

Milieu-impact en potentiële winsten van circulaire betontechnologieën

Lisa Wastiels & An Janssen

WTCB

Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

1

CIRCULAIRE OPLOSSINGEN

Van lineair denken naar circulair denken

■ Circulariteit

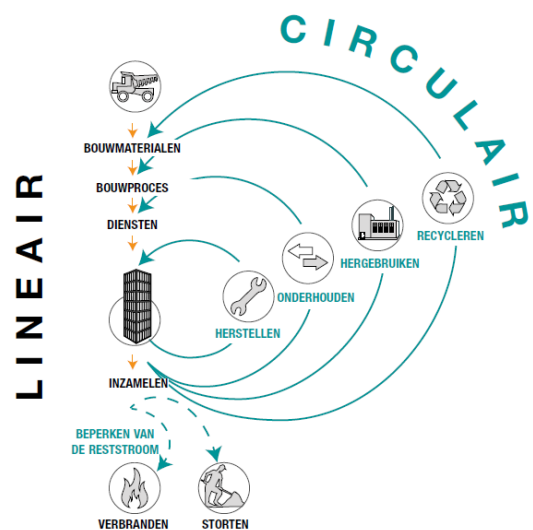
- Minder afval
- Besparen van grondstoffen

■ Milieu-impact

- Verlagen van de impact op het leefmilieu

→ Circulaire oplossing heeft niet altijd een lagere milieu-impact

→ Ook technisch en kosten verhaal



Principe van de circulaire economie in de waardeketen van de bouwsector (aangepaste versie van een grafiek van het World Economic Forum (*)).

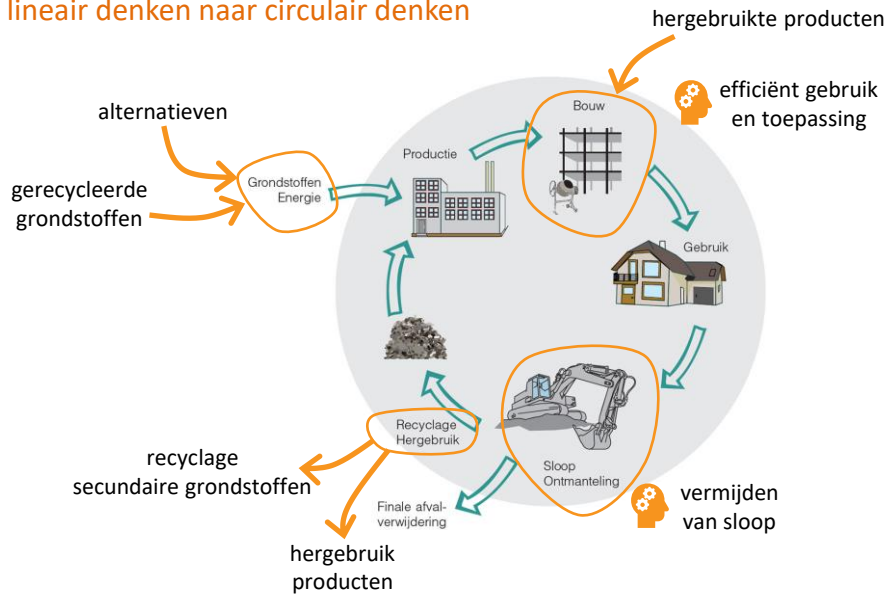
Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

2

CIRCULAIRE OPLOSSINGEN



Van lineair denken naar circulair denken



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

3

LEVENCYCLUSANALYSE OF LCA



= techniek om de milieu-impact van een product of gebouw te kwantificeren...

... tijdens de volledige levenscyclus ...

... voor een set van milieuproblematieken.

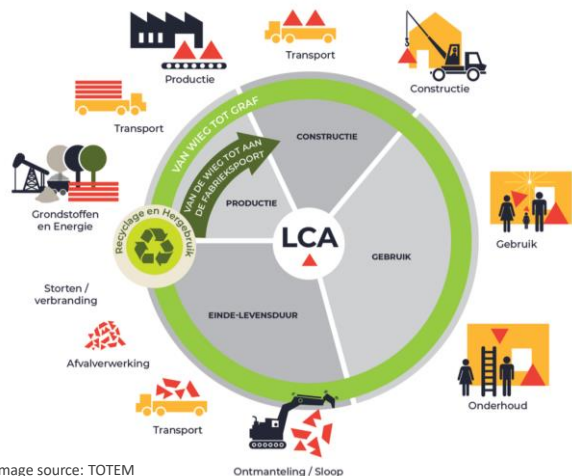


Image source: TOTEM



€ SINGLE SCORE



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

4

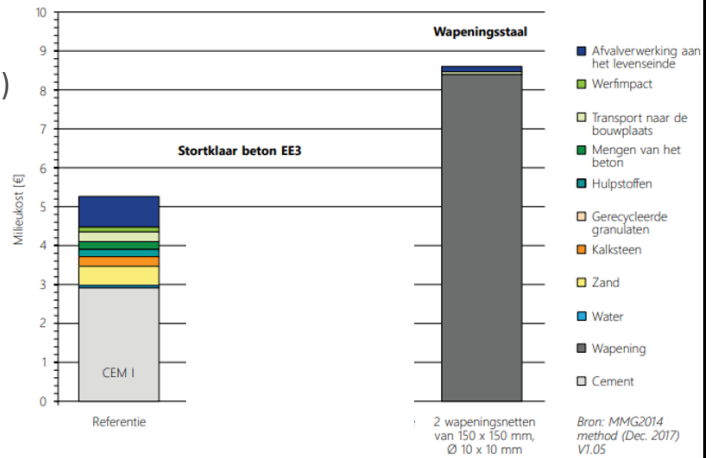
NAAR EEN LAGERE MILIEU-IMPACT VAN BETON



Milieu-impact van "klassiek" beton

■ Gewapend stortklaar beton

- 1m² vloerplaat – dikte 15 cm
- omgevingsklasse EE3
- Portlandcement (CEM I) (320 kg/m³)
- primaire granulaten
- 2 wapeningsnetten 10/10/150/150



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

5

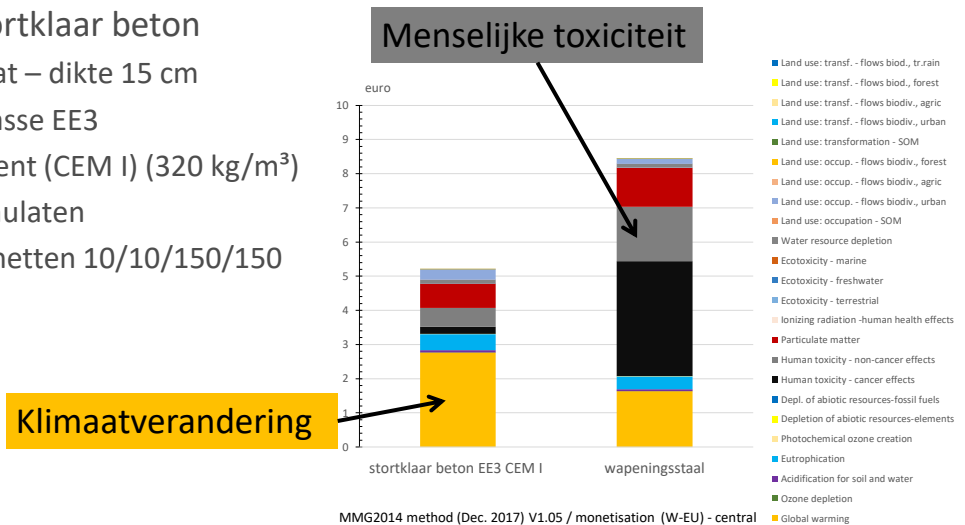
NAAR EEN LAGERE MILIEU-IMPACT VAN BETON



Milieu-impact van "klassiek" beton

■ Gewapend stortklaar beton

- 1m² vloerplaat – dikte 15 cm
- omgevingsklasse EE3
- Portlandcement (CEM I) (320 kg/m³)
- primaire granulaten
- 2 wapeningsnetten 10/10/150/150



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

6

NAAR EEN LAGERE MILIEU-IMPACT VAN BETON

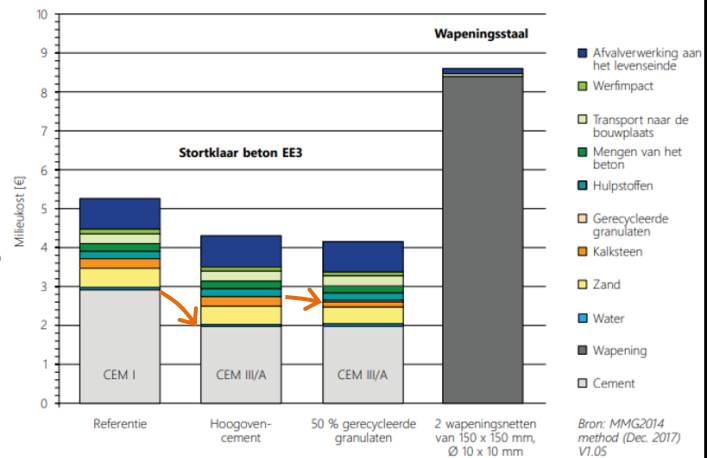


Milieu-impact van "klassiek" beton

■ Hoe milieu-impact verlagen?

- Beton én wapening
- CEM I → CEM III/A
- Gerecycleerde betongranulaten

- **milieuwinst beperkt** omwille van beperkte primaire impact, maar toch interessant...
 - Besparing van natuurlijke grondstoffen (grind) → Lokale uitputting van grondstoffen (grind) zit niet vervat in LCA
 - Minder inert afval moet gestort worden (verzadiging wegebouw?)
 - Transport en hinder



Copyright WTCCB – Labo Milieuprestatie

7

NAAR EEN LAGERE MILIEU-IMPACT VAN BETON



Potentieel van circulaire betontechnologieën?



Station Wijkmaal



Biostoom Beringen



AAM's

Copyright WTCCB – Labo Milieuprestatie

8

NAAR EEN LAGERE MILIEU-IMPACT VAN BETON



Potentieel van circulaire betontechnologieën?

1. Opwerken van **afval tot grondstof**
2. Gebruik van **secundaire grondstoffen** (gerecycleerde en secundaire granulaten) ter vervanging van primaire grondstoffen
 - Gerecycleerde betongranulaten
 - Gewassen zand
 - Gemalen RVS-slakken
3. Gebruik van **alternatieve bindmiddelen**
 - Verschillende types cement
 - Alkali geactiveerde materialen (AAM's)
4. **Captatie van CO₂-gas** bij productie van bouwmaterialen
5. Optimalisatie van **ontwerpkeuzes en betontoepassingen**
 - Samenstelling beton
 - Potentieel hergebruik

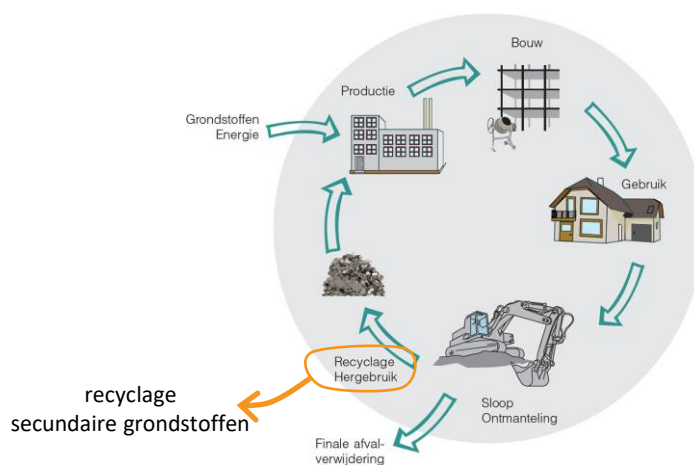
Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

9

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON

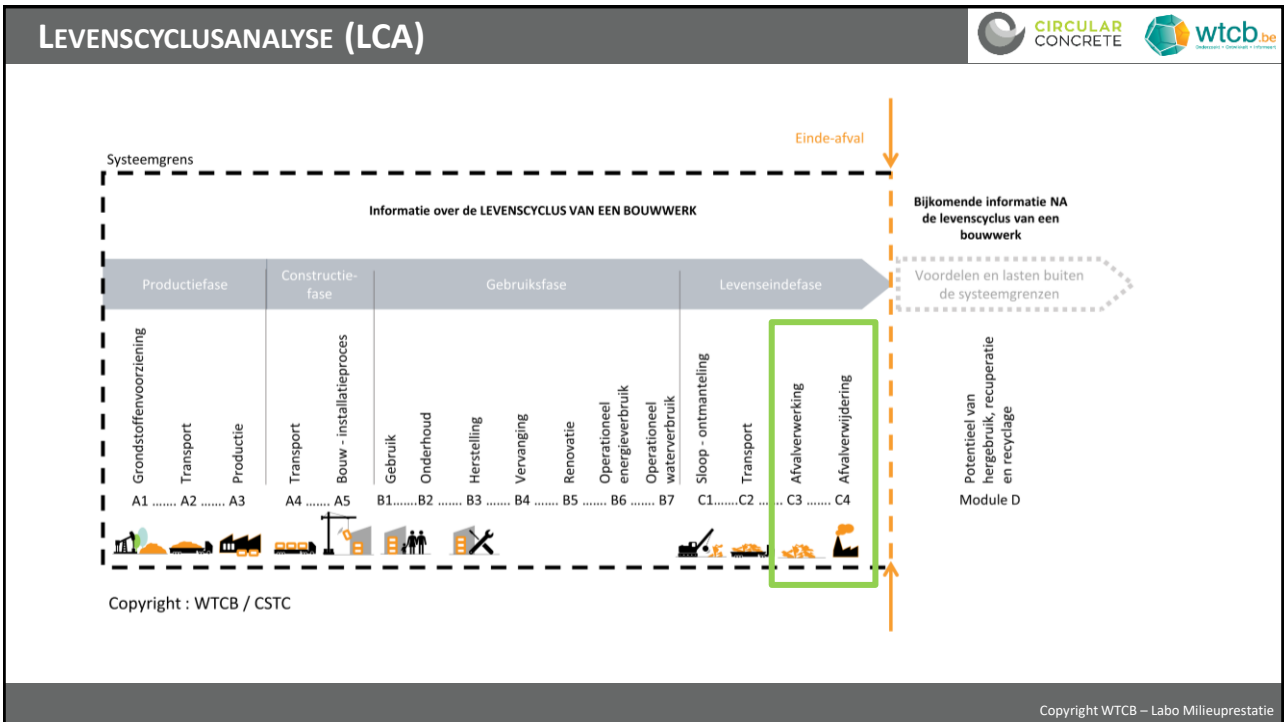


Opwerken van afval tot grondstof

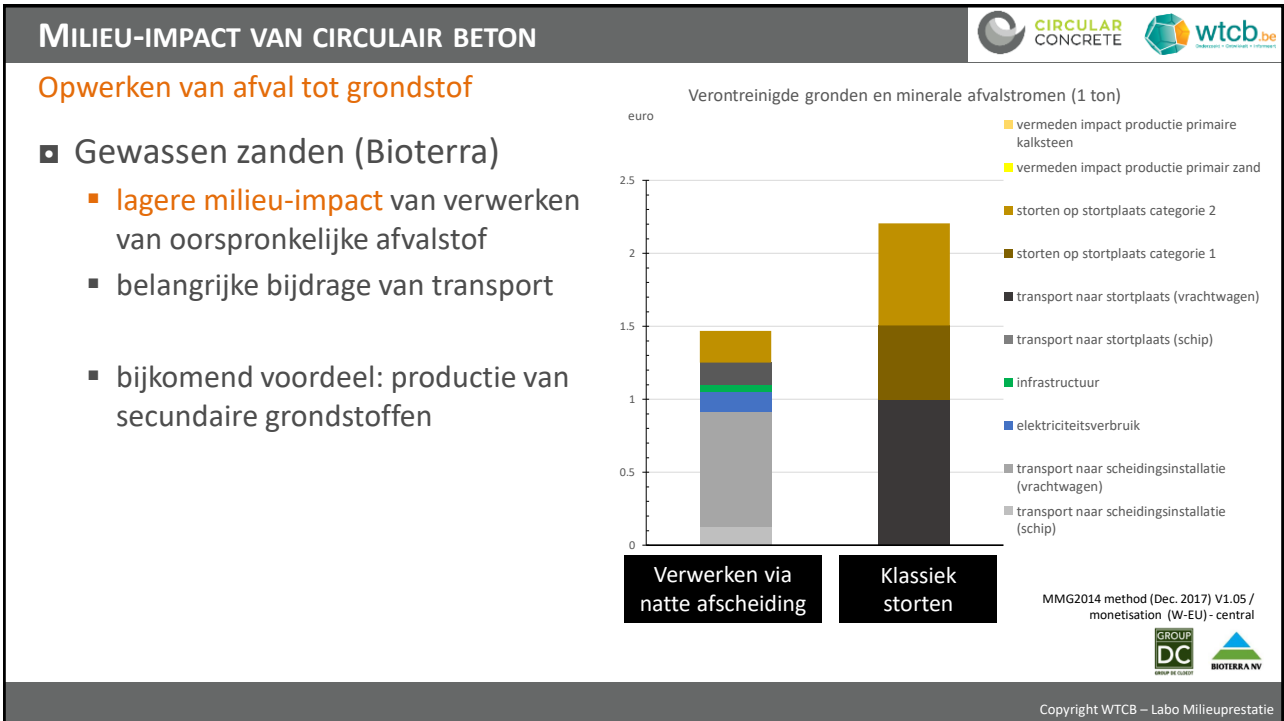


Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

10



11

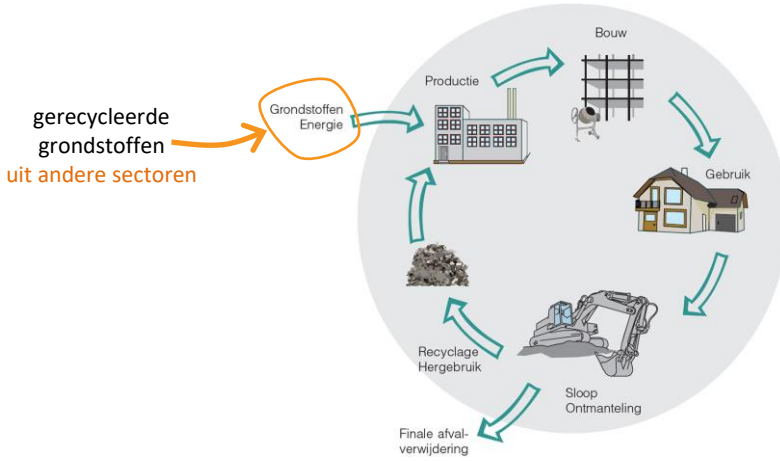


12

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON



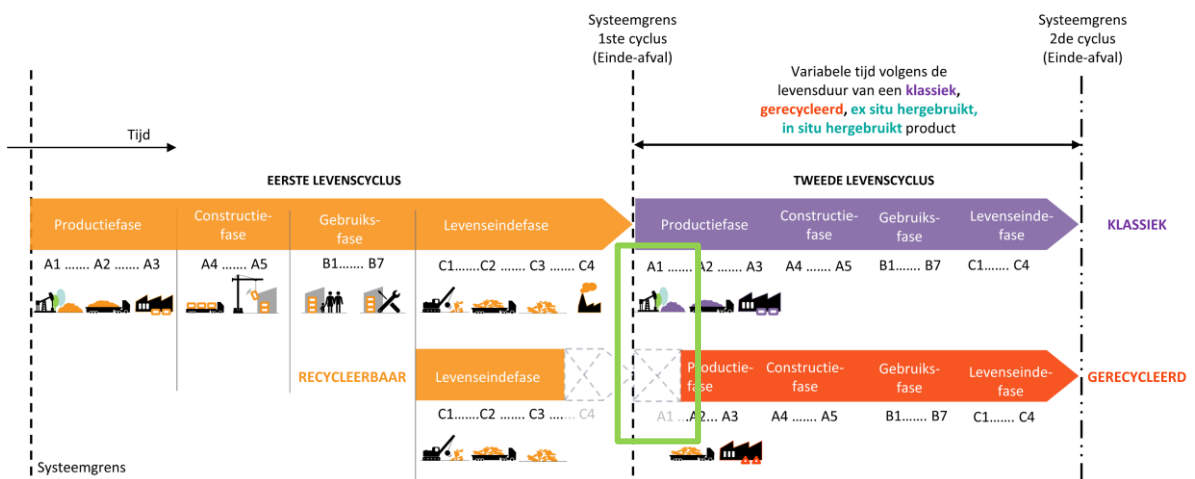
Gebruik van secundaire grondstoffen ter vervanging van fijne en grove granulaten



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

13

LEVENSZYCLUSANALYSE OF LCA



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

14

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON



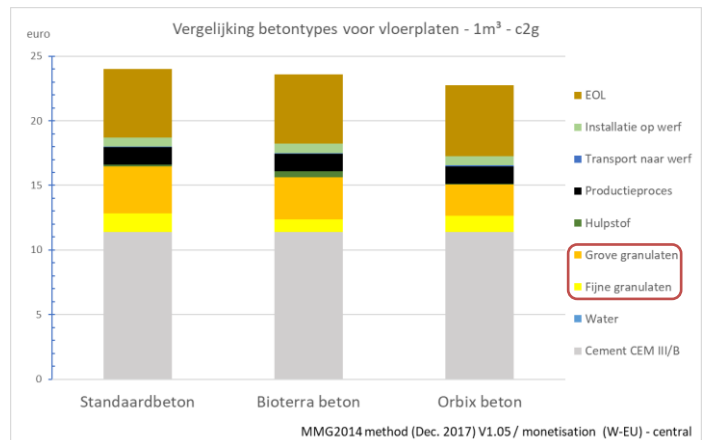
Gebruik van secundaire grondstoffen ter vervanging van fijne en grove granulaten

■ Gewassen zanden (Bioterra)

- geen impact productie gewassen zanden

■ Gemalen RVS-slakken (Orbix)

- impact verwerken RVS-slakken
- milieuwinsten eerder beperkt
 - beperkte impact primaire productie
 - deels teniet door extra transport
 - deels teniet door extra plastificeerder



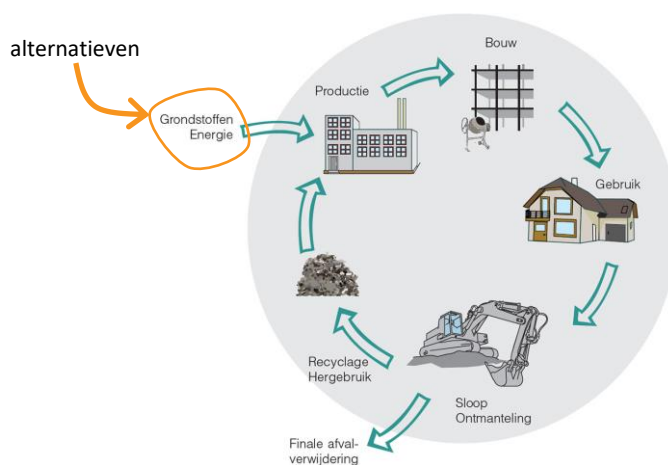
Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

15

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON



Gebruik van alternatieve bindmiddelen



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

16

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON

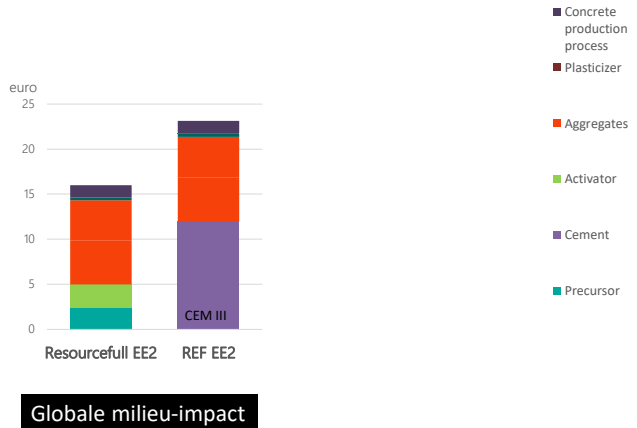


Gebruik van alternatieve bindmiddelen

RESOURCEFULL

Alkali geactiveerde materialen (AAM's)

- impact precursor + activator < impact cement
- impact activator ≈ impact precursor



Globale milieu-impact

Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

17

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON

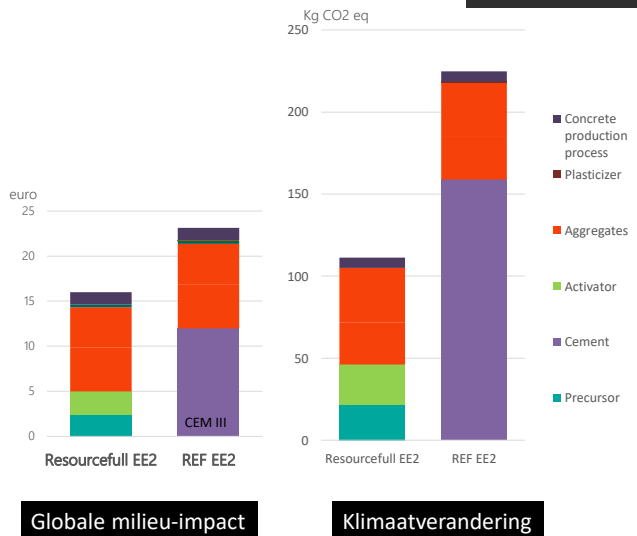


Gebruik van alternatieve bindmiddelen

RESOURCEFULL

Alkali geactiveerde materialen (AAM's)

- impact precursor + activator < impact cement
- impact activator ≈ impact precursor
- relatieve milieuwinst **groter bij Klimaatverandering**
- belangrijke impact op **andere indicatoren**



Globale milieu-impact

Klimaatverandering

Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

18

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON

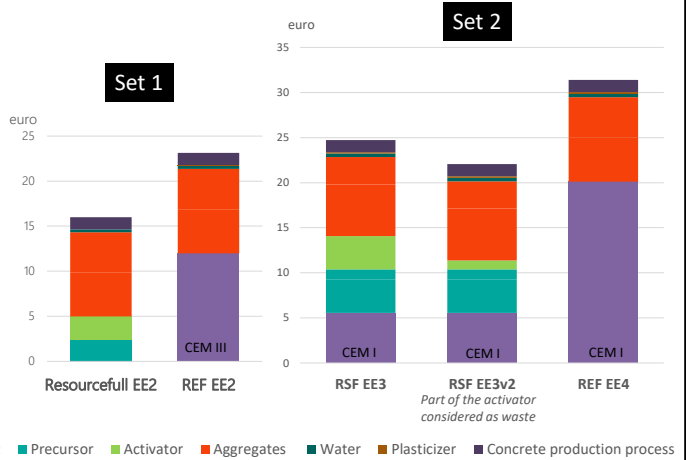


Gebruik van alternatieve bindmiddelen

RESOURCEFULL

Alkali geactiveerde materialen (AAM's)

- **precursor:** impact afhankelijk van samenstelling en modellering
- **activator:** impact afhankelijk van samenstelling, hoeveelheid en oorsprong van componenten
 - aanzienlijke verschillen i.f.v. productieproces / herkomst
 - belang impact indicatoren (cfr. toxicity) en methode (MMG versus PEF)



MMG2014 method (Dec. 2017) V1.05 / monetisation (W-EU) - central

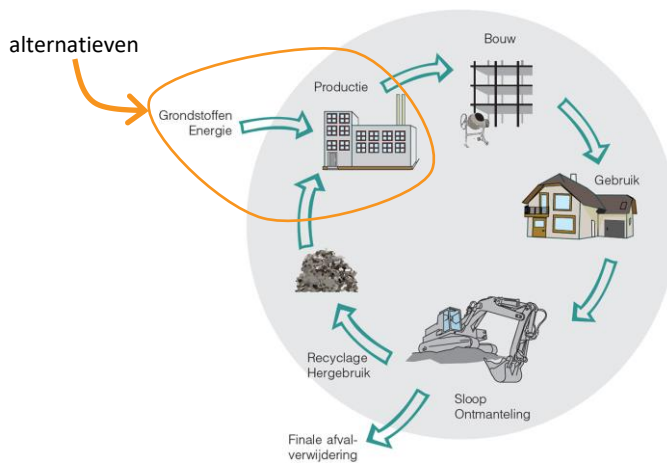
Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

19

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON



CO₂-captatie bij productie



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

20

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON

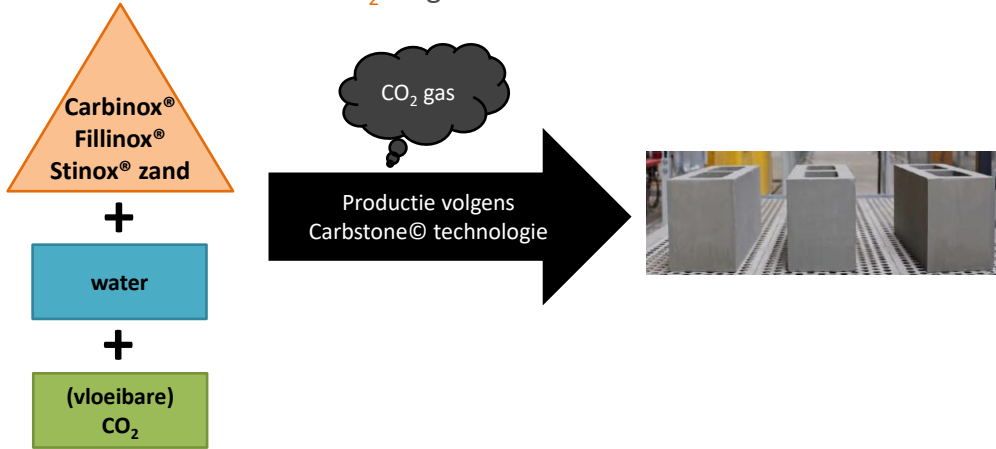


CO₂-captatie bij productie



Carbstone© technologie

= reactie tussen bindmiddel en CO₂ zorgt voor uitharden van bouwmaterialen



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

21

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON



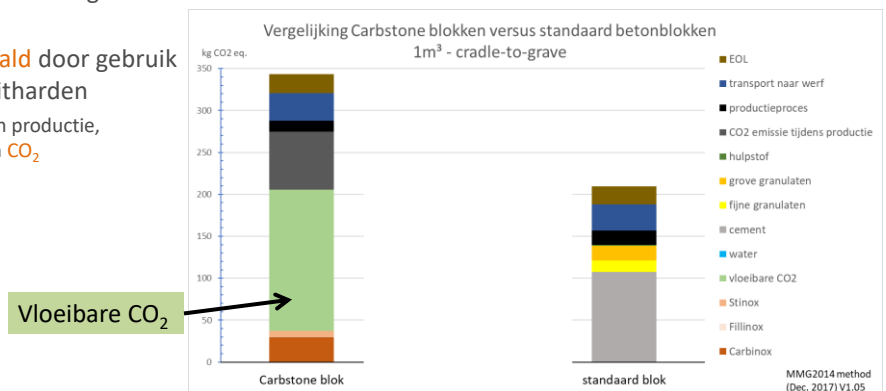
CO₂-captatie bij productie : Carbstone© technologie



Carbstone© blokken in pilootproject

- gebruik van vloeibare CO₂ foodgrade quality
- productie-eenheid in ontwikkeling

- milieu-impact sterk bepaald door gebruik van vloeibare CO₂ voor uitharden
→ nood aan optimalisatie van productie, behandeling en transport van CO₂



MMG2014 method (Dec. 2017) V1.05

Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

22

MILIEU-IMPACT VAN CIRCULAIR BETON



CO₂-captatie bij productie : Carbstone© technologie

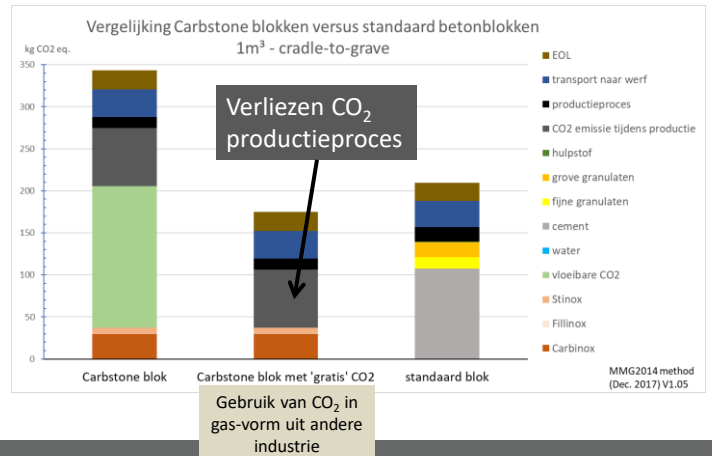


■ Carbstone© blokken in pilootproject

- gebruik van vloeibare CO₂ foodgrade quality
- productie-eenheid in ontwikkeling

- milieu-impact sterk bepaald door gebruik van vloeibare CO₂ voor uitharden
- beperking van verlies van CO₂ tijdens productie mogelijk
- impact secundaire grondstoffen beperkt

- Bijkomend voordeel indien CO₂-emissies kunnen weggenomen worden uit andere productie-eenheden (niet in klassieke LCA)



Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

23

CONCLUSIES



Algemeen

■ Circulaire economie en LCA zijn complementair

- Circulaire economie = afval beperken, grondstoffen-efficiëntie, lokaal materiaalgebruik...
- LCA = globale milieu-impact beperken

→ LCA om de milieu-impact van circulaire oplossingen te meten

→ LCA legt aandachtspunten bloot en geeft sturing voor verdere ontwikkeling

→ LCA meet niet alles!

→ steeds in combinatie met bijkomende reflecties: beschikbaarheid grondstoffen, kosten, lokale effecten...

Copyright WTCB – Labo Milieuprestatie

24

CONCLUSIES



Concrete inzichten

- Milieu-impact « klassiek » beton
 - Vooraamste bijdrage: cement
 - Belangrijkste indicator: CO₂-uitstoot
 - Ook aandeel staal van belang
- Verbeterpotentieel via circulaire oplossingen
 - **Bij alle onderzochte technologieën scenario's mogelijk die milieu-impact verlagen**
 - Beperkte winsten in functie van aandeel dat vervangen wordt
 - Aandacht nodig voor:
 - herkomst materialen
 - transport
 - technische prestatie
 - andere milieu-indicatoren