

# Vergelijking bouwmaterialen op duurzaamheidscriteria

# Levenscyclusanalyse, inclusief CO<sub>2</sub>-emissie, geeft een eerlijke vergelijking

In de bouw wordt een grote verscheidenheid aan bouwmaterialen gebruikt met verschillende kenmerken. Een belangrijk punt van aandacht is de duurzaamheid van een bouwconstructie. Die is vaak gebaseerd op verschillende normen en richt zich vaak op de eigenschappen van individuele bouwmaterialen. Betonhuis vindt het van groot belang dat een constructie in zijn totaliteit wordt beoordeeld op basis van feitelijkheden en juiste data. Zo kunnen we weer appels met appels vergelijken. En dat helpt de bouwsector om een afgewogen keuze te maken die bijdraagt aan een kleinere footprint

## In het kort:

- Het gunstige CO<sub>2</sub>-profiel van beton en bijbehorende emissie.
- Informatie en feitelijkheden rondom bouwen met beton en met biobased bouwmaterialen.
- Belang van een levenscyclusanalyse voor een completer beeld van klimaateffect.
- Het nut van een duurzaamheidsbeoordeling op gebouwniveau, gebouwgebonden energiegebruik en gebruik van landbouwgrond.

## CO<sub>2</sub>-profiel beton

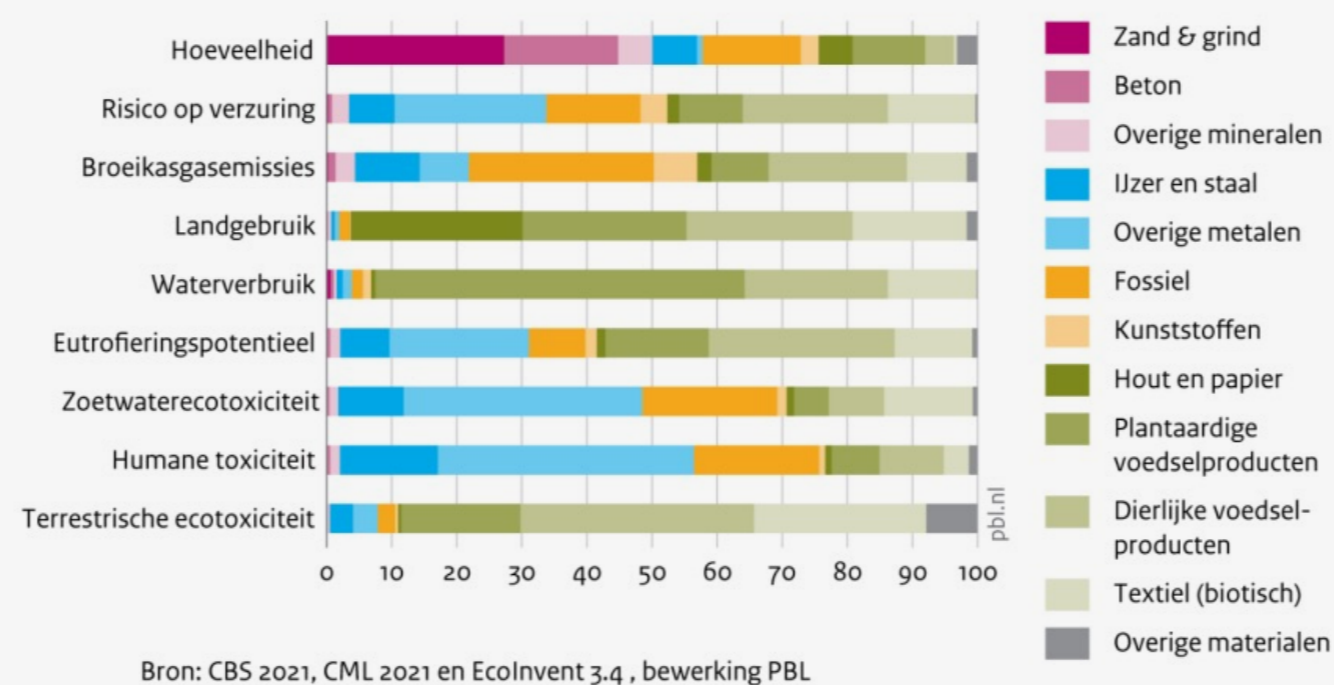
Beton heeft, anders dan wel eens wordt gedacht, een gunstig CO<sub>2</sub>-profiel. Dat de betonsector te maken heeft met een relatief hoge CO<sub>2</sub>-emissie, is het directe gevolg van de enorme vraag naar beton. Beton is zó populair dat er wereldwijd meer beton wordt geproduceerd dan alle andere materialen bij elkaar.

In Nederland bestaat de bebouwde omgeving voor 80% uit beton. Ondanks het enorme volume aan beton, is het milieueffect bescheiden in vergelijking met het milieu-

effect van hout en papier, zoals blijkt uit een recente publicatie van het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)<sup>1</sup>. Het figuur op de volgende bladzijde komt uit dit rapport. Uit dit figuur kan worden afgeleid dat de hoeveelheden beton en de benodigde grondstoffen hiervoor weliswaar hoog zijn, maar de milieueffecten (emissies, landverbruik, toxiciteit) relatief laag zijn. Zeker in vergelijking met andere materialen, zoals hout en papier.

In Nederland draagt beton zo'n 1,6% bij aan de totale CO<sub>2</sub>-emissie. Dat is inclusief wapeningsstaal en inclusief de emissies die in het buitenland plaatsvinden bij de productie van cement en wapeningsstaal. En dat terwijl ruim 75% van de totale massa aan bouwmaterialen voor de woning- en utiliteitsbouw uit beton bestaat en dus voor 25% uit andere materialen. Die 1,6% moet uiteraard verder omlaag en op termijn naar nul. De Europese cementsector streeft dan ook, in lijn met de Europese Green Deal, naar CO<sub>2</sub>-neutraal cement en beton in 2050. De betonketen loopt in Nederland voorop in reductie van CO<sub>2</sub>-emissies en wordt internationaal als proeftuin gezien.

Vergelijking bouwmaterialen



## Feiten rondom bouwen met beton en biobased bouwmaterialen

Biobased materialen, waaronder hout, worden ten opzichte van beton doorgaans gezien als een groener alternatief voor betonbouw. Eén van de redenen daarvoor is dat hout CO<sub>2</sub> vastlegt. Maar uit diverse onderzoeken (zie bronvermelding) blijkt dat op gebouwniveau de milieukosten (MPG) van een betonnen gebouw vergelijkbaar zijn met die van andere materialen, zoals hout (CLT). Waar komt dat verschil inzicht vandaan?

### Wanneer het aankomt op CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt het debat over de voordelen van biobased materialen veelal gevoerd op basis van twee aannames.

1. Biobased materialen zouden de CO<sub>2</sub>-uitstoot die gepaard gaat bij het winnen en produceren van traditionele bouwmaterialen (cement en staal) voorkomen.
2. Bouwen met hout zou de emissie van bouwen met beton uitsparen terwijl er tegelijkertijd CO<sub>2</sub> in het gebouw wordt opgeslagen. Voor de gebruikte boom wordt een nieuwe geplant.

Volgens de Europese norm voor het uitvoeren van levenscyclusanalyses (EN 15804) moeten de opname en afgifte van CO<sub>2</sub> echter tegen elkaar weggestreept worden, zodat er netto geen sprake is van CO<sub>2</sub>-opslag. Voor een optimale opslag van CO<sub>2</sub> in hout moet men de bomen in de bossen zo lang mogelijk laten staan. Bij de toenemende houtkap die nodig is voor het bouwen met biobased materialen komt juist CO<sub>2</sub> vrij en wordt de biodiversiteit verstoord. In Europa neemt de in bossen opgeslagen CO<sub>2</sub> sinds 2010 af: van 300 miljoen ton CO<sub>2</sub>-eq. in 2010 naar 263 miljoen ton in 2018<sup>2</sup>. En die afname van CO<sub>2</sub>, evenals de ontbossing, wordt versneld als er meer met hout gebouwd gaat worden. Zeker als dat de huidige hoeveelheden betonbouw zou moeten vervangen.

### Levenscyclusanalyse geeft completer beeld van milieuprestatie

De opslag van CO<sub>2</sub> in hout en andere biobased bouwproducten komen tot uitdrukking in de huidige berekening van de milieuprestatie van bouwwerken. Maar er moet ook rekening gehouden met het feit dat de opgenomen CO<sub>2</sub> in de afvalfase van de biobased bouwproducten

Waar beton een lange levensduur kent van ten minste 100 jaar, heeft hout in de bouw een levensduur tussen de 20 en 75 jaar



weer vrijkomt. De Europese normen schrijven deze manier van berekenen ook voor. Waar beton een lange levensduur kent van ten minste 100 jaar, heeft hout in de bouw een levensduur tussen de 20 en 75 jaar, afhankelijk van de toepassing. Hierdoor komt de CO<sub>2</sub> op relatief korte termijn vrij wanneer het bouw materiaal in de afvalfase wordt verbrand of verrot. Overigens eindigt minder dan een derde van een boom in een product met een lange levensduur.

Biobased bouwproducten zijn dus niet per definitie beter voor onze klimaatopgave. Dat blijkt ook uit diverse studies die in de afgelopen twee jaar in België<sup>3</sup>, Noorwegen<sup>4</sup> en Zweden<sup>5</sup> zijn uitgevoerd. Het gaat om studies naar een vergelijking tussen constructies in beton en in CLT. Bij enkele studies waren zowel de betonsector als de houtsector intensief betrokken.

Uit deze studies blijkt dat de betonvariant over de gehele levenscyclus gelijk tot (marginaal) beter presteert dan de CLT-variant. Voor een rijtjeshuis is er vrijwel geen verschil tussen een huis van beton of van regulier

constructiehout. Echter, in het geval van een appartementencomplex heeft de CLT-variant 10% hogere milieukosten dan een betonvariant. Uit genoemde studies komt naar voren dat bouwen met beton beter voor het milieu is dan bouwen met hout, zeker wanneer het CLT betreft én gekeken wordt naar de gehele levensduur van een constructie.

## De Europese cementsector streeft naar CO<sub>2</sub>-neutraal cement en beton in 2050

<sup>1</sup> [https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-mogelijke-doelen-voor-een-circulaire-economie-4610\\_0.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-mogelijke-doelen-voor-een-circulaire-economie-4610_0.pdf)

<sup>2</sup> COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Stepping up Europe's 2030 climate ambition Investing in a climate-neutral future for the benefit of our people, 17-9-2020.

<sup>3</sup> Study on the environmental impact of concrete and cement based products applied in buildings – evaluation with TOTEM, KU Leuven, april 2019.

<sup>4</sup> Klimagassregnskap av tre- og betongkonstruksjoner, Østfoldforskning AS, Kråkerøy, Noorwegen, December 2019.

<sup>5</sup> Energy and climate-efficient construction systems, Environmental assessment of various frame options for buildings in Brf. Viva, SP Technical Research Institute of Sweden, 2018.

### Duurzaamheidsbeoordeling op verschillende gebieden waardevol

Hieronder volgt een drietal opmerkingen die het belang onderstrepen van een duurzaamheidsbeoordeling op gebouwniveau, op niveau van gebouwgebonden energiegebruik en op dat van het gebruik van landbouwgrond.

#### Levenscyclusanalyse op gebouwniveau

Per kg materiaal heeft beton een veel gunstiger CO<sub>2</sub>-profiel dan bijvoorbeeld CLT. CLT staat voor Cross Laminated Timber en is een product dat is samengesteld uit lagen hout die kruisgewijs aan elkaar zijn gelijmd. De resultaten van levenscyclusanalyses (LCA) op gebouwniveau zijn echter relevanter dan een directe vergelijking tussen bouwmaterialen. De vergelijking per kg geeft namelijk geen juist beeld voor de toepassing van een materiaal in een bouwwerk.

Zo is Cross Laminated Timber, dat veel gebruikt wordt in de bouw, veel lichter dan beton. Gewapend beton weegt ongeveer 2.400 kg/m<sup>3</sup> terwijl CLT slechts zo'n 500 kg/m<sup>3</sup> weegt. Van CLT is alleen veel meer volume nodig dan van beton om dezelfde krachten en belastingen aan te kunnen in een vergelijkbare constructie. Je zou in dat geval dus een veel dikkere kolom hout nodig hebben dan beton. Voor CLT is er ten opzichte van een draagconstructie in beton nog aanvullend brandwerende bekleding nodig.

#### Gebouwgebonden energieverbruik

De productie van bouwmaterialen vormt ongeveer 20% van de totale CO<sub>2</sub>-emissie van de bebouwde omgeving. De overige 80% komt voort uit het gebouwgebonden energieverbruik, zoals warmte. Positief is het feit dat het energieverbruik van een betonconstructie door de thermische massa lager is dan die van een constructie van CLT. Woningen met een lichte bouwconstructie (hout) vallen qua thermisch comfort lager uit dan van projecten met een thermisch zware constructie (beton). Houtbouw voldoet aan de (ruimere) gestelde eisen, maar heeft wel tot gevolg dat er meer gekoeld of verwarmd moet worden met fors meer energieverbruik tot gevolg. Betonnen constructies zijn beter in staat temperaturen stabiel te houden waardoor het energieverbruik fors lager ligt.

Het verschil in energiebehoefte is dermate groot dat hiermee in de regelgeving voor bijna energieneutrale gebouwen (BENG) rekening is gehouden. Het zegt op zichzelf al wat dat de energiebehoefte voor houten woningen 5 kWh per m<sup>2</sup> per jaar hoger mag liggen dan voor woningen van beton, baksteen of kalkzandsteen.

#### Impact van landgebruik en landbouw

Als biobased producten geen restproducten zijn van landbouw, is vaak aanzienlijk landgebruik nodig om de hernieuwbare grondstoffen te laten groeien. Meestal zijn dat productiebossen met een geringe biodiversiteit. Deze bossen zijn langcyclisch, in tegenstelling tot bijvoorbeeld hennep, dat bijvoorbeeld wordt gebruikt als isolatiemateriaal. Als zo'n product voor 30 jaar of meer in een isolatiepaneel zit, is er echt sprake van CO<sub>2</sub>-opslag. Bijkomend voordeel is dat deze vorm van isolatie ook uitstekend samen kan gaan met beton.

Wanneer er een levenscyclusanalyse (LCA) uitgevoerd wordt om de duurzaamheid van biobased producten aan te tonen, wordt ook de categorie 'landgebruik' gemeten. Dit is terug te zien in de uiteindelijke milieu-footprint. In Europese normen (bv. EN15804) is land- en watergebruik inmiddels opgenomen. Het PBL-rapport 'Doelen circulaire economie' concludeert dat vooral hout en staal milieu-impact hebben, beton in mindere mate. Dit komt mede doordat grondstoffen voor beton -zand, grind en water- algemeen beschikbare, praktisch onuitputtelijke grondstoffen zijn die bovendien regionaal worden gewonnen. En dat draagt bij aan een verminderde ecologische voetafdruk van beton.

Per kg materiaal heeft beton een veel gunstiger CO<sub>2</sub>-profiel dan bijvoorbeeld CLT

#### Over Betonhuis

Betonhuis is de aanjager van een beter verbonden Nederlandse cement- en betonindustrie. De inzet van Betonhuis is om het bouwkundige, maatschappelijke en financiële potentieel van beton als bouw materiaal optimaal te benutten. Dit doet Betonhuis door het behartigen van de belangen van haar leden in de bouwsector en bij beleidsmakers. Naast belangenbehartiger is Betonhuis ook een kennisplatform, waar kennis over het materiaal beton met al haar facetten verzameld en gedeeld wordt. Niet alleen tussen leden onderling, maar ook met opdrachtgevers en beleidsmakers. Betonhuis is actief op het gebied van arbeidsvoorwaarden, arbeidsomstandighedenbeleid, promotie, grondstoffen- en milieubeleid, lobby en verkoopvoorwaarden.



**Sterk de toekomst in**

**Betonhuis**  
Zaagmolenlaan 20  
3447 GS Woerden

**Postadres**  
Postbus 194  
3440 AD Woerden

0348 484 400  
info@betonhuis.nl  
betonhuis.nl