

Bepaling van het aandeel ongehydrateerd cement in betongranulaten door meting van hydratatie- en sterkte-eigenschappen

Jan Kerkhofs

Mater IIW Bouwkunde

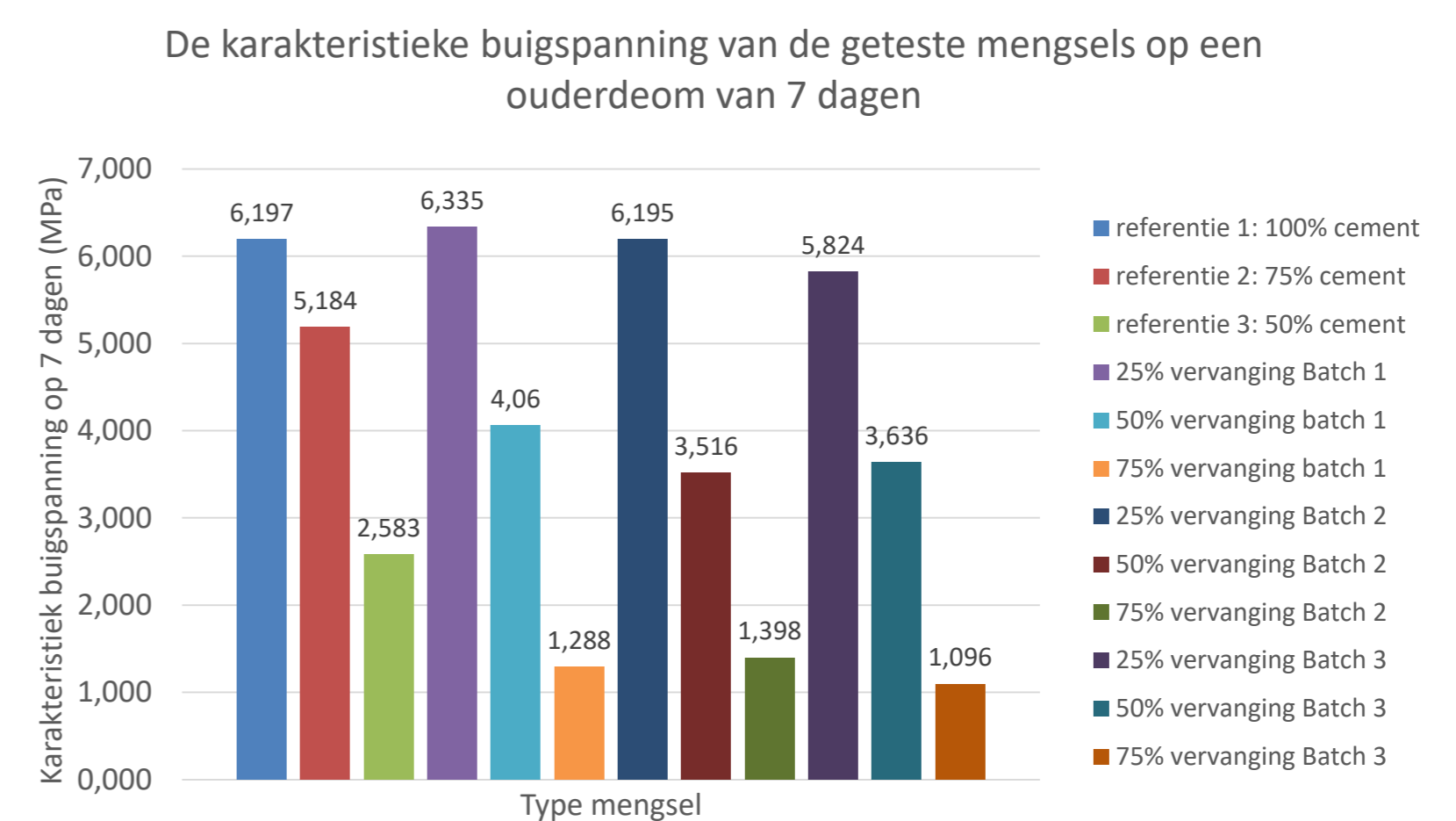
Door de eindigheid van de primaire grondstoffen stijgt de interesse voor secundaire grondstoffen, namelijk gerecycleerde betongranulaten. Tot heden is maar 20% gerecycleerde betongranulaten toegelaten in wegenisbeton, doordat het gebruik hiervan niet is toegestaan in de toplaag van de wegenis, wordt veel gedaan aan downcycling. Dit gebeurt omdat het toepassen van betongranulaten een lagere duurzaamheid realiseert van het beton dan met natuurlijke granulaten. Verder bezitten de betongranulaten ook over een voordeel, namelijk de aanwezigheid van ongehydrateerd cement. Dit cement kan actief gaan meewerken om de mechanische eigenschappen positief te beïnvloeden. Het doel is nagaan of de betongranulaten daadwerkelijk ongehydrateerd cement bevatten en of deze actief meewerkt.

Methode en materiaal

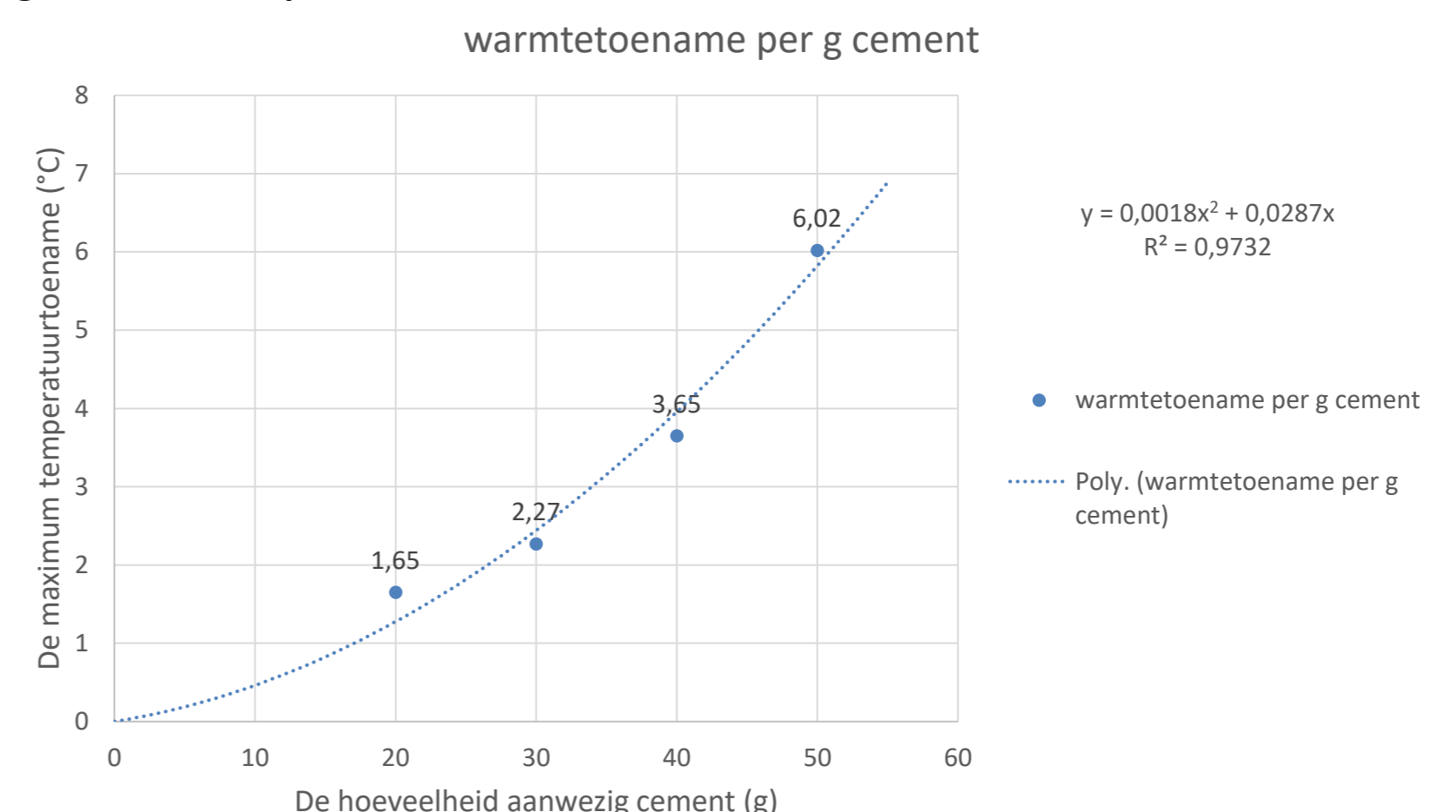
Tijdens dit onderzoek zijn er twee verschillende methodes gebruikt. Zo is het fijnstof verkregen op de betongranulaten een Los Angeles proef uit te voeren. De eerste methode is het bepalen van de buig- en druksterkte. De tweede methode berust op het meten van de hydratatiwarmte die vrijkomt. De testen zijn uitgevoerd op drie verschillende betongranulaten en referentiecement. Batch 1 bestaat uit 100 % prefabbeton. Batch 2 bestaat uit 33 % wegenisbeton, uit 33 % betonnen buitenverhardingen en uit 33 % restbeton. Batch 3 bestaat uit 100 % wegenisbeton.



Resultaat



Bovenstaande grafiek geeft de resultaten weer van de karakteristieke buigsterkte van de mortelprisma's op een ouderdom van 7 dagen voor de verschillende geteste mortelspecies.



In de bovenstaande grafiek worden de maximum temperatuurotoenames weergegeven in functie van de hoeveelheid aanwezig cement. Op basis van de resultaten worden enkele verbanden onderzocht en wordt de best beschrijvende gekozen. Zo wordt in deze grafiek een tweedegraads polynoom verband weergegeven.

Besluit

De betongranulaten bevatten nog ongehydrateerd cement. De hoeveelheid ongehydrateerd cement is afhankelijk van de toepassing van het moederbeton en van het tijdstip van het breken. Zo bevatten de onderzochte batches respectievelijk 9,8 %; 25,80 % en 39,10 % ongehydrateerd cement. De reactiviteit van het ongehydrateerd cement is afhankelijk van de vervangingspercentage. Zo is de reactiviteit bij de buigsterkte op een ouderdom van 7 dagen het grootst bij een vervangingspercentage van 25 % cement. Bij de druksterkte op een leeftijd van 7 dagen is de reactiviteit het grootst bij een vervanging van 25 voor batch 1 en 3 en voor batch 2 bij 50 %. Op een ouderdom van 28 dagen is de reactiviteit het grootst bij een vervangingspercentage van 50 % cement. Enkel voor de druksterkte met batch 3 is de reactiviteit het grootst bij 50 % vervanging met batch 3

Promotoren / Copromotoren: prof. dr. ing. Bram Vandoren
ing. Sean Kox