

## Milieuklasse heeft invloed op druksterkte

*Bij het ontwerpen van betonconstructies zijn functie en duurzaamheid belangrijke uitgangspunten. Maar ook de verhouding kwaliteit versus kosten is van belang. De betonprestatie-eisen worden vooral uitgedrukt in sterkteklassen en milieuklassen. De bepaling van milieuklassen heeft daarbij soms gevolgen voor de druksterkte.*

Beton wordt overeenkomstig de voorschriften ontworpen op druksterkte na een verhardingstijd van 28 dagen. Deze druksterkte wordt als minimum gegarandeerd en ligt in werkelijkheid vaak al hoger. Daarnaast stopt het verhardingsproces niet na 28 dagen, maar gaat nog een lange tijd door waarbij de sterkte toename in de tijd weliswaar steeds verder vertraagt.

De druksterkte van beton wordt, naast de korrelopbouw en verdichting, sterk bepaald door de hoeveelheid cement per m<sup>3</sup> en de verhouding tot de hoeveelheid toegepast water. Naast cement kan ook een vulstof worden toegepast die deels als bindmiddel functioneert. Door de samenstelling van grondstoffen, cement, eventueel vulstoffen en water te kiezen, stuurt de betontechnoloog op de gewenste kwaliteit, binnen de voorschriften en tegen acceptabele kosten.

Voor de kwaliteit van beton ten aanzien van sterkte en duurzaamheid worden de prestatie-eisen vooral uitgedrukt in druksterkte en milieuklassen. De betonconstructie wordt blootgesteld aan de omgeving. Dit kan zijn vocht, vorst, dooizouten maar ook agressieve stoffen uit venen (fundering), uit mest of uit kuilvoer.

### Druksterkte en milieuklassen

De constructeur en/of het adviesbureau beoordeelt een constructie. Op basis van de belasting en blootstelling worden de gewenste druksterkte en noodzakelijke milieuklassen bepaald. Voor een toepassing van beton in een vloer, kelder of mestsilo kan een beton sterkteklasse van bijvoorbeeld C20/25 voldoende zijn. Is hierbij echter sprake van aantasting door vorst met dooizouten en/of een sterk agressief chemisch milieu dan komen er andere aspecten om de hoek kijken, die weer hun invloed kunnen hebben op de druksterkte van beton.

Om de duurzaamheid te garanderen voor milieuklassen XF2, XF4 en XA3 wordt namelijk een betonmortel samengesteld met een relatief grote hoeveelheid cement en een lage watercementfactor (wcf), ook voor milieuklassen XD3, XS2 en XS3 is dit van toepassing. Dit leidt echter tot een druksterkte van de beton die zeker C28/35 of zelfs hoger is. De opdrachtgever krijgt dus meer dan de C20/25 die wordt gevraagd. Echter hoe hoger de treksterkte, hoe groter ook de krimpspanningen die opgevangen moeten worden door de wapening in het beton. Sample Image

### Meer dan gevraagd

Meer krijgen hoeft niet altijd een voordeel te zijn: de hoeveelheid minimumwapening is gerelateerd aan de betontreksterkte, die weer is gekoppeld aan de druksterkte: hoe hoger de betontreksterkte, hoe hoger het minimum wapeningspercentage. Als we uitgaan van sterkteklasse C20/25 en daarop de minimumwapening baseren, zal deze niet voldoende zijn als de sterkteklasse, bijvoorbeeld, C28/35 wordt. Dit kan leiden tot overschrijding van de maximaal toelaatbare treksterkte van de wapening waardoor (extra) scheurvorming kan ontstaan.

Het is dus van belang dat de constructeur/adviseur bij milieuklassen met een hoog cementgehalte en een lage wcf in zijn berekening uitgaat van de juiste betondruksterkte en het daarbij behorende wapeningspercentage. In geval van onduidelijkheid of twijfel kan de betonmortelleverancier informatie geven.