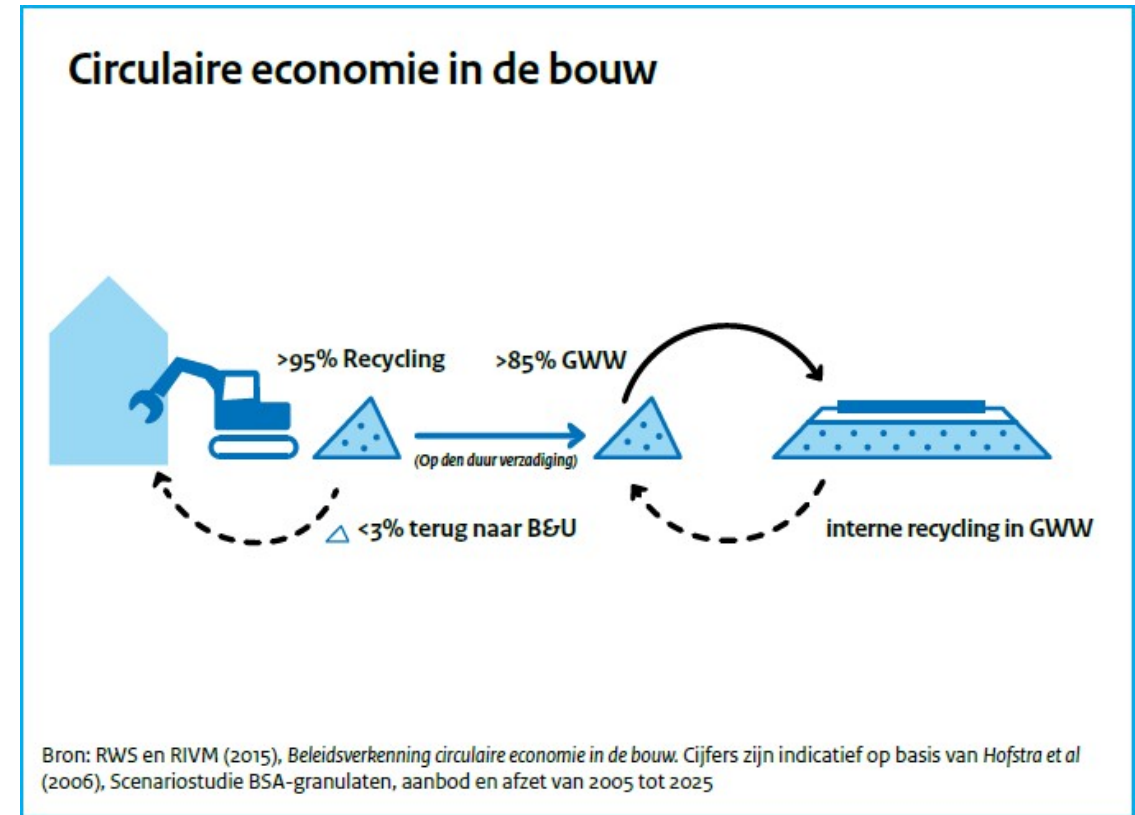
Train de Trainer

Dagdeel 2

11-4-2019

Wat speelt er allemaal ?

- Rijksbreed programma Circulaire Economie
- Transitie agenda Bouw
- Grondstoffen akkoorden, KMU
- Green Deal circulaire gebouwen
- Green Deal circulair inkopen
- ...



Van product naar dienst

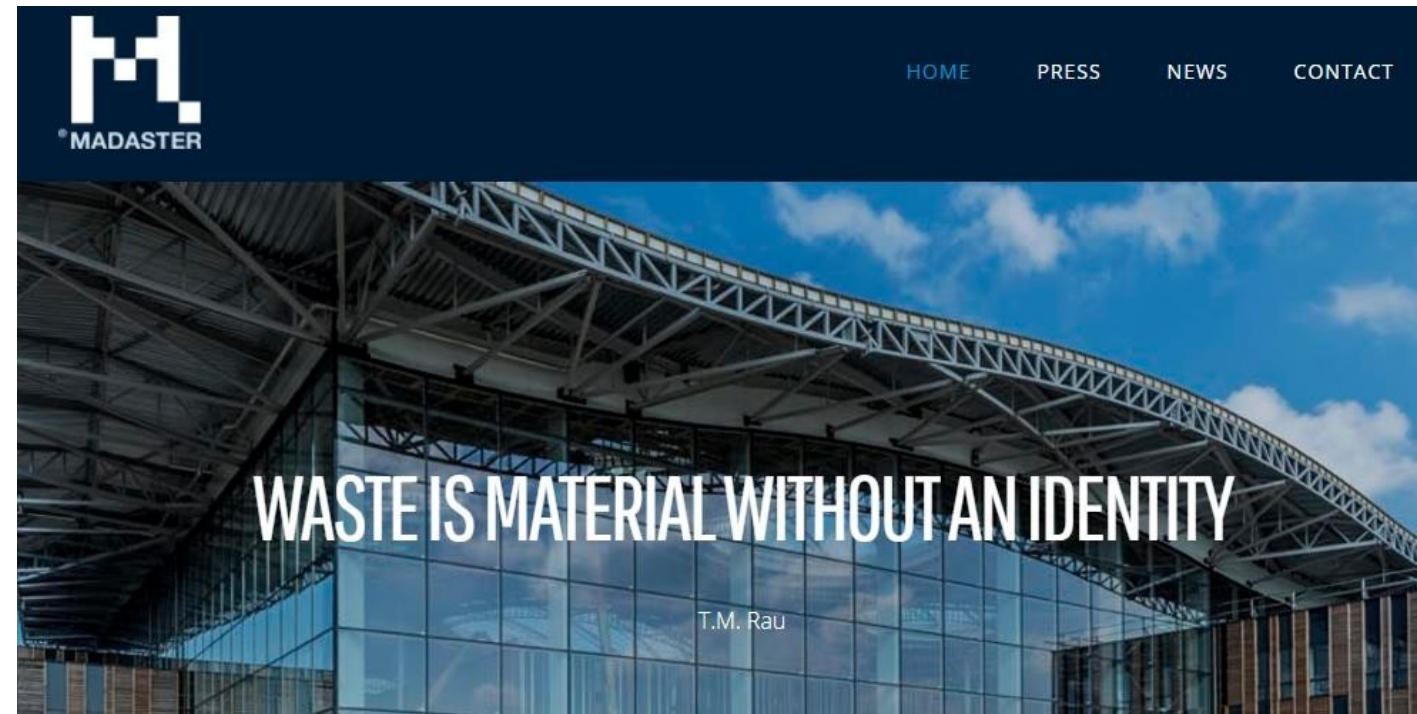


PHILIPS

PHILIPS LIGHTING

Voorbeeld van product naar dienst: Licht als service, 'Pay per Lux'
Philips blijft eigenaar van armaturen en is verantwoordelijk voor onderhoud

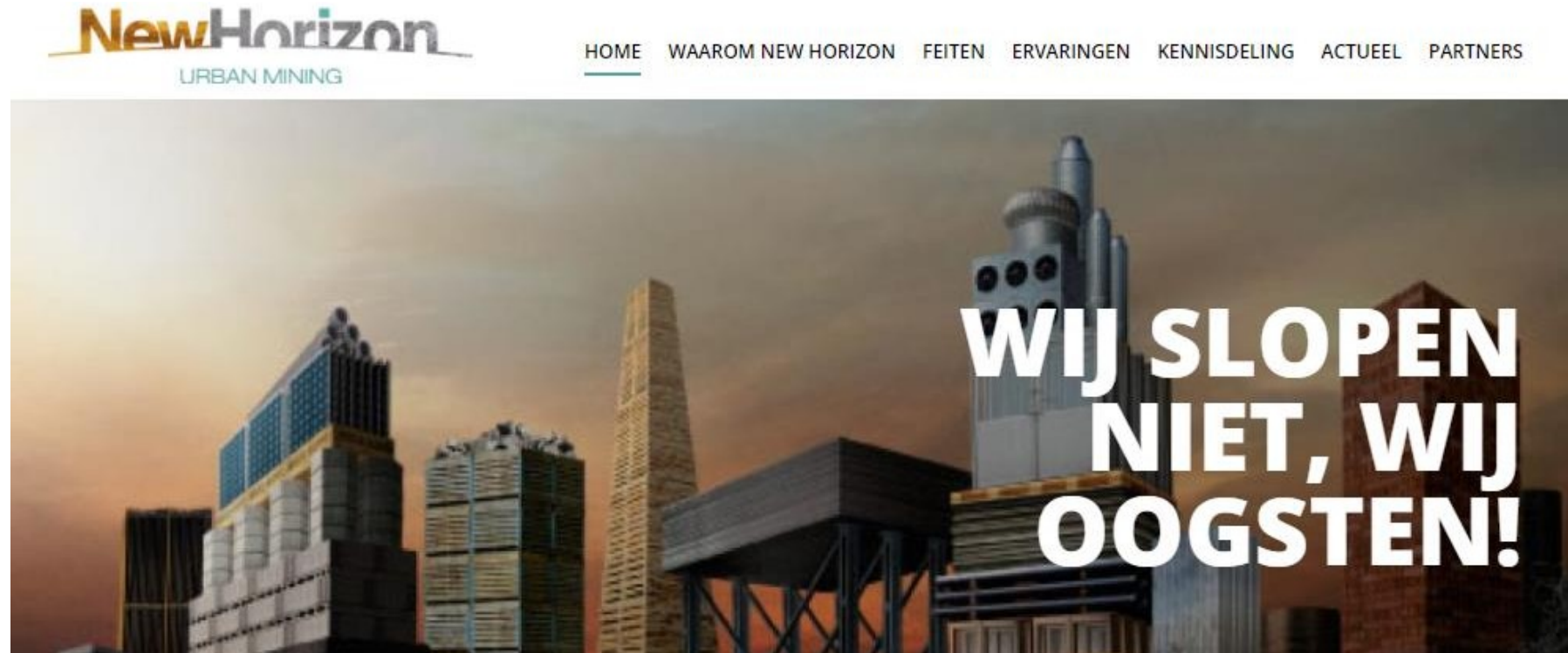
Andere materialen - Materiaal paspoort



Anders omgaan met materialen:

- Twee initiatieven: Madaster – NL, BAMB – Europees
- Materiaal in gebouw heeft 'identiteit' en is daardoor geen afval, maar waardevolle grondstof, geschikt voor hergebruik

Nieuwe business modellen



Nieuwe businessmodellen:

- Circulair ontmantelen, niet slopen: urban mining
- Materialen terugleveren aan maakindustrie als grondstof



 **SPACES.**

**SHARING
ECONOMY**



Waarom

Wie

Wat



Waarom
Wie
Wat

Why are designers the ones to spearhead this movement?

Designers change habits and behavior. They create accessibility. They look to nature for inspiration. And they're optimists.

– Valerie Casey



A close-up photograph of a person's hands, heavily smeared with vibrant, multi-colored paint (red, yellow, green, blue, and purple). The person is wearing a light blue button-down shirt. In the foreground, there are several paint containers: a green one on the left, a yellow one on the right, and a pink one in the bottom right. A paintbrush with a wooden handle and a pink marker are also visible. The background is softly blurred, showing the person's torso and arms.

**ONTWERPERS ZIJN
'CHANGE MAKERS'**

**ONTWERPERS ZIEN HET BREDERE
BEELD**

**COMBINEER COMMERCIEEL EN
CREATIVITEIT**



**WAT IS
DE ROL VAN DE
ADVISEUR?**

CONTRACT

bedroom

ing room

hall

cks

kitchen

parking

cloaks

Opdrachtgevers rollen (mogelijke)

1. Eigenaar gebouw
2. Opsteller PVE, bestek: eisen aanbouw/verbouw
3. Financier van bouw/verbouw
4. Opdrachtgever voor aannemer
5. Gebruiker (toekomstig)
6. Verhuurder

Opdrachtgevers rol – vraag stellen

- Geen uitgebreid PVEschrijven, maar Ambitie-statement neerleggen, daardoor ontstaat ruimte in de markt voor circulaire ketenaanpak
- Ambities kunnen zijn:
 - Hergebruik/herbestemmen van bestaand gebouw
 - Afval bij renovatie voorkomen, hergebruik materialen
 - Maximaliseren van restwaarde van gebouw en materiaal, einde levensduur
 - Energieneutraal of –positief gebouw
- Definieer prestatie-eisen aan gebouw en vraag garanties:
 - Energie-, licht- en waterverbruik
 - Aanpasbaarheid aan toekomstig ander gebruik

Opdrachtgevers rol: stel andere vraag

- Hoe zorg ik dat wat ik inkoop na gebruik de hoogst mogelijke waarde heeft?
(mogelijkheden van leverancier voor terugname en hergebruik)
- Hoe lang moet het product functioneren?
(alleen economische levensduur of maximale levensduur)
- Is er behoefte aan eigenaarschap van het product, of alleen behoefte aan functie? (lampen of licht inkopen)
- Willen we betalen voor gebruik van het product of voor het ter beschikking hebben ervan? (betalen per auto km of voor het beschikken over de auto)
- Wat is gewenste einddoel?
(sportschool en speeltuin, of plaats waar bewogen kan worden)



Waarom

Wie

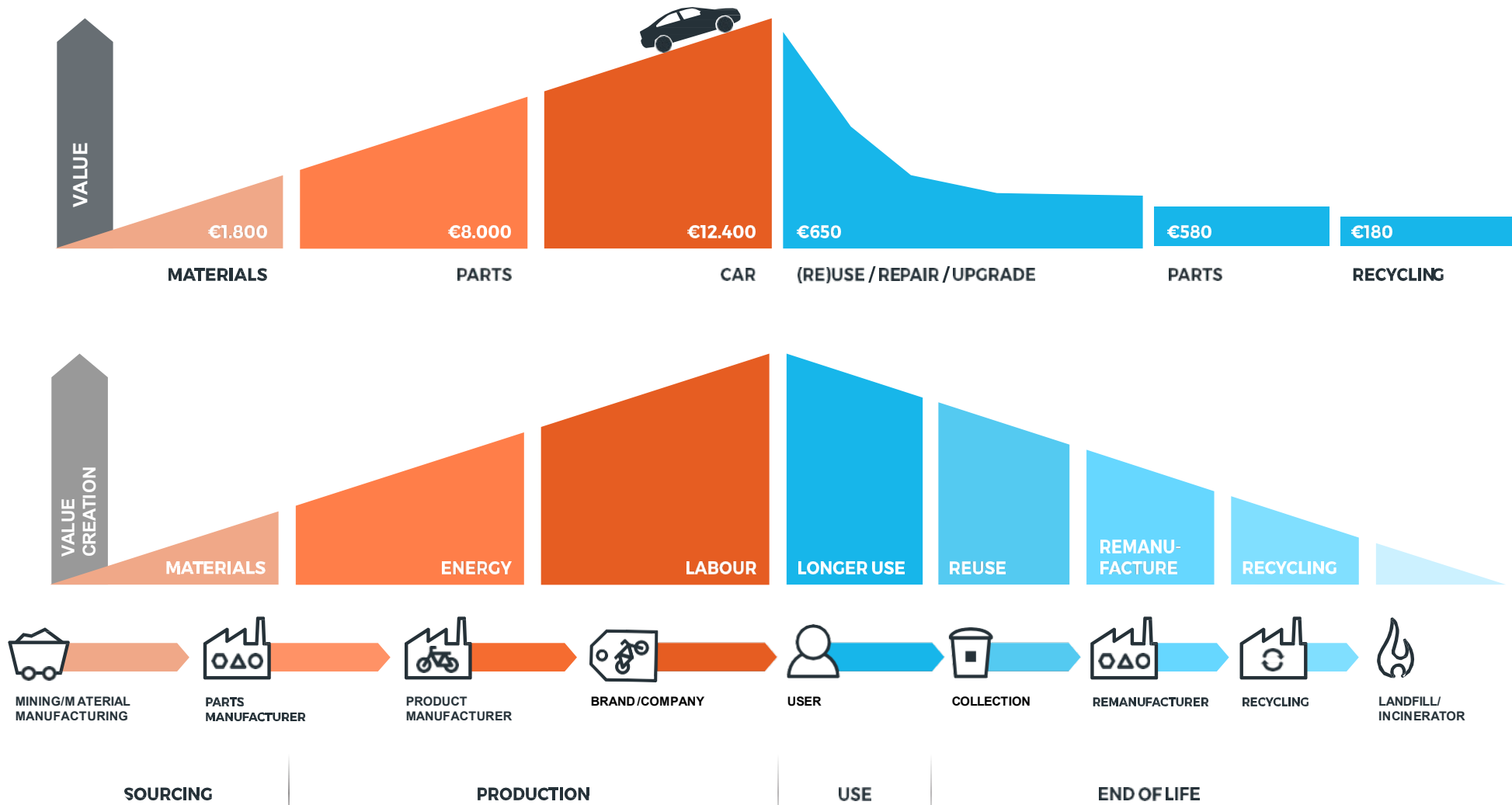
Wat



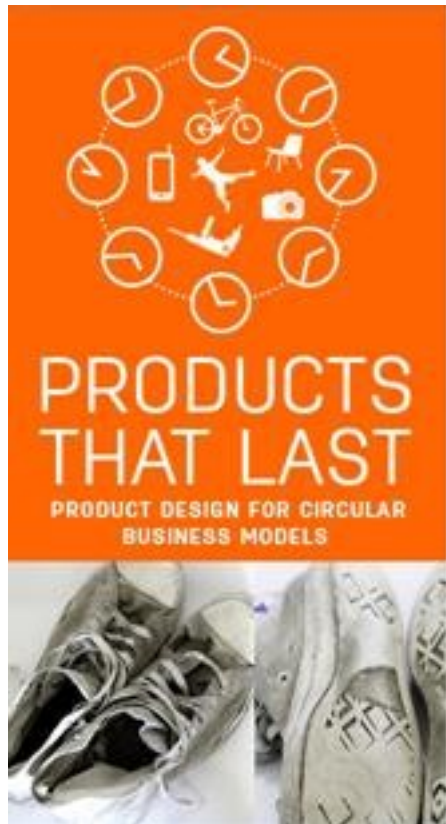
DESIGN FRAMEWORK

Creating business through circular design

WAARDE BEHOUD OF VERNIETIGING

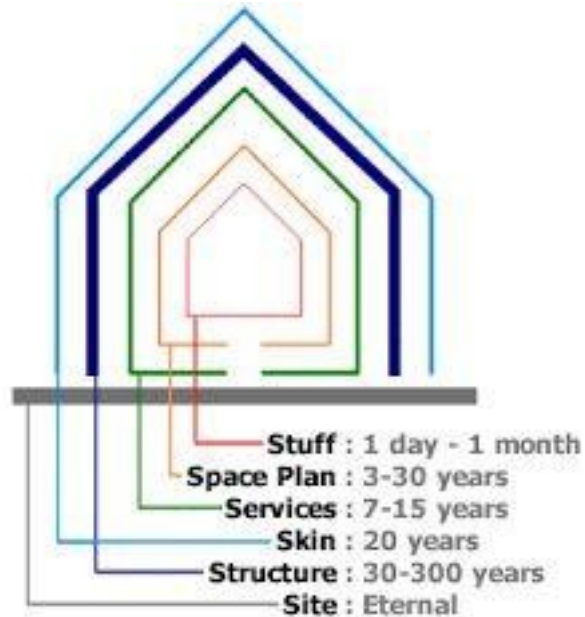


PRODUCTS THAT LAST FRAMEWORK



- Studie TU Delft (Conny Bakker, Marcel Den Hollander, e.a.)
- Geeft invulling aan circulair ontwerpen
- Startpunt: '*longer than average*'- gebruik
- 5 circulaire businessmodellen
- 6 circulaire ontwerpstrategieën

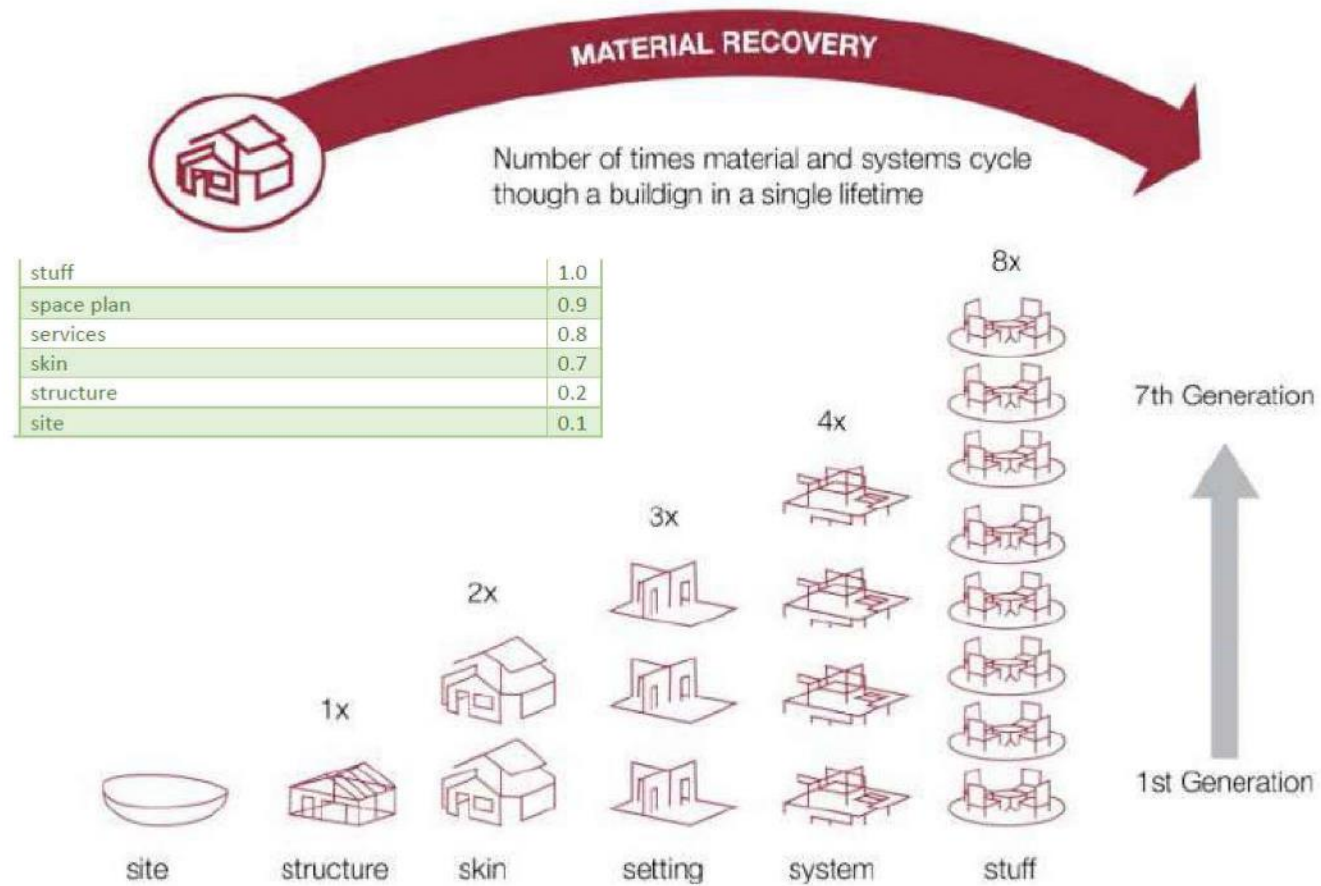
Bebouwde omgeving toevoeging



- Model van Brand
- Verschillende gebruiksduur en karakteristieken binnen gebouw
- Geeft uiteenlopende invulling Business Model en Design Strategie
- Niveau's interacteren wel met elkaar



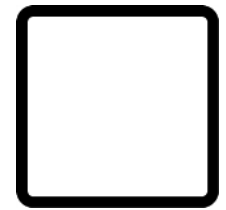
Van productclassificatie naar systeemclassificatie (SCI);



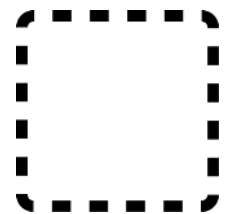
Bron: Anne-Marie Rakhorst, duurzaamheid.nl

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

Lineair model: *Sell more, sell faster*



Product

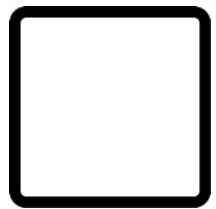


Dienst

- 1. Klassiek Duurzame Model**
2. Hybride Model
3. Tussenbatermodel
4. Toegangsmodeel
5. Prestatiemodel

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

1. Klassiek Duurzame model



Product



Dienst



De Potgieter 1886

Renovatie: nieuwe isolatie, hogere RC waarden
Alle nieuwe en oude materialen biobased

Wanneer relevant?

- Product met een lange technische levensduur

Verdienmodel?

- Transactiemoment met een hoge marge

Duurzaam/circulair?

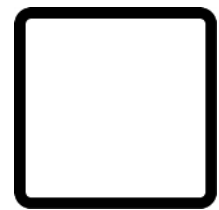
- Langdurig gebruik van materiaal en energie

Let op:

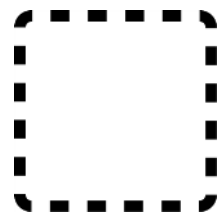
- Gebruik veranderd door jaren

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

2. Hybride model



Product



Dienst



Océ-Canon verkoop van cartridges

Wanneer relevant?

- Verschil van gebruik en/of levensduur in onderdelen

Verdienmodel?

- Continue klantrelatie en omzetstroom uit 'consumables'

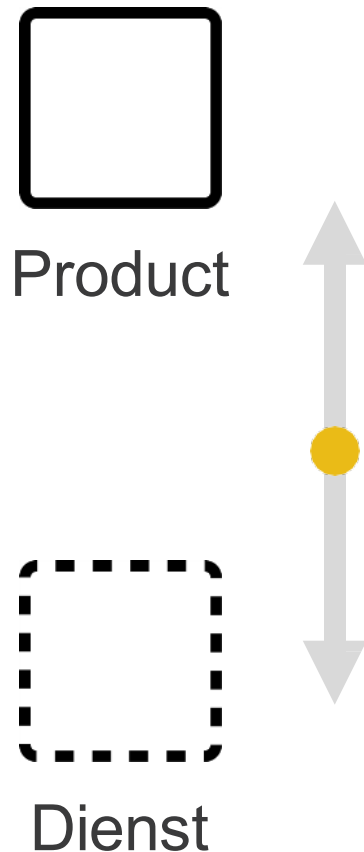
Duurzaam/circulair?

- Optimaliseren op circulariteit van 'consumables'

Let op:

- Model lang niet altijd circulair toegepast

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

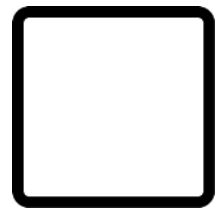


3. Tussenbater model

- Dienstverlening om waardeverlies van product op te vangen
- Dienstverlener \neq Producteigenaar
- Meerdere varianten
 - Repareren
 - Opknappen en Doorverkopen
 - Terugwinnen

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

3. Tussenbatermodel: *Repareren*



Product



Dienst



Schoenmaker / Fietsenwinkel reparatie

Wanneer relevant?

- Gebruik product stop door defect van component

Verdienmodel?

- Omzet uit reparatie en onderdelen en contactmoment

Duurzaam/circulair?

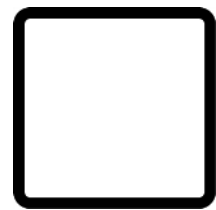
- Gebruiksduur wordt verlengd

Let op:

- Hoge kosten van arbeid en logistiek

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

3. Tussenbatermodel: *Opknappen en Doorverkopen*



Product



Dienst



LELY Taurus refurbished milking robots

Wanneer relevant?

- Technische levensduur nog niet over na eerste gebruik

Verdienmodel?

- Omzet uit verkoop in secundaire markt, contact in primaire markt

Duurzaam/circulair?

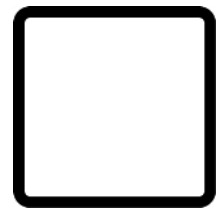
- Gebruiksduur wordt verlengd

Let op:

- Terughalen en verkoop in volatiele sec markt vraagt nieuwe vaardigheden en kapitaal

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

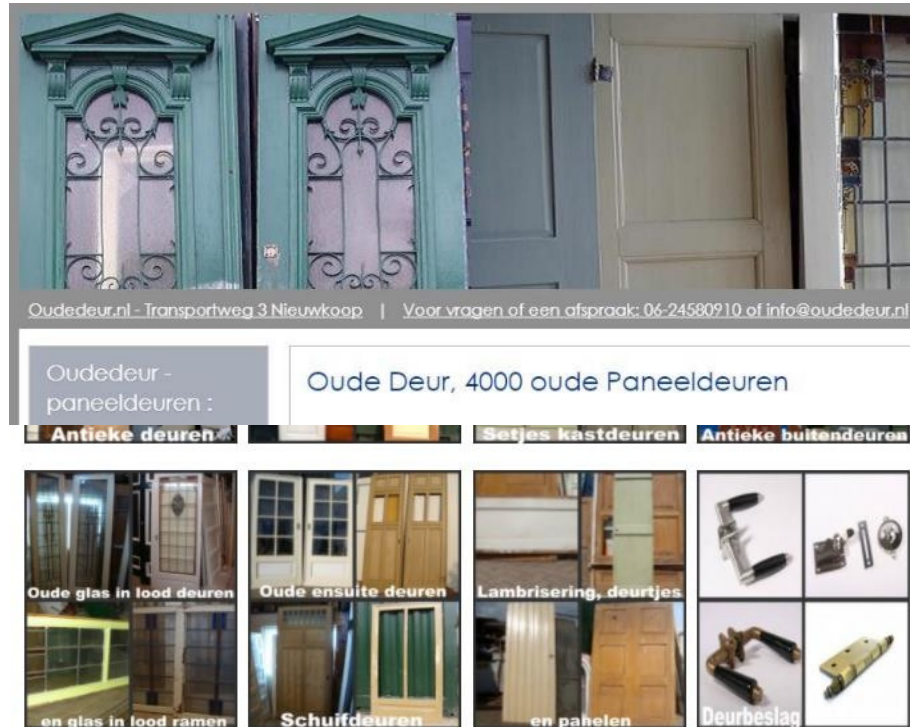
3. Tussenbater model: *Opknappen en Doorverkopen*



Product



Dienst



**Oude Deur.nl – in en verkoop
tweedehands deuren**

Wanneer relevant?

- Technische levensduur nog niet voorbij na eerste gebruik

Verdienmodel?

- Omzet uit verkoop in secundaire markt, contact in primaire markt

Duurzaam/circulair?

- Gebruiksduur wordt verlengd

Let op:

- Verkoop in volatiele sec markt vergt nieuwe vaardigheden & kapitaal
- Schaalgrootte moet relevant zijn

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

3. Tussenbatermodel: *Terugwinnen*



New Horizon
URBAN MINING

**DISTRICTSKANTOOR
RIJKSWATERSTAAT
WORDT
DONORGEBOUW
VOOR KINDER- EN
JEUGDKLINIEK GGZ**

**WIJ SLOPEN
NIET, WIJ
OOGSTEN!**

New Horizon - Urban mining

Wanneer relevant?

- Waardevolle onderdelen of materialen in end-of-useproduct

Verdienmodel?

- Omzet uit verkoop materiaal

Duurzaam/circulair?

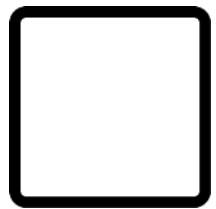
- Materiaal opnieuw in keten met hoog hergebruikpercentage

Let op:

- Product-hergebruik genereert meer waarde dan onderdelen- of materiaal-hergebruik

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN

4. Toegangsmodel



Product



Dienst



Spaces kantoorruimtes delen, 24/7

Wanneer relevant?

- Product heeft lage bezetting/gebruiksgraad

Verdienmodel?

- Omzet uit vergoeding voor gebruik

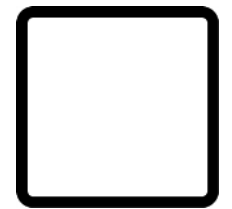
Duurzaam/circulair?

- Hogere benutting van materiaal en energie, minder producten

Let op:

- Vraag of je investeert in base of gebruik maakt van bestaande

CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN



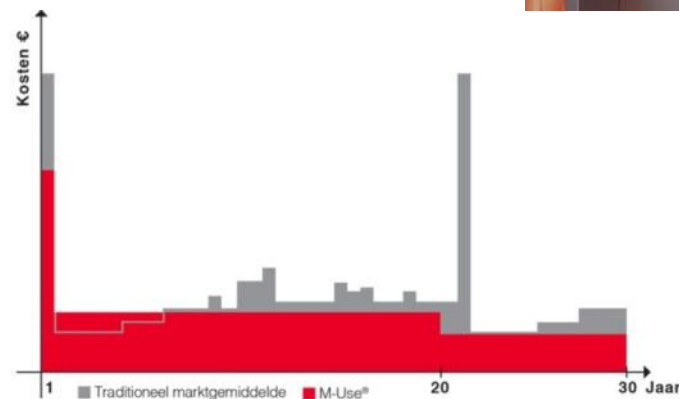
Product



Dienst



5. Prestatiemodel



Mitsubishi M-Use lift: betalen voor gebruik

Wanneer relevant?

- Product wordt niet optimaal gebruikt in life-cycle

Verdienmodel?

- Omzetvergoeding voor dienst en lange termijn-relatie

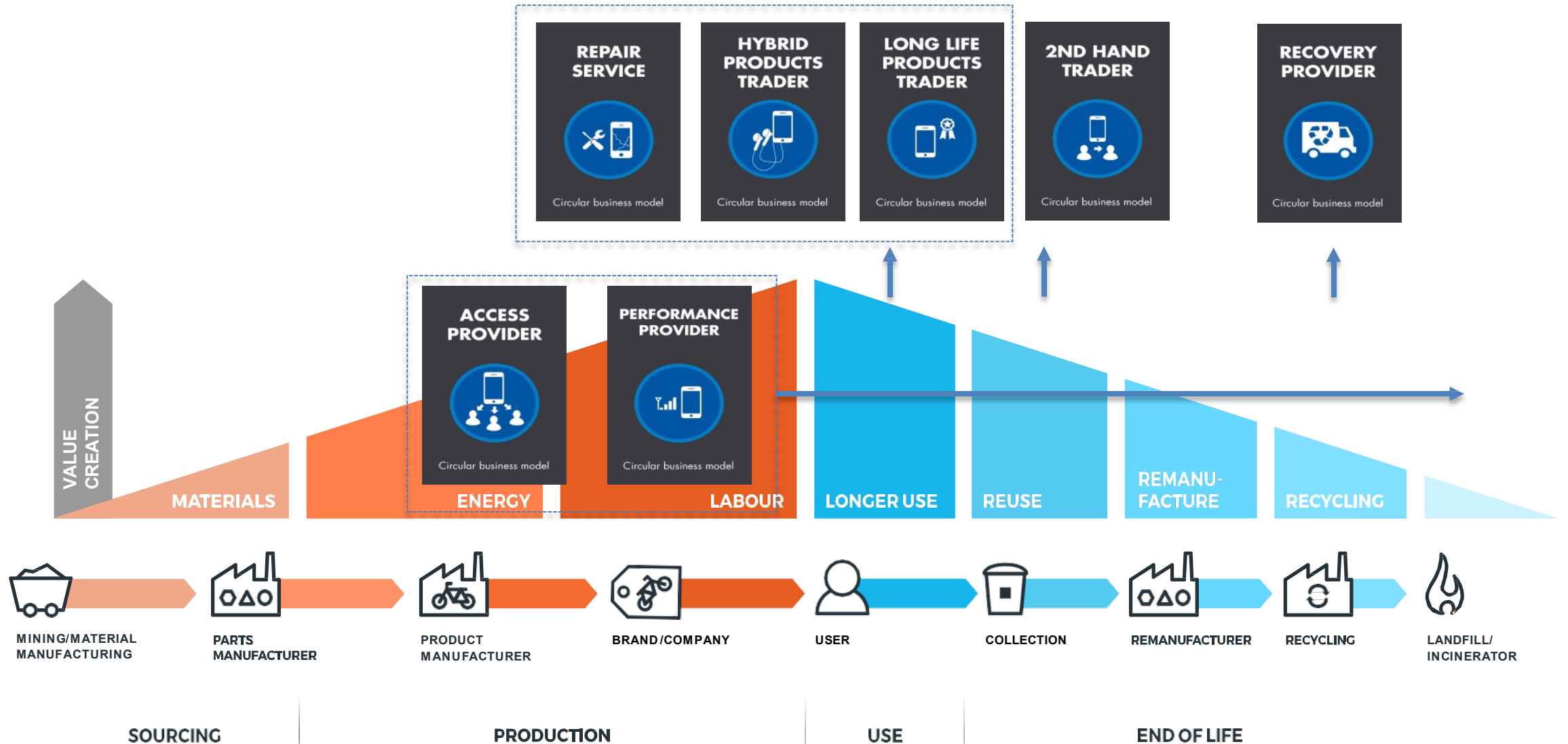
Duurzaam/circulair?

- Efficiëntere inzet product als enabler of geen product nodig

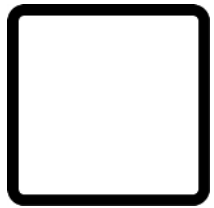
Let op:

- Verandert hele business en vergaande design-consequenties

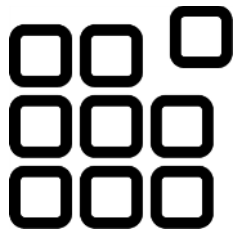
CIRCULAIRE BUSINESSMODELLEN



CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN



Product



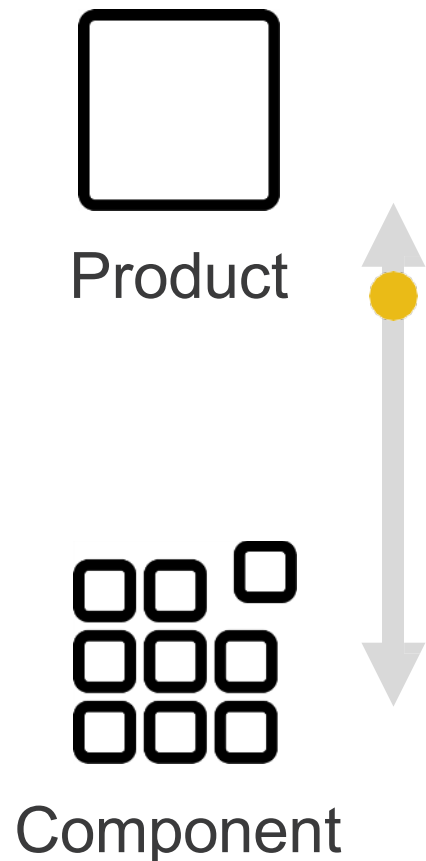
Component



1. **Hechting en Vertrouwen**
2. Duurzaamheid
3. Standaardisatie en Compatibiliteit
4. Gemak van Onderhoud en Reparatie
5. Aanpasbaarheid en Opwaardeerbaarheid
6. Demontage en Reassemblage

CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

1. Hechting en Vertrouwen



Porta Palace Mobile woning
Woonpioniers

Wanneer relevant?

- Technische levensduur niet benut want gebruiker neemt snel afscheid

Ontwerp-uitdaging?

- Ontwerp-elementen waardoor gebruiker binding krijgt met product

Doel?

- Gebruik van product verlengt op emotionele gronden

Combinatie met Businessmodel?

- Klassiek Duurzaam

CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

2. Duurzaamheid



Toyota Hilux – “getest” in TopGear

Wanneer relevant?

- Economische levensduur niet bereikt door technische oorzaak

Ontwerp-uitdaging?

- Ontwerp om defecten te voorkomen

Doel?

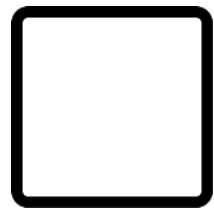
- Langer gebruik van product door technische aanpassingen

Combinatie met Businessmodel?

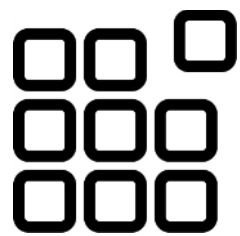
- Klassiek Duurzaam, Hybride, maar ook basis andere businessmodellen

CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

3. Standaardisatie en Compatibiliteit



Product



Materiaal



DAMEN



Damen Shipyards – modulaire schepen

Wanneer relevant?

- Hergebruik in andere configuratie lastig

Ontwerp-uitdaging?

- Ontwerp gericht op compatibiliteit tussen componenten en in tijd

Doel?

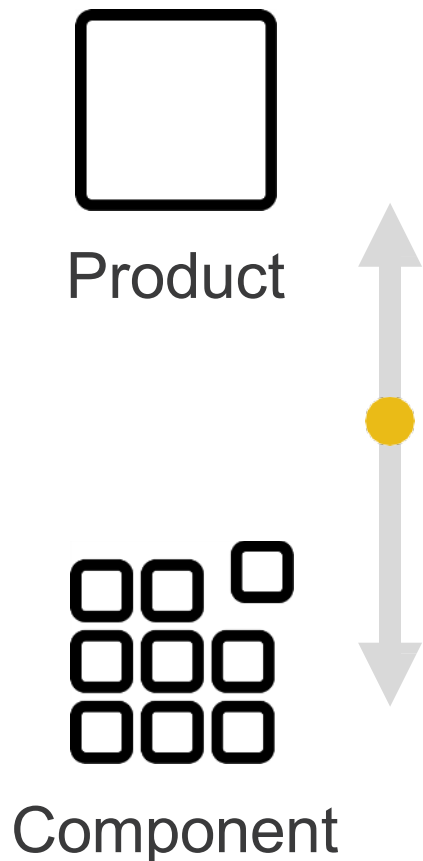
- Langer gebruik van product/component door flexibiliteit

Combinatie met Businessmodel?

- Basis voor Klassiek Duurzaam, Hybride en andere businessmodellen

CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

3. Standaardisatie en Compatibiliteit



Intermontage – modulaire unit

Wanneer relevant?

- Hergebruik in andere configuratie lastig

Ontwerp-uitdaging?

- Ontwerp gericht op compatibiliteit tussen componenten en in tijd

Doel?

- Langer gebruik van product/component door flexibiliteit

Combinatie met Businessmodel?

- Basis voor Klassiek Duurzaam, Hybride en andere businessmodellen

CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

4. Gemak van Onderhoud en Reparatie



FAIRPHONE



Fair Phone – modulair ontwerp/ designed to repair

Wanneer relevant?

- Productgebruik stopt door defect van onderdeel

Ontwerp-uitdaging?

- Ontwerp gericht op eenvoudige reparatie

Doel?

- Langer gebruik van product door wegnemen zwakste schakel

Combinatie met Businessmodel?

- Basis voor Tussenbatermodel
Repareren, ondersteunend aan Klassiek
Duurzaam of Hybride Model

CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

5. Aanpasbaarheid en Opwaardeerbaarheid

Wanneer relevant?

- Productgebruik stopt bij technische vooruitgang

Ontwerp-uitdaging?

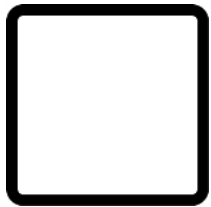
- Ontwerp gericht op aanpassen of vervangen van componenten. Ook software!

Doel?

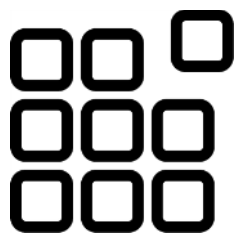
- Langer gebruik van product in nieuwe samenstelling

Combinatie met Businessmodel?

- Nuttig bij alle businessmodellen. Vraagt wel investering



Product



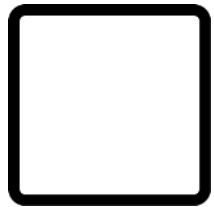
Component



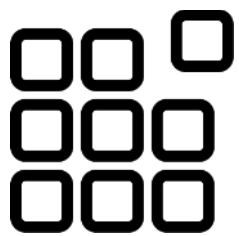
Bugaboo – modulair ontwerp / designed to adapt

CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

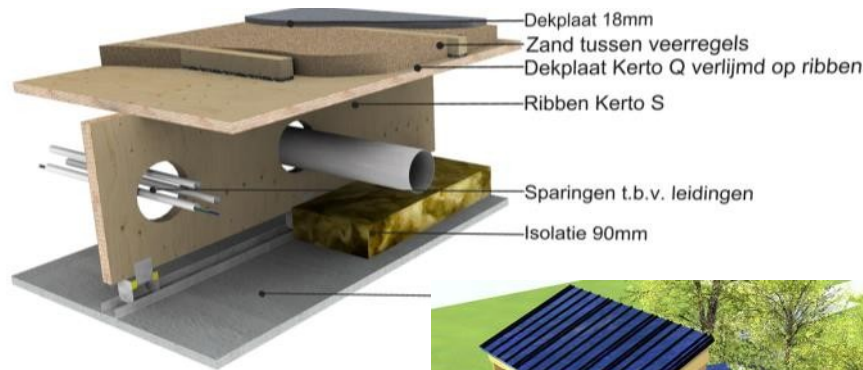
6. Demontage en Reassemblage



Product



Component



Maskerade bouwsysteem
Demontabel en Biobased bouwen
IFD: industrieel, flexibel en demontabel

Wanneer relevant?

- Ontwerpen zodat materiaal optimaal hergebruikt kan worden

Ontwerp-uitdaging?

- Ontwerp gericht op eenvoudig scheiden van componenten en/of materiaal

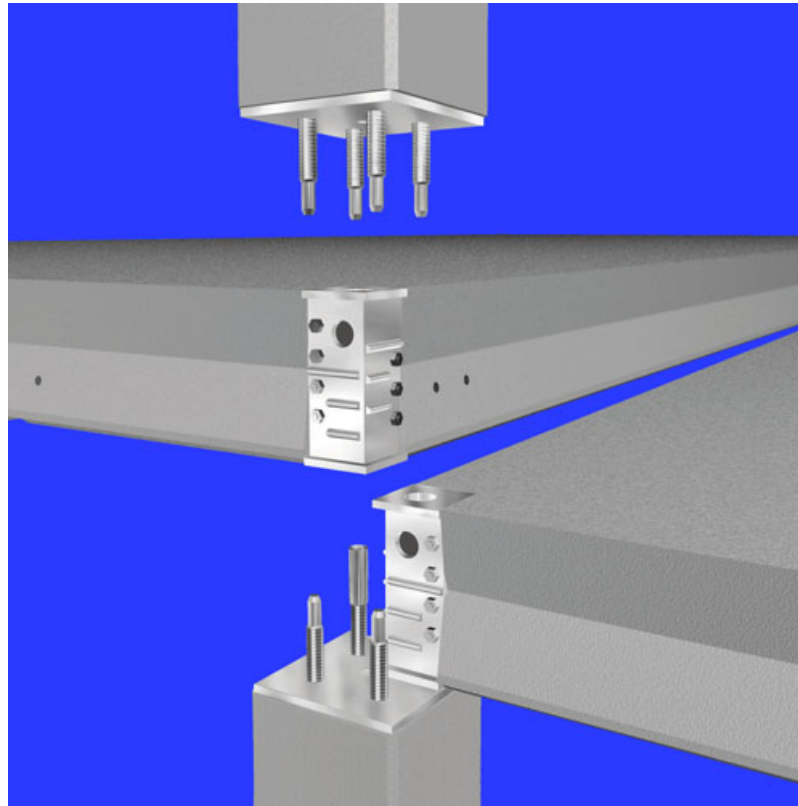
Doel?

- Hogere waarde van restmateriaal

Combinatie met Businessmodel?

- Relevant voor iedere en-of-use situatie, maar niet altijd business

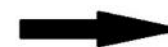
CD20



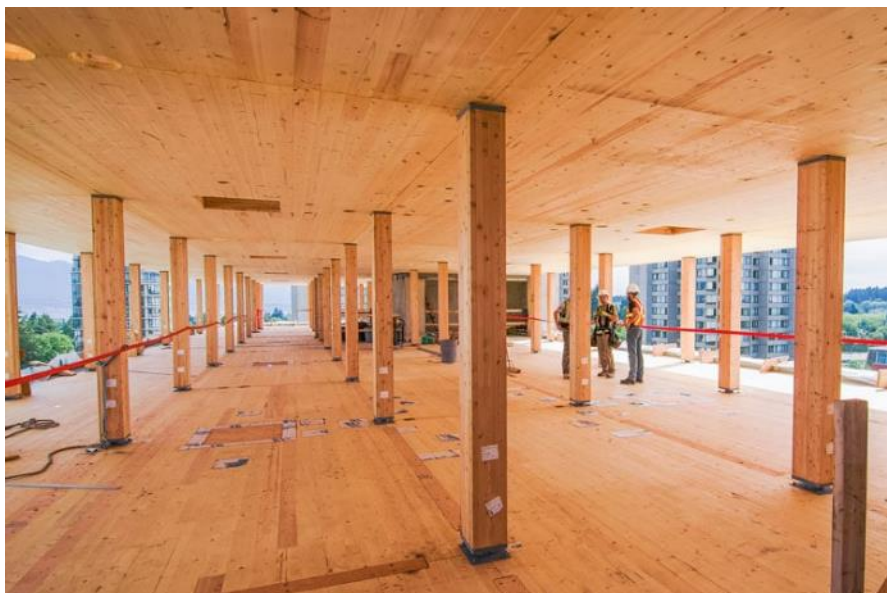
CLT



CLT Concept



CLT panel



Nur-Holz



Example NUR-HOLZ panel

Inner board layers with tongue and groove joint. High and non-visual quality possible, as well as different kinds of wood.

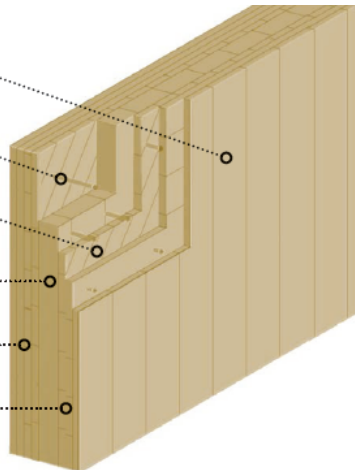
Beech timber dowels connect the board layers. They are not visible from the outside.

Stiffening board layer 45 degree statics, insulation and fire protection.

6 to 8 cm thick vertical board layer. Load-bearing core.

Diagonally stiffening board layer statics, insulation and fire protection.

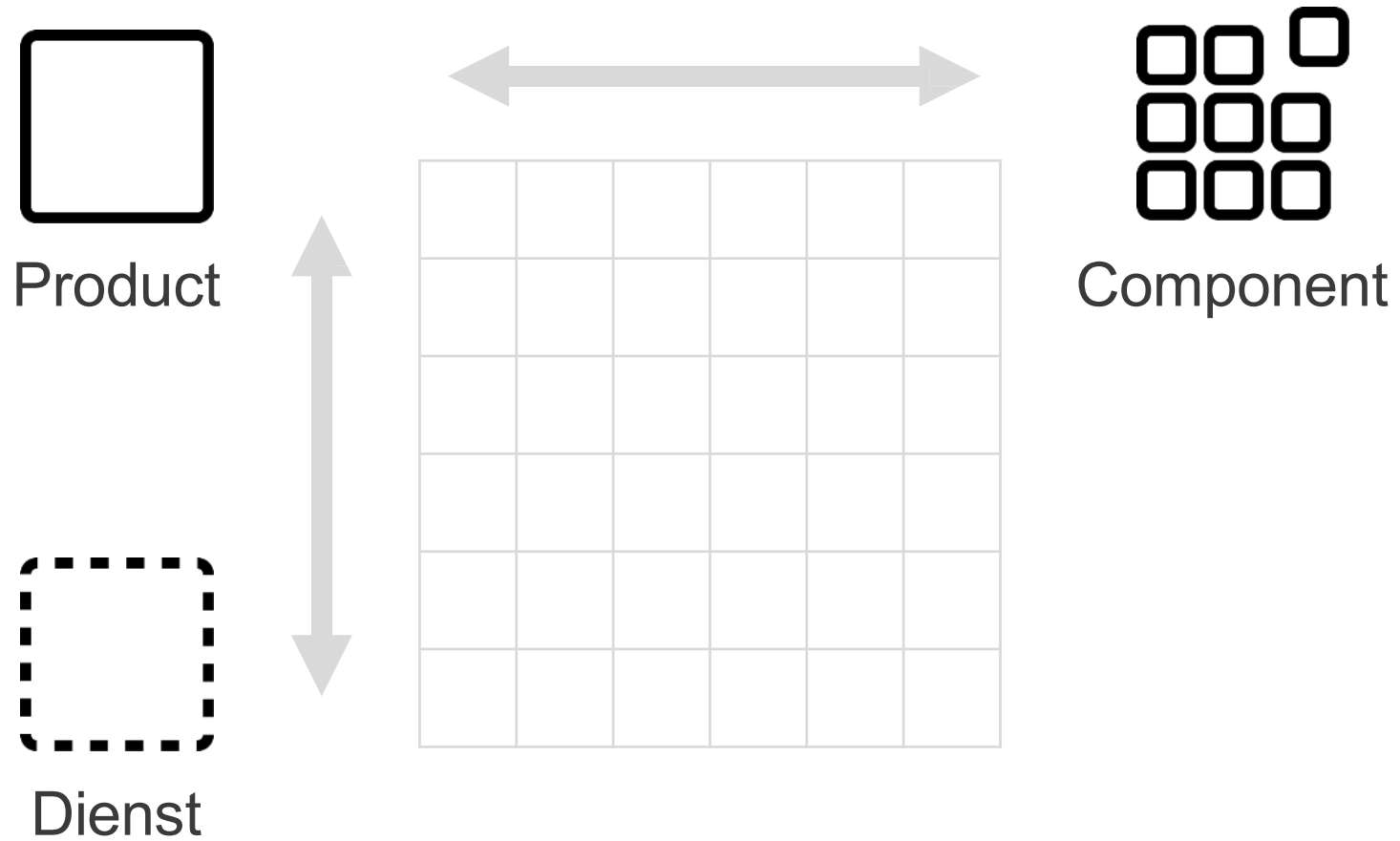
Horizontally stiffening board layer statics, insulation and fire protection.



HIB systeem

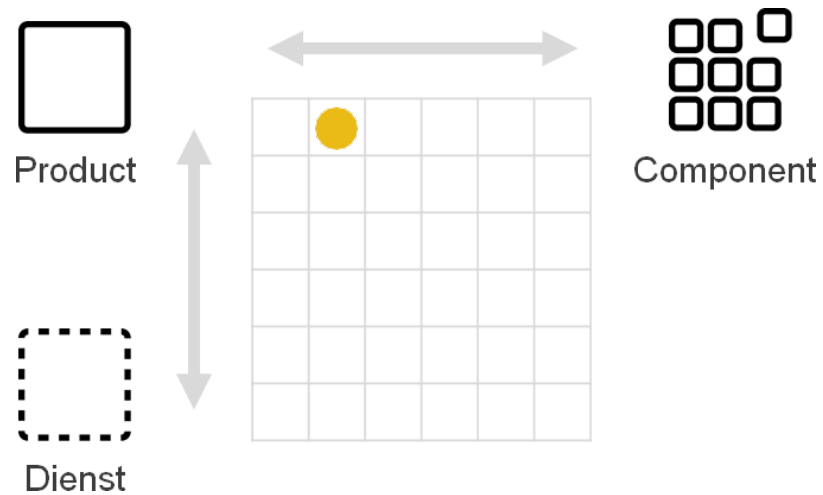


SUCCESES = COMBINATIE



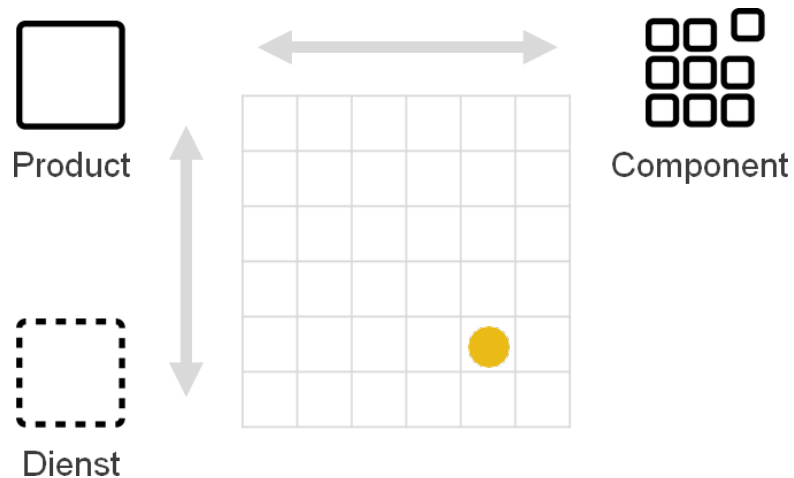
CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

Klassiek Duurzame Model + Duurzaamheid



CIRCULAIRE ONTWERPSTRATEGIEËN

Toegangsmodel + Gemak van Onderhoud en Reparatie



A smart Miele washing machine

- > pay for use - from 70 cents per cycle
- > saving energy and detergent with online laundry help
- > na 1 jaar optie tot kopen
- > free placement, installation and repair



Check out our bundles

Districtskantoor Rijkswaterstaat Terneuzen



Kinderkliniek Goes

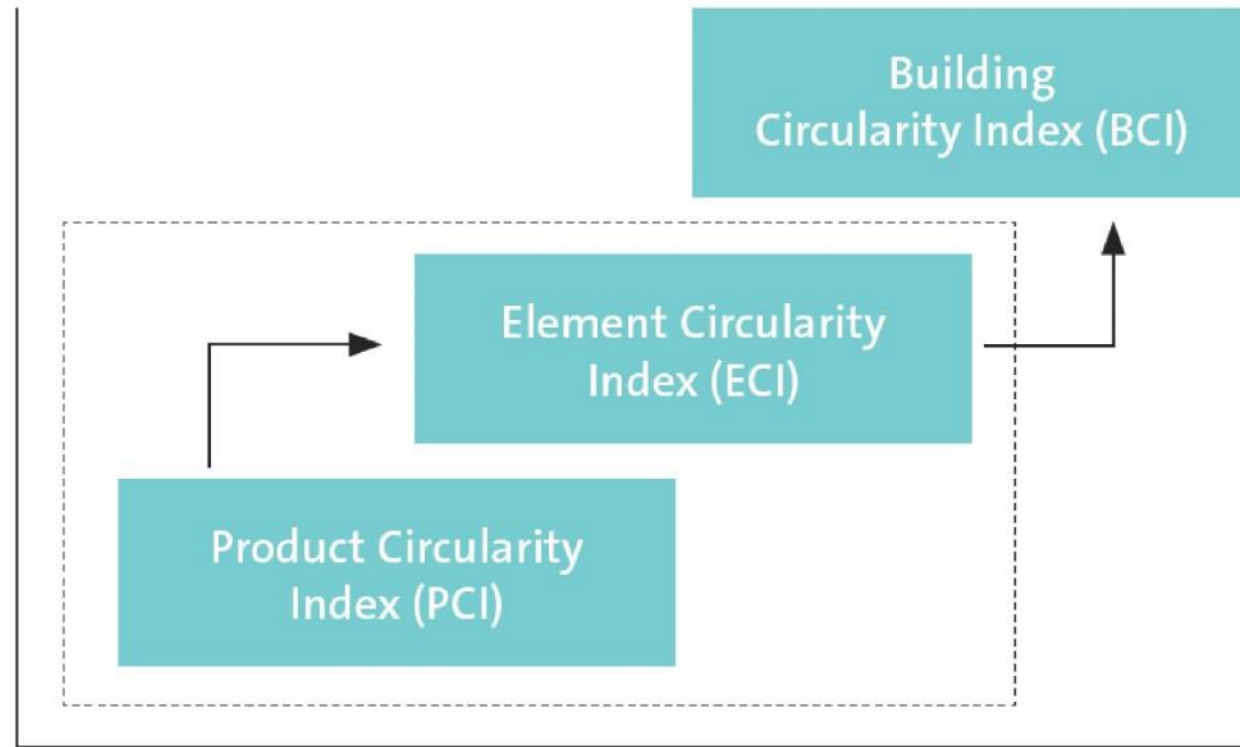


Integrale duurzaamheid Emergis kinder- en jeugdkliniek

1. Reduceren CO2 door energietransitie
2. Isoleren met bio-based isolatiemateriaal
3. Demontabel bouwen
4. Hergebruik van materialen
5. Sociale duurzaamheid

Figure 3: the general strategies for a circular economy.

Hiërarchie van product naar gebouw





DRIVERS

Materiaalschaarste
Financieel/restwaarde
Imago

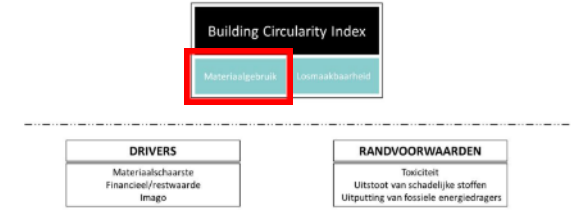
RANDVOORWAARDEN

Toxiciteit
Uitstoot van schadelijke stoffen
Uitputting van fossiele energiedragers

BCI score nieuwbouw kinder- en jeugdkliniek Emergis
53%

Herkomst van materialen (input en output):

- Nieuwe materialen, materialen die in ruwe vorm afkomstig zijn uit de natuur
- Hergebruikte materialen: materialen die een 2^e leven krijgen
- Gebruiksfactor: factor van de technische levensduur van een product t.o.v. de functionele levensduur van een systeem
- Massa



Losmaakbaarheid van producten

- Type verbinding:
 - Droge verbinding
 - Verbinding met toegevoegde elementen
 - Directe integrale verbinding
 - Zachte chemische verbinding
 - Harde chemische verbinding
- Toegankelijkheid verbinding:
 - Toegankelijk
 - Toegankelijk met extra handeling zonder of met minimale schade
 - Toegankelijk met extra handelingen met herstelbare schade
 - Toegankelijk met extra handelingen met veel schade
 - Niet toegankelijk



Voorbeeldberekening BCI – Bill of Materials

#	Materiaal type	aanwijzing	Grondstoffen-kringloop (technisch/biologisch)	Volume (m ³)	% nieuwe materialen (bij levering)	% stort + verbranding materialen (na gebruik)	Technische Levensduur (jaren)	Functionele levensduur
0	grond							
0.1	grond		biologische kringloop	0,00	0,00%	0,00%	1000,00	15,00
1	Betonnen fundering hoekpunten	4 stuks van elk 4 stelconplaten (2x2m). 2 platen gekoppeld aan opstort						
1.1	wapeningsstaal	staal rond 8 7 staven, 2 meter lang	Technische kringloop	0,00	0,00%	0,00%	75,00	15,00
1.2	stelconplaten los (beton)	8 platen x 2x2x0,14	Technische kringloop	4,48	0,00%	10,00%	75,00	15,00
1.3	stelconplaten vast (beton)	4 platen x 2x2x 0,25	Technische kringloop	4,00	100,00%	10,00%	75,00	15,00
1.4	opstort beton	800x800x340 mm	Technische kringloop	0,87	80,00%	10,00%	75,00	15,00
1.5	wapeningsstaal	staal rond 14 7 staven, 2 meter lang	Technische kringloop	0,00	100,00%	0,00%	75,00	15,00
1.1 & 1.2	Betonnen fundering hoekpunten los			4,48	0,00%	10,00%	75,00	15,00
2	Betonnen fundering midden	4 stuks, 5 platen p stuk, 1 plaat gekoppeld						
2.1	wapeningsstaal	staal rond 8 7 staven, 2 meter lang	Technische kringloop	0,00	0,00%	0,00%	75,00	15,00
2.2	stelconplaten los (beton)	16 platen x 2x2x0,14	Technische kringloop	8,98	0,00%	10,00%	75,00	15,00
2.3	stelconplaten vast (beton)	4 platen x 2x2x 0,14	Technische kringloop	2,24	0,00%	10,00%	75,00	15,00
2.4	opstort beton	800x800x200 mm	Technische kringloop	0,51	0,00%	10,00%	75,00	15,00
2.1 & 2.2	Betonnen fundering midden los			8,98	0,00%	10,00%	75,00	15,00

Materiaalindex

Herkomst van materialen:

- Nieuwe materialen (% van volume per product)
- Hergebruikte materialen (% van volume van product)

Afvalscenario

- Materiaalverlies, dit betekent verbranding of stort (als % volume van product)
- Gesloten kringloop, dit betekent recycling of hergebruik (als % volume van product)

Gebruiksfactor

- Technische levensduur (in jaren)
- Functionele levensduur (in jaren)

$$MI_p = 1 - \left(\frac{\% \text{ Nieuw}_p + \% \text{ Materiaalverlies}}{2} \right) \cdot \left(\frac{0,9}{\frac{TL_p}{FL_p}} \right)$$

Losmaakbaarheidindex

Type verbinding		Score
Droge verbinding	Droge verbinding	1,0
	Klikverbinding	1,0
	Klittenbandverbinding	1,0
	Magnetische verbinding	1,0
Verbinding met toegevoegde elementen	Bout- en moerverbinding	0,8
	Veerverbinding	0,8
	Hoekverbindingen	0,8
	Schroefverbinding	0,8
	Verbindingen met toegevoegde verbindingselementen	0,8
Directe integrale verbinding	Pin-verbindingen	0,6
	Spijkerverbinding	0,6
Zachte chemische verbinding	Kitverbinding	0,2
Harde chemische verbinding	Lijmverbinding	0,1
	Aanstortverbinding	0,1
	Lasverbinding	0,1
	Cementgebondenverbinding	0,1
	Cemische ankers	0,1
	Harde chemische verbinding	0,1

Toegankelijkheid verbinding	Score
Toegankelijk	1,0
Toegankelijk met extra handelingen die geen schade veroorzaken	0,8
Toegankelijk met extra handelingen met herstelbare schade	0,6
Toegankelijk met extra handelingen met veel schade >20% van de bouwkosten	0,4
Niet toegankelijk - totale schade aan beide elementen	0,1

$$LI_p = \frac{TV + ToV}{2}$$

Elma Durmisevic [2006]

1. Reduceren CO2 door energietransitie

Voorbeeldberekening BCI – Bill of Connections

#	Materiaal type	Type verbinding	TV	Toegankelijkheid verbinding	ToV	#materiaal i.r.t. verbinding
1	geen	droge verbinding	1	toegankelijk	1	0.1 & 1.2 0.1 & 2.2
2	cement	hard chemische verbinding	0,1	niet toegankelijk	0,1	1.1 & 1.2
3	cement	hard chemische verbinding	0,1	niet toegankelijk	0,1	1.5 & 1.3
4	chemische ankers	hard chemische verbinding	0,1	niet toegankelijk	0,1	1.4 & 1.3
5	geen	droge verbinding	1	toegankelijk	1	1.2 & 1.3 2.2 & 2.3
6	cement	hard chemische verbinding	0,1	niet toegankelijk	0,1	2.1 & 2.2 2.1 & 2.3
7	chemische ankers	hard chemische verbinding	0,1	niet toegankelijk	0,1	2.3 & 2.4
8	chemische ankers	hard chemische verbinding / verbinding met toegevoegde elementen	0,1	toegankelijk met extra handelingen met herstelbare schade (max 20% van de kostprijs van een nieuw product)	0,6	3.1 & 1.4 3.1 & 2.4
9	lasverbinding	verbinding met toegevoegde elementen	0,8	toegankelijk met extra handeling zonder of met minimale schade	0,6	3.1 & 4.1
10	staal	verbinding met toegevoegde elementen	0,8	toegankelijk	1	4.1 & 4.2
11	verf	zacht chemische verbinding	0,2	niet toegankelijk	0,1	4.1 & 4.3 4.1&4.4
12	staal	verbinding met toegevoegde elementen	0,8	toegankelijk	1	5.1 & 5.2
13	staal	droge verbindingen	1	toegankelijk	1	4. & 5.
14	geen	droge verbinding	1	toegankelijk	1	6.1 & 0.1 6.1 & 4.1 6.1 & 9.1