

# Hoe de druksterkte van beton controleren bij geschillen?

Sinds haar publicatie in 2007 wordt de norm NBN EN 13971 vaak gebruikt wanneer er twijfel bestaat over de mechanische sterkte van beton. Wanneer men immers vroegtijdige scheuren of beschadigingen vaststelt in het beton, kan men aan de hand van deze norm de conformiteit van de sterkteklasse van het geleverde en gestorte beton controleren en vergelijken met die van het bestelde beton. Door de vele kritiek op deze norm drong de herziening ervan zich echter op.

*V. Dieryck, ir., senior projectleider, afdeling Geotechniek, structuren en beton, WTCB*

*V. Pollet, ir., coördinatrice van de directie Onderzoek en ontwikkeling, WTCB*

De Europese norm NBN EN 13791 bespreekt enkele meetprocedures en criteria voor de in-situbeoordeling van de druksterkte van beton. In deze norm komen twee toepassingen aan bod, namelijk:

- de **inschatting van de karakteristieke sterkte van betonelementen**. Deze procedure moet uitgevoerd worden in geval van een herbestemming of renovatie van een bestaande betonconstructie waarvan men de druksterkte niet kent
- de **beoordeling van de druksterkteklasse van het geleverde en gestorte beton** ten opzichte van die van het bestelde beton. Deze procedure moet toegepast worden wanneer er twijfel bestaat over de druksterkte van het geleverde beton of over de uitvoeringskwaliteit (bv. toevoeging van water op de bouwplaats of gebrek aan bescherming van het beton in de winter), met andere woorden wanneer men de druksterkteklasse van het bestelde beton kent, maar wenst na te gaan of het

geleverde beton hieraan voldoet. Deze procedure komt gedeeltelijk aan bod in dit artikel.

Tot op heden bestond de beoordelingsmethode bij geschillen erin om rechtstreekse druksterktemetingen uit te voeren op boorkernen. In de herziene versie van de norm wordt deze methode echter niet langer als enige referentie beschouwd. Zo laat deze voortaan toe om deze metingen te combineren met onrechtstreekse metingen, zoals de niet-destructieve bepaling van de terugslagwaarde met behulp van een sclerometer.

## 1 Proeven op boorkernen: afmetingen van de proefstukken

Hoewel de norm een lengte-diameterverhouding van 2:1 of 1:1 oplegt (zie afbeelding 1), houdt ze geen rekening met de invloed van de diameter van de betonnen boorkernen op de mechanische sterkte. Ze voorziet echter wel in het gebruik van een correctiefactor. De in ontwikkeling zijnde technische aanbeveling FprCEN/TR 17086 – die de basis zal vormen van de norm – stelt dat de druksterkte van een boorkern met een diameter en een hoogte van 100 mm overeenstemt met die van een kubus met een zijde van 150 mm. Het WTCB raadt dan ook aan om met deze afmetingen te werken.

## 2 Benodigd aantal boorkernen en sclerometermetingen

De conformiteitsbeoordeling mag alleen uitgevoerd worden op beton waarvan de maturiteit overeenstemt met de voorziene verhardingsomstandigheden voor de bepaling van de druksterkteklassen, namelijk een ouderdom van 28 dagen bij 20 °C. Als de verhardingstemperatuur minder dan 20 °C bedraagt, moet men even wachten alvorens de beoordeling uit te voeren.

1 | Druksterkteproef op een boorkern met een lengte-diameterverhouding van 1:1.



WTCB

De onderzochte betonconstructie moet onderverdeeld worden in **proefzones**. Elk van deze zones moet opgebouwd zijn uit een of meerdere structurele of geprefabriceerde betonelementen die gelijkaardige kenmerken vertonen. Het is immers geweten – of het wordt toch verondersteld – dat het beton uit eenzelfde zone uit dezelfde bestanddelen bestaat en over een identieke sterkteklasse beschikt. Elke proefzone moet op haar beurt opgedeeld worden in **proefvlakken** die geselecteerd worden voor verder onderzoek.

De druksterkte moet gemeten worden volgens de norm NBN EN 12504-1.

De meting van de terugslagwaarde moet uitgevoerd worden volgens de norm NBN EN 12504-2 met behulp van een sclerometer (zie afbeelding 2). Hierbij moet men voor elk proefvlak de mediaan van minstens negen geldige metingen bepalen.

De lange versie van dit artikel zal dieper ingaan op de toe te passen beoordelingscriteria en zal een aantal voorbeelden bespreken. Hierin zullen eveneens de correcties aan bod komen die doorgevoerd moeten worden om rekening te houden met de ouderdom van het beton en de temperatuur tijdens de verharding. Zo stelt de Eurocode 2 dat de in-situdruksterkte tot 15 % kleiner kan zijn dan de genormaliseerde druksterkte. Deze daling is te wijten aan het feit dat hierbij ook de uitvoering en – deels – de verhardingsomstandigheden op de bouwplaats (bv. verdichting of nabehandeling) in aanmerking genomen worden.



WTCB

2 | Meting van de terugslagwaarde met behulp van een sclerometer.


**A** | Minimumaantal boorkernen in functie van het aantal te beproeven volumes in geval van proeven op boorkernen alleen.

Aantal volumes van zo'n 30 m <sup>3</sup> in de proefzone	Minimumaantal boorkernen met een diameter en een hoogte van 100 mm voor elk volume
1	3
2 tot 4	2
5 tot 6	2

### 2.1 Proeven op boorkernen alleen

Elke proefzone moet onderverdeeld worden in volumes van zo'n 30 m<sup>3</sup>. Wanneer een volume van minder dan 30 m<sup>3</sup> in één dag geleverd wordt, kan het als een uniek volume beschouwd worden. Tabel A geeft een overzicht van het minimaal aantal te beproeven boorkernen voor elk volume.

### 2.2 Proeven met de sclerometer in combinatie met proeven op boorkernen

Aan de hand van sclerometermetingen kunnen variaties in de hardheid van het betonoppervlak aan het licht komen en kunnen de delen van de proefzones geïdentificeerd worden waar de boorkernen genomen moeten worden. De gemeten terugslagwaarden worden dus niet gebruikt om de druksterkte te berekenen. Als men het aantal boorkernen wenst te verminderen, moeten er talrijke onrechtstreekse metingen uitgevoerd worden (zie tabel B). Deze combinatie van proeven heeft echter niet veel nut wanneer het kleine volumes betreft. 

*Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne Beton-mortel-granulaten, gesubsidieerd door de FOD Economie.*

**B** | Minimumaantal boorkernen en proefvlakken in geval van proeven met de sclerometer in combinatie met proeven op boorkernen.

Aantal volumes van 30 m <sup>3</sup> in de proefzone	Minimumaantal proefvlakken voor de sclerometermetingen	Minimumaantal boorkernen
1	9	<b>Eén boorkern</b> voor de twee proefvlakken waarvoor de meting met de sclerometer de laagste waarden opleverde.
2 tot 4	12	<b>Drie boorkernen:</b> één boorkern voor het proefvlak uit de proefzone waarvoor de meting met de sclerometer de laagste waarde opleverde en een andere boorkern voor de twee proefvlakken die de mediane terugslagwaarde het dichtst benaderen.
5 tot 6	20	

