



Naar een lagere milieu-impact van beton

Beton is een van de meest gebruikte materialen in de bouwsector en heeft daarom ook een grote milieu-impact. Deze impact kan gereduceerd worden door het wapeningspercentage te optimaliseren, alternatieve cementsoorten en bindmiddelen aan te wenden of gerecycleerde granulaten te gebruiken. Op die manier wordt er bovendien een antwoord geboden op de toenemende schaarste aan grondstoffen en de grote berg bouw- en sloopafval.

A. Janssen, dr. wet., projectleider, laboratorium Milieuprestatie, WTCB

L. Wastiels, dr. ir.-arch., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium Milieuprestatie, WTCB

1 Milieu-impact van (gewapend) beton

Om de milieu-impact van beton te bepalen, moet er rekening gehouden worden met de **volledige levenscyclus** van het materiaal, gaande van de ontginning en de verwerking van de grondstoffen, over het transport naar en de plaatsing op de bouwplaats, tot de afbraak aan het einde van de levensduur. Via levenscyclusanalyses (LCA) wordt de milieu-impact bepaald aan de hand van **17 verschillende milieu-impact-indicatoren** (bv. klimaatverandering, fijnstofvorming, uitputting van grondstoffen en menselijke toxiciteit). Deze kunnen omgerekend worden tot een milieukost, die de maatschappelijke kost voorstelt om de eventuele milieuproblemen te vermijden of te compenseren (zie de [WTCB-Dossiers 2018/2.2](#)).

Als referentie geeft de grafiek op de volgende pagina de milieu-impact weer van een gewapend stortklaar beton, aangemaakt met Portlandcement (CEM I) en primaire granulaten (niet-gerecycleerd zand en grind), conform de duurzaamheidseisen uit de norm NBN B 15-001 voor de omgevingsklasse EE3 (blootstelling aan vorst en regen). In dit voorbeeld wordt een minimaal cementgehalte van 320 kg/m³ beton beschouwd. In de praktijk zijn de aangevande cementgehalten vaak hoger.

Uit de grafiek kan men afleiden dat het **cement veruit de grootste impact** heeft. Dit is voornamelijk te wijten aan de aanzienlijke CO₂-emissies tijdens de productie van de Portlandklinker, het hoofdbestanddeel van Portlandcement. Ook de afvalverwerkingsfase aan het einde van de levensduur heeft een aanzienlijke milieu-impact, vooral omwille van het energieverbruik en de fijnstofvorming tijdens de afbraak, het transport naar het recyclagecentrum en de recyclage.

De impact van de zandfractie en de grove granulaten vindt ten slotte zijn oorsprong in de ontginning en verwerking van de grondstoffen en het transport naar de betoncentrale.

Ook het wapeningsstaal heeft een niet te onderschatten milieu-impact. Deze is voornamelijk te wijten aan de invloed van de metalen op de indicatoren met betrekking tot de menselijke toxiciteit. Op deze indicatoren is de onzekerheid echter vrij hoog, aangezien de onderliggende methoden als minder robuust beschouwd worden.

2 Hoe de milieu-impact van beton verlagen?

Net zoals voor elk bouwproduct of -systeem bestaat een algemene strategie uit het **optimaliseren van de materiaalhoeveelheden** (bv. het optrekken van slankere constructies of het gebruik van holle elementen). Ook het verlengen van de levensduur van betonconstructies door ze regelmatig te onderhouden, kan bijdragen tot een verlaging van de milieu-impact van dit materiaal.

2.1 Optimaliseren van het wapeningspercentage

Binnen een specifieke toepassing en belasting kunnen er belangrijke verschillen bestaan in het wapeningspercentage. De keuze voor een breedplaatvloer, holle welfsels of een ter plaatse gestorte plaat zal bijvoorbeeld een invloed hebben op de benodigde hoeveelheid wapening. Zo is er bij grote structurele geprefabriceerde elementen een bijkomende wapening nodig om de belastingen tijdens het transport naar de bouwplaats of bij de plaatsing te kunnen opvangen.

2.2 Opteren voor alternatieve cementsoorten

Wat de betonsamenstelling betreft, kan de milieu-impact verlaagd worden door gebruik te maken van cementtypes met een lager klinkergehalte. Zo wijzen de levenscyclusanalyses van verschillende gerecycleerde cementen op milieuwinsten tot 60 % per kg cement ten opzichte van een klassiek Portlandcement (CEM I). Bij de **toepassing van hoogovencement** (CEM III/A) in plaats van Portlandcement in stortklaar beton kan men op die manier een milieuwinst van ongeveer 20 % boeken (zie grafiek).


Omwille van technische of logistieke redenen is het echter niet altijd mogelijk om hoogovencement te gebruiken. Zo kunnen de langere ontkistingstermijnen (bv. bij prefabricage) of de lichtere tint belemmerende factoren vormen voor het gebruik van cementsoorten met lagere klinkergehaltes.

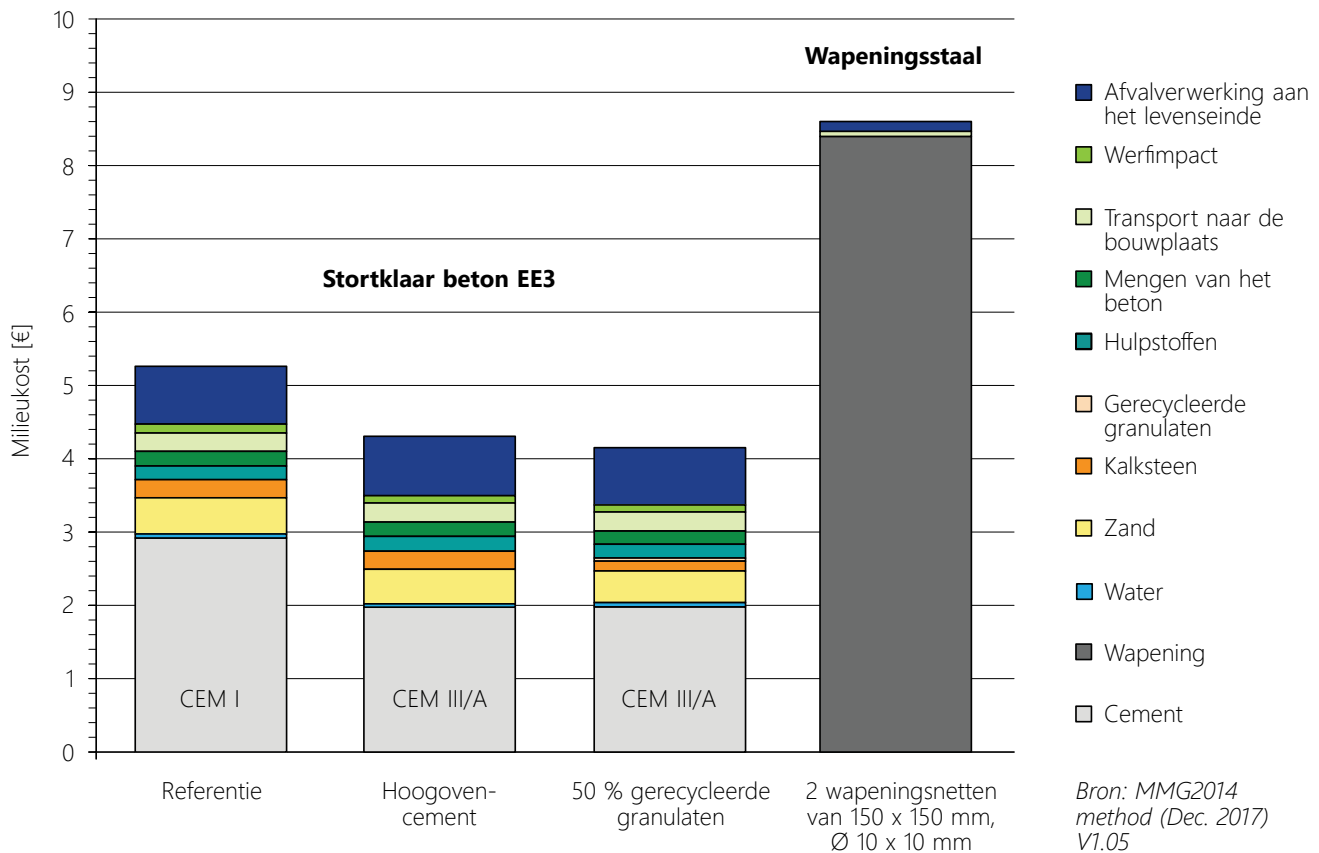
Naast voormelde klassieke cementsoorten bestaan er ook een aantal alternatieve bindmiddelen, zoals geopolymere. Binnen het Circular.Concrete-project worden de technische prestaties en de milieu-impact ervan verder onderzocht (www.circular-concrete.be).

2.3 Gebruik van gerecycleerde granulaten

Hoewel het gedeeltelijk vervangen van primaire grove granulaten (gebroken kalksteen) door gerecycleerde granulaten afkomstig van bouw- en sloopafval slechts een kleine milieuwinst oplevert (een reductie van 5 % van de productie-impact in geval van een vervangingspercentage van 50 %, zie grafiek), is dit toch nuttig met het oog op de toenemende schaarste aan grondstoffen.

De milieuwinst is echter sterk **afhankelijk van het voor de granulaten benodigde transport**. Zo kunnen te grote transportafstanden en het gebruik van bepaalde transportmiddelen de milieuwinst tenietdoen.

Hoewel de druksterkte van het beton over het algemeen licht daalt bij gebruik van gerecycleerde granulaten, is er in principe geen cementverhoging nodig wanneer er gewerkt wordt met een vervangingspercentage van 20 à 30 % (zie de [WTBC-Dossiers 2019/5.1](#)). Indien men het cementgehalte toch zou verhogen, kan de milieu-impact van het beton ten gevolge van de impact van het cement dermate stijgen dat het milieuvoordeel tenietgedaan wordt. 



Milieu-impact van een vloerplaat uit gewapend beton met een oppervlakte van 1 m² en een dikte van 15 cm met verschillende samenstellingen.