



# Het belang van goede afspraken voor de vloeistofdichtheid van betonnen kelders

In bestekken voor ondergrondse betonconstructies worden vaak strenge klassen voor de waterdichtheid van het beton gevraagd. Dit is doorgaans echter moeilijk te bereiken zonder bijkomende maatregelen te treffen, die op hun beurt een economische, ecologische of organisatorische impact kunnen hebben. Daarom is het belangrijk om vooraf duidelijke afspraken te maken over de gewenste vloeistofdichtheid en hoe deze te bereiken.

B. Vanhauwere, ir., adviseur, afdeling 'Technisch advies en consultancy', Buildwise  
S. Vercauteren, ing., senior hoofdadviseur, afdeling 'Technisch advies en consultancy', Buildwise  
P. Van Itterbeeck, dr. ir.-arch., hoofdprojectleider, laboratorium 'Structuren en bouwsystemen', Buildwise

Er bestaat momenteel nog geen normatief document dat toelaat om een constructie in een bepaalde vloeistofdichtheidsklasse in te delen. Tabel 18 van [TV 247](#) en tabel 1 van [TV 250](#) zetten de eerste stappen in die richting.

Het is de taak van de bouwheer om de gewenste vloeistofdichtheidsklasse te definiëren. Volgens de logica van voormelde tabellen vereisen ondergrondse betonconstructies onder tijdelijke of permanente grondwaterdruk veelal een **klasse 2 bij weinig vochtgevoelige binnenafwerkingen** en een **klasse 3 bij vochtgevoelige binnenafwerkingen**.

## De klassen ontrafeld

De verschillende vloeistofdichtheidsklassen voor beton worden gedefinieerd in de norm NBN EN 1992-3 en worden toegelicht in § 5.3.2.2 van [TV 247](#):

- **klasse 0:** aan het beton worden geen specifieke eisen opgelegd voor de vloeistofdichtheid. Wanneer er geen vochtgevoelige afwerkingen aangebracht worden en het eventuele lekwater opgevangen wordt (bv. door een goot), kan deze klasse in vele situaties voldoende zijn, zoals in ondergrondse parkeergarages



- **klasse 1:** om het lekdebiet te verminderen, moet de theoretische breedte (\*) van doorgaande scheuren beperkt worden. Voor kelderwanden kan hiervoor 50 tot 80 % meer wapening nodig zijn dan voor een klasse 0. De keuze voor klasse 1 heeft dus een niet te verwaarlozen economische en ecologische impact. Het betonoppervlak moet ook steeds bereikbaar blijven voor inspectie en eventuele herstellingen
- **klasse 2:** om de lekken nog verder te beperken, zijn doorgaande scheuren niet toegestaan. De lekken zijn in dit geval zo klein dat het water verdampt voordat er vochtvlekken ontstaan. Wanneer er in de betonconstructie geen voldoende grote drukzone aanwezig is ten gevolge van optredende buigmomenten of normaalkrachten, kan dit niet enkel door het toevoegen van wapening opgelost worden. Deze situatie doet zich onder andere voor bij de verticale scheuren in kelderwanden door verhinderde krimp. Het is dan ook noodzakelijk om extra maatregelen te nemen (bv. soepele bekuiping)
- **klasse 3:** er zijn helemaal geen lekken toegelaten. In industriële toepassingen wordt soms naspanning gebruikt om deze klasse te bereiken. Voor een kelder van een woongebouw is dit economisch niet rendabel. In de praktijk moet er vaak dus geopteerd worden voor een soepele bekuiping. De meerkost hiervan zal deels gecompenseerd worden doordat het beton zelf tot klasse 0 kan behoren en er dus minder wapening nodig is. Een soepele bekuiping is praktisch gezien echter niet altijd realiseerbaar.

Hoewel alle klassen hun toepassing hebben, moet men **vermijden om voor het beton een te strenge klasse voor te schrijven**. Zoals uit bovenstaande blijkt, zijn de klassen 2 en 3 vaak moeilijk te bereiken. Bijgevolg moet men gebruikmaken van andere technieken om de vloeistofdichtheid van de betonconstructie te verzekeren. Het beton mag dan tot een minder strenge dichtheidsklasse behoren.

Bij een museum met een ondergrondse ruimte moet de betonconstructie bijvoorbeeld een vloeistofdichtheidsklasse 3 hebben, wat economisch en praktisch gezien niet realiseerbaar is. Er moeten dus bijkomende maatregelen getroffen worden, zoals een soepele bekuiping. In dat geval is het dus niet meer nodig dat het beton aan een klasse 3 voldoet en mag het een klasse 0 hebben.

## Impact op de planning

Bij een klasse 1 rekent men impliciet op het zelfherstellende vermogen van het beton (zie [TV 247](#)). Dit proces vergt echter tijd en opvolging (bv. nagaan of de scheuren stabiel zijn, welke scheuren aanleiding geven tot infiltraties ...) en

(\*) Er bestaan geen duidelijke richtlijnen over hoe scheurwijdtes in de praktijk opgemeten moeten worden. In § 4.3.2 van het fib Bulletin 52 vol. 2 en de proefnorm prEN 1992-1-1 (2022) staat dat deze nominale waarden op de scheurwijdte enkel mogen dienen als reken- of ontwerpcriteria en in geen geval vergeleken mogen worden met de ter plaatse gemeten scheurbreedtes.



is vaak niet snel genoeg om discussies over kleine lekken te vermijden.

Daarom moeten er **duidelijke afspraken** gemaakt worden over het ontwerp en de uitvoering (om discussies over de kostprijs van injecties na de afwerking van de betonconstructie te vermijden). Deze worden best al in de contractuele documenten opgenomen. Hierbij wordt dan ook het tijdstip vastgelegd waarop deze eisen een eerste keer geëvalueerd worden (bv. bij voorlopige oplevering). Vóór dit tijdstip kan men dan het zelfherstellende vermogen van het beton zijn werk laten doen.

De uitvoering van een soepele bekuiping zal een impact hebben op de planning van de werken. Deze vereist immers een extra handeling die vaak enkel bij gunstige weersomstandigheden uitgevoerd kan worden.

## Onderzoek

De verhinderde thermische en krimpvervormingen, die aan de basis liggen van de scheurproblematiek, worden momenteel diepgaand onderzocht door Buildwise binnen de prenormatieve studie **REINFORCE**, gesubsidieerd door het NBN en de FOD Economie. Hierbij worden verschillende monitoringscampagnes uitgevoerd op de werf, aangevuld met laboratoriumproeven en uitgebreide numerieke analyses.

De eerste resultaten tonen duidelijk aan dat de **uitvoeringsomstandigheden** (bv. ontkistingsduur, fasering, betondekking ...) ook een bepalende rol kunnen spelen in de strijd tegen scheurvorming. Buildwise werkt daarom aan de opstelling van enkele praktische richtlijnen die de ruwbouwaannemer zullen helpen bij het maken van de goede keuzes op de werf.

