



EEN NIEUWE EUROPESE NORM VOOR DE BEOORDELING VAN DE DRUKSTERKTE VAN BETON TER PLAATSE



Deel 1 – Beoordeling van beton in geval van een geschil omtrent de kwaliteit van het beton

Valérie Pollet, WTCB

De Europese norm NBN EN 13791 betreffende de beoordeling van de druksterkte van beton in constructies en vooraf vervaardigde betonelementen is sinds april 2007 van kracht. We geven u in primeur alvast enkele inlichtingen over de inhoud hiervan. De voorziene procedure en criteria voor de beoordeling van beton in geval van een geschil over de kwaliteit worden hier beschreven.

1. Toepassingsgebied

Deze norm verschaft technieken voor de schatting van de druksterkte van beton in betonconstructies en vooraf vervaardigde betonelementen.

Ze onderscheidt verschillende redenen waarom de druksterkte van geplaatst beton wordt onderzocht. De redenen zijn als volgt:

- de beoordeling van de conformiteit van de druksterkte in situ met een bepaalde specificatie of een productnorm;
- de beoordeling van oude constructies die gewijzigd of geherdimensioneerd moeten worden, of die beschadigd zijn;
- een geschil omtrent de kwaliteit van het beton.

De norm voorziet specifieke procedures naargelang de reden.

Aan de hand van de proefresultaten kan men de conformiteit nagaan met de sterkteklassen, voorzien in de norm NBN EN 206-1, en kan men eveneens de corresponderende sterkteklasse bepalen. In dit artikel beperken we ons tot het geval van een geschil omtrent de kwaliteit van het beton. Dit kan in verband worden gebracht met een non-conformiteit met de voorziene sterkteklasse of een gebrekkige uitvoering in een nieuwe constructie.

2. Technieken

De norm voorziet in de mogelijkheid om de druksterkte te bepalen op basis van drukproeven op cilinders (volgens de NBN EN 12504-1), maar ook op basis van onrechtstreekse metingen (sclerometer, hechtingsproeven, snelheid van ultrasone golven). De referentiemethode is deze uitgaande van drukproeven op cilinders. Wanneer onrechtstreekse metingen worden gebruikt, moet rekening worden gehouden met de onzekerheid die samenhangt met de relatie tussen de onrechtstreekse proef en de proef op cilinders. Het is noodzakelijk een correlatie op te stellen tussen deze twee proefmethodes.

3. Proefstukken

Voor de bepaling van de karakteristieke weerstand van geplaatst beton dienen er minstens drie proefstukken te worden gebruikt. De karakteristieke druksterkte in situ op basis van dit minimum wordt mogelijk te laag geschat. Daarom voorziet de norm een minimum van 15 boorkernen voor de beoordeling van de druksterkte in situ in geval van een geschil.

De boorkernen moeten een diameter hebben van minstens 50 mm. Er moeten conversiefactoren worden opgenomen in de nationale bijlagen om de bekomen waarden van de druksterkte om te zetten in waarden op een kubus met een zijde van 150 mm of op een cilinder van 150 mm diameter en 300 mm hoogte. Momenteel zijn deze conversiefactoren nog niet opgenomen in de Belgische nationale bijlage. Het wordt echter aangeraden te testen op boorkernen met een diameter van 100 mm en een hoogte van 100 mm, aangezien de norm vermeldt dat:

- de drukproef op een boorkern met een nominale lengte en diameter van 100 mm een sterkte waarde geeft gelijkwaardig aan deze van een kubus met zijde 150 mm die dezelfde behandeling heeft gekregen;
- de drukproef op een boorkern met een diameter tussen 100 en 150 mm en een verhouding lengte/diameter van 2 een sterkte waarde geeft gelijkwaardig aan deze van een cilinder van 150 mm diameter en 300 mm lang die dezelfde behandeling heeft gekregen.

De norm stelt ook een variant voor voor de beoordeling van de overeenstemming met de sterkteklassen van de EN 206-1, onder voorbehoud van een akkoord tussen de partijen, wanneer er minstens 15 onrechtstreekse proefresultaten bestaan en er minstens twee boorkernen werden genomen op de plaatsen die de kleinste sterkten vertegenwoordigen.

Ze voorziet eveneens een variant voor de kleine zones: voor deze variant moeten de twee boorkernen genomen worden op basis van ervaring.

4. De karakteristieke druksterkte in situ naargelang de druksterkteklasse.

De bepaling van de druksterkte in situ houdt rekening met de invloed van de materialen en de uitvoering (verdichting, nabehandeling, enz.). De norm laat toe dat de karakteristieke druksterkten van beton in situ 15% kleiner zijn in vergelijking met de grenswaarden van de sterkteklassen van de norm NBN EN 206-1.

5. Beoordeling wanneer de conformiteit van het beton, gebaseerd op genormaliseerde beproevingen, in vraag wordt gesteld

5.1. Algemeen

In het geval van een beproevingszone die is opgebouwd uit een groot aantal mengsels en waarvan minstens 15 proefresultaten op boorkernen beschikbaar zijn, kan men ervan uitgaan dat de zone beton bevat met een voldoende hoge weerstand en dat het beton conform de norm NBN EN 206-1 is als:

$$f_{m(n),is} \geq 0.85(f_{ck} + 1.48xs)$$

en

$$f_{is,kleinste} \geq 0.85(f_{ck} - 4)$$

waarbij

$f_{m(n),is}$ de gemiddelde druksterkte in situ is van n proefresultaten;

f_{ck} de karakteristieke druksterkte is van genormaliseerde proefstukken;

$f_{is,kleinste}$ het kleinste proefresultaat is van de druksterkte in situ.

Er wordt evenwel vermeld dat het falen van een individuele boorkern eerder op een plaatselijk probleem wijst dan op een algemeen probleem.

5.2. Minder boorkernen

Er wordt een variant voorgesteld die minder boorkernen vereist. Onder voorbehoud van een akkoord tussen de partijen, is het mogelijk om gebruik te maken van minstens 15 onrechtstreekse proefresultaten en minstens twee boorkernen, genomen op de plaatsen die de kleinste sterkten vertegenwoordigen.

Men kan stellen dat het beton een voldoende hoge druksterkte heeft als

$$f_{is,kleinste} \geq 0.85(f_{ck} - 4)$$

5.3. Kleine zone

De norm voorziet voor de kleine beproevingszones de mogelijkheid om met minder boorkernen te werken, maar ze geeft geen definitie voor de term 'kleine zone'.

Volgens de norm kan de voorschrijver naar zijn ervaring twee geschikte plaatsen kiezen voor het nemen van de boorkernen. In dat geval kan men eveneens stellen dat het beton een voldoende hoge sterkte heeft als

$$f_{is, kleinste} \geq 0.85(f_{ck} - 4)$$

6. Besluit

De norm maakt het mogelijk de kwaliteit van beton te beoordelen. Een te kleine sterkte in situ kan in verband worden gebracht met een bepaald aantal factoren, waaronder de non-conformiteit van het beton met de voorschriften, een slechte verdichting of een ongecontroleerde toevoeging van water ter plaatse. De norm voorziet geen berekeningsregels om rekening te houden met de maturiteit.