

# Opwaardering van gerecycleerd betongranulaat door oppervlakkige carbonatatie

Annelie BELLINKX

master IW bouwkunde

## 1. Probleem- en doelstelling

Overvloedig gebruik van beton leidt tot grondstofuitputting en enorme hoeveelheden bouw- en sloopafval. Het hergebruik van betongranulaat kan de milieu-impact van de bouwsector beperken. Om hoogwaardig beton te produceren zijn granulaten van een bepaalde kwaliteit noodzakelijk. De kwaliteit van gerecycleerd betongranulaat reduceert echter door de aanwezigheid van gehydrateerde cementpasta op de granulaatoppervlakte.

Dit onderzoek bepaalt het effect van carbonatatie op de oppervlakte-eigenschappen van gerecycleerd betongranulaat. Carbonatatie is een chemische reactie die calciumhydroxide in het cement omzet tot calciumcarbonaat door opname van CO<sub>2</sub>-gas.

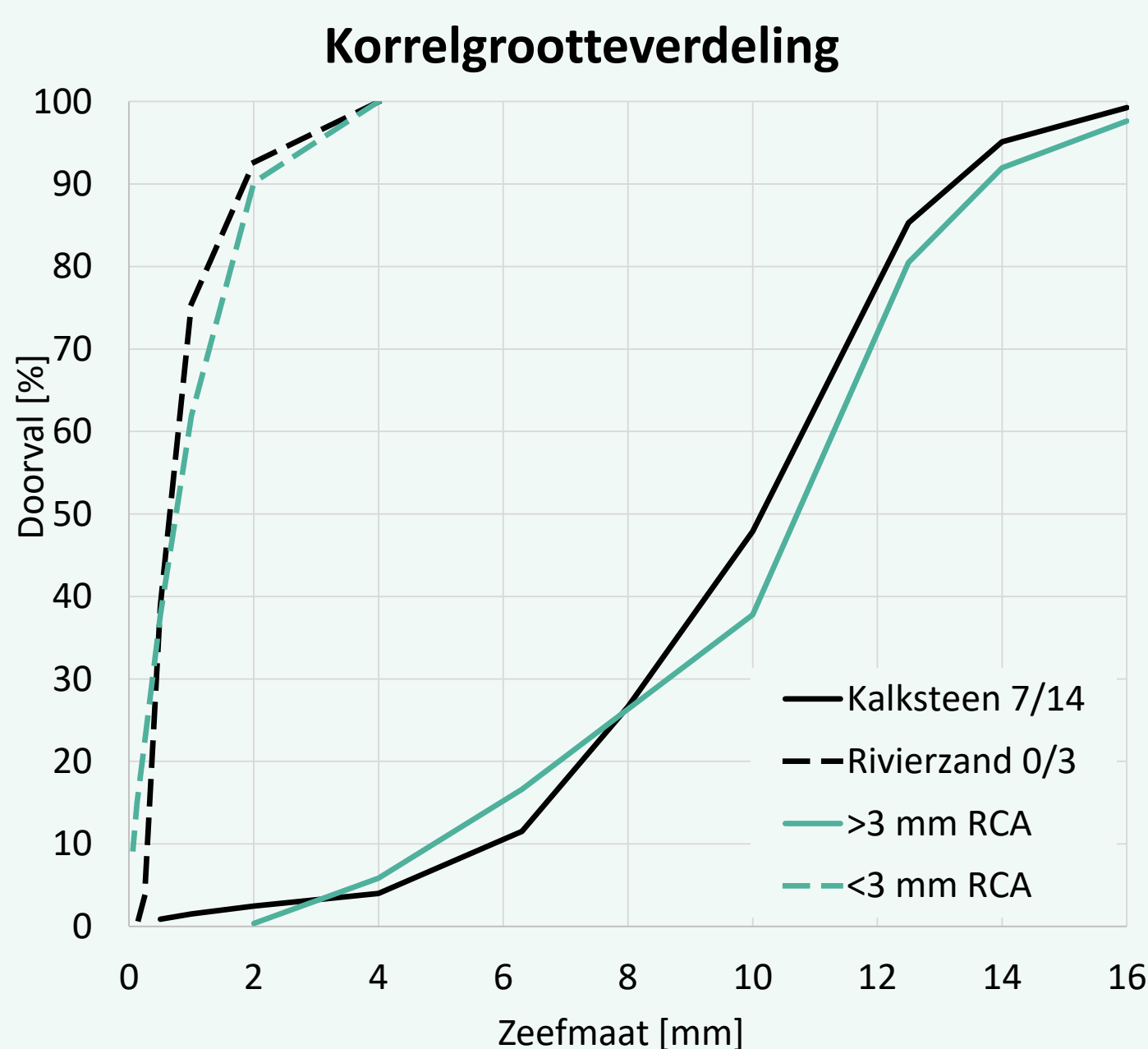
## 2. Methode

Ten eerste vormt de karakterisering van natuurlijke kalksteengranulaten referentiewaarden voor de waterabsorptie en de weerstand tegen afslijting. Vervolgens wordt beton geproduceerd, uitgehard en gebroken tot gerecycleerd granulaat. Dit ontstane gerecycleerd granulaat wordt opnieuw gekarakteriseerd om nieuwe referentiewaarden te vormen.

Vervolgens is de invloed van verschillende carbonatatieparameters getest voor twee vochtigheidscondities, namelijk nat of geacclimatiseerd in een relatieve vochtigheid van 95 %. De andere parameters zijn CO<sub>2</sub>-druk, temperatuur, duur en relatieve vochtigheid in de carbonatatiekamer.

## 3. Resultaten

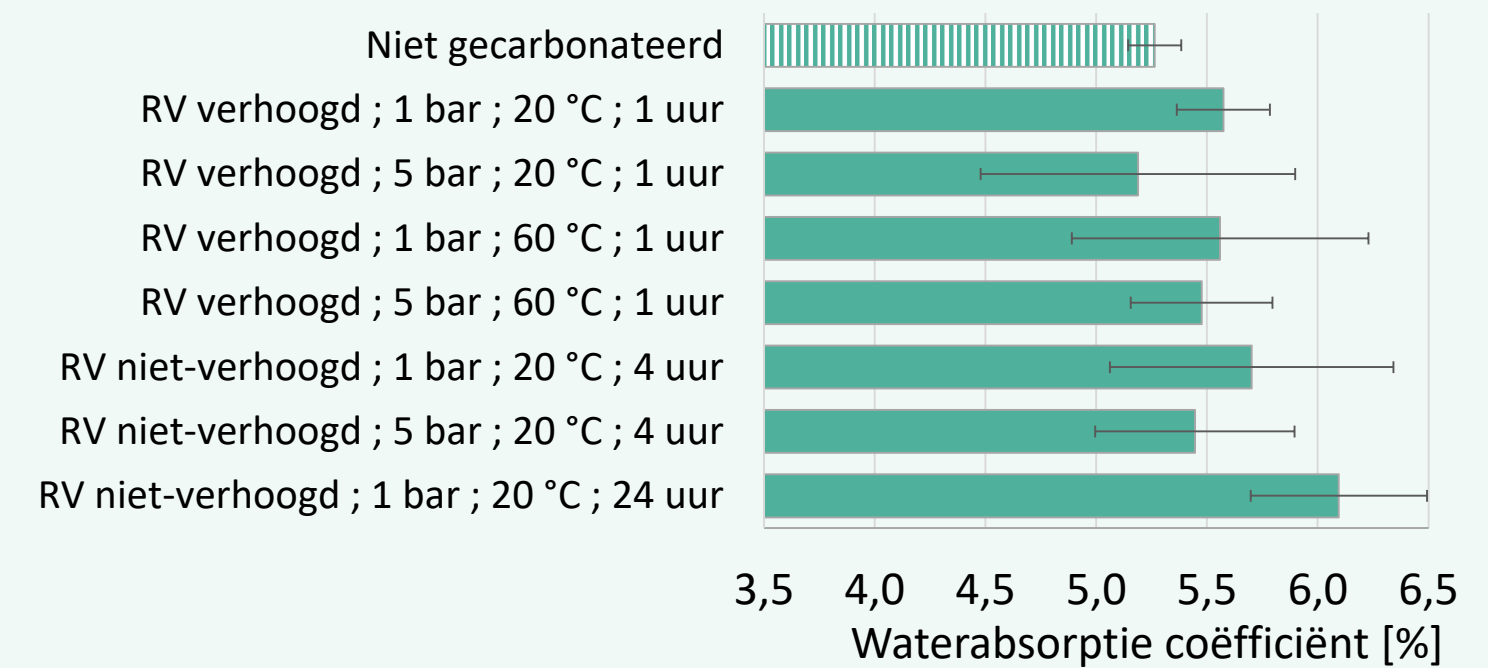
De korrelgrootteverdeling van de twee verschillende groottefracties van het gerecycleerd betongranulaat zijn weergegeven in de figuur hieronder. Ook de korrelgrootteverdeling van de overeenkomende groottefracties van het natuurlijk granulaat zijn hier getoond. Door de gekozen breekfasen ontstaat gerecycleerd betongranulaat met een gelijkaardige korrelgrootteverdeling als die van het natuurlijk granulaat.



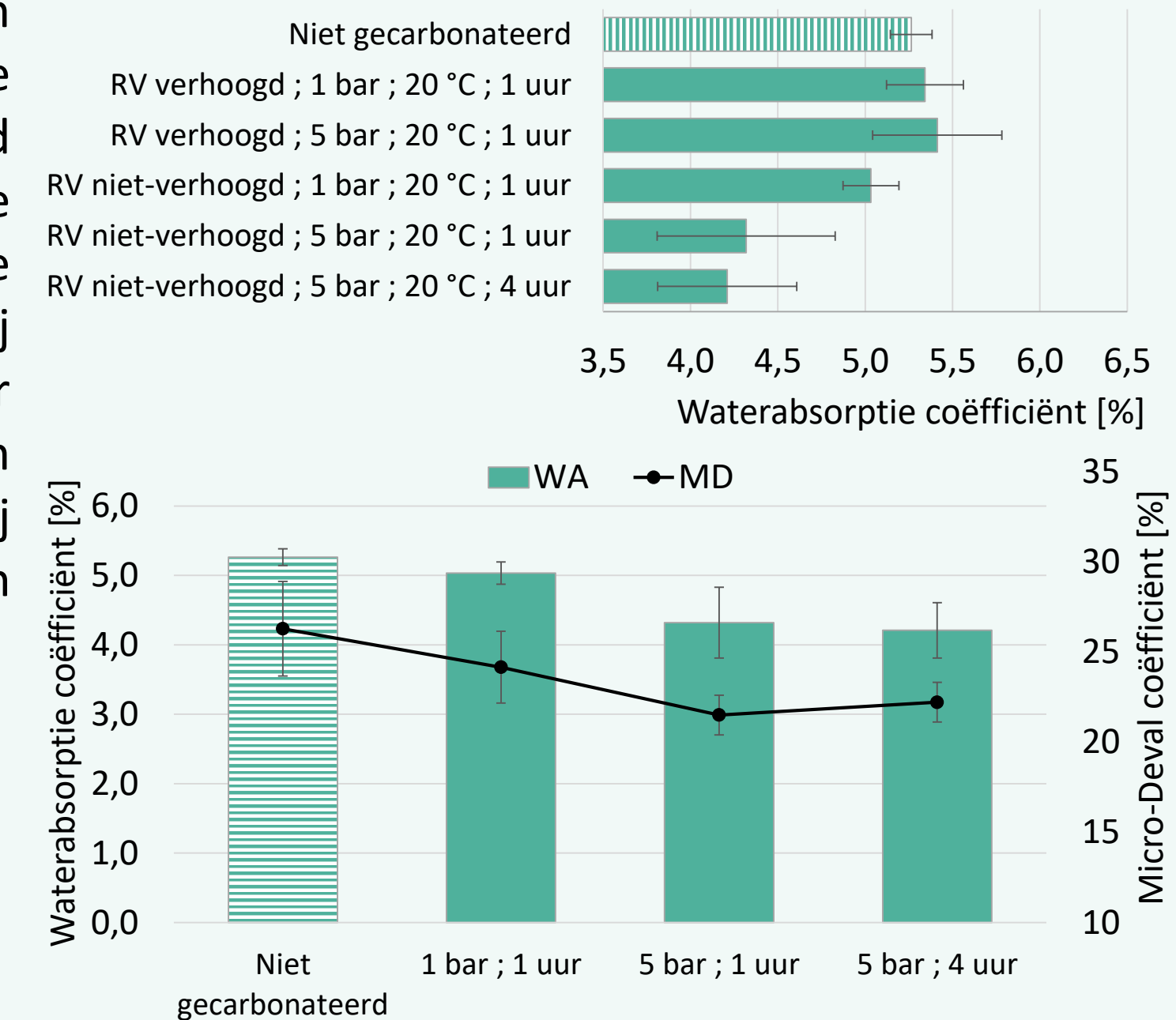
Carbonatatie op natte granulaten veroorzaakt geen verbetering in waterabsorptie zoals te zien is in de figuur rechtsboven. Ook wanneer geacclimatiseerd granulaat gecarbonateerd wordt bij een verhoogde relatieve vochtigheid, verbetert de waterabsorptie niet. Het effect van carbonatatie is enkel positief bij een minimale hoeveelheid vocht. De figuur rechtsonder geeft de waterabsorptie coëfficiënten en de micro-Deval coëfficiënten na carbonatatie bij een niet-verhoogde relatieve vochtigheid van geacclimatiseerd granulaat.

**WA coëfficiënten van links naar rechts:**  
 5,26 ± 0,12 % ; 5,03 ± 0,16 % ; 4,32 ± 0,51 % ; 4,21 %  
**MD coëfficiënten van links naar rechts:**  
 26,28 ± 2,62 % ; 24,15 ± 1,99 % ; 21,50 ± 1,10 % ; 22,21 ± 1,10 %

### Vochtighedsconditie "nat"



### Vochtighedsconditie "geacclimatiseerd"



## 4. Conclusie

Carbonatatie op natte granulaten leidt niet tot een verbetering van de waterabsorptie. Ook bij geacclimatiseerde granulaten zorgt de invloed van vocht voor tegenvallende resultaten. Wanneer geacclimatiseerde granulaten gecarbonateerd worden in een droge omgeving, dalen de waterabsorptie coëfficiënt en de micro-Deval coëfficiënt wel. De waterabsorptie van het geacclimatiseerd granulaat gecarbonateerd gedurende 4 uur bij een CO<sub>2</sub>-druk van 5 bar en een temperatuur van 20 °C in een omgeving met niet-verhoogde relatieve vochtigheid daalt 20 % ten opzichte van het niet-gecarbonateerd granulaat. De micro-Deval coëfficiënt van dit gecarbonateerd granulaat daalt 15 % ten opzichte van het niet-gecarbonateerd granulaat.

Promotoren / Copromotoren: Prof. dr. ing. Bram VANDOREN  
 Ing. Sean KOX

Dr. Ruben SNELLINGS  
 Dr. ir. Maarten EVERAERT  
 Dr. ir. Asghar GHOLIZADEH-VAYGHAN