



Beton & Techniek

In de winters van 2010 en 2011 wisselden perioden met strenge en lichte vorst elkaar af. Schades aan betonconstructies zijn toen hoofdzakelijk opgetreden in omgevingen die wisselend nat en droog zijn en belast worden met dooizouten. Voor constructies die hieraan blootgesteld worden geldt milieuklasse XF4 voor horizontale delen of XF2 voor verticale delen.

Door het wandeffect en/of bleeding kan de waterbindmiddelfactor aan het betonoppervlak toenemen. Constructies waarbij dit is opgetreden, zijn gevoeliger voor vorst en dooizouten. Ook beton dat aan het betonoppervlak poreuzer is door uitdroging, is hiervoor gevoeliger.

Betonmortel

Beton dat is samengesteld met een deel portlandcement blijkt bij de ontwikkeling van de poriestructuur (voor de korte termijn) meer weerstand te hebben tegen vorst/dooizoutschade dan beton met uitsluitend hoogovencement.

Alle pas afgewerkte beton en vroeg ontkiste constructies vereisen nabehandeling. Beton met hoogovencement heeft een lagere reactiesnelheid (hydratatiesnelheid) dan beton met portlandcement en is daardoor gevoeliger voor uitdroging, ofwel het vraagt een adequate nabehandeling.

Bij te storten constructies in de genoemde milieuklassen en met name constructieonderdelen die veel in aanraking komen met vorst- en dooizouten, is het raadzaam te

overwegen (een deel) portlandcement toe te voegen (totale hoogovenslakgehalte <50 procent).

De vorstbestandheid kan verder worden vergroot door - naast het volgens de voorschriften toepassen van een lage waterbindmiddelfactor of lage watercementfactor (0,45) - ook een luchtbelvormer toe te passen.



Uitvoering

De sterkteontwikkeling en hydratatiegraad van beton nemen toe in de tijd. De periode tussen het storten van de betonconstructie, en de eerste belasting door vorst en dooizouten in dagen, weken of maanden, zijn van invloed op mogelijke schade. Jong beton bevat doorgaans meer water dan oud beton en is daarbij dus kwetsbaarder voor schade. Vooral bij jong beton uitgevoerd met hoogovencement blijkt de kans op schade groter. Het is dus belangrijk om rekening te houden met de tijdsduur tussen uitvoering en in gebruik name van de betonconstructie en daarbij de verhardingscondities (weersomstandigheden) waaronder het beton verhard. Anders gezegd: belangrijk is de tijd tussen verwerken en het eerste contact met dooizout.

Nabehandeling

Bij de uitvoering van het werk speelt uiteraard de nabehandeling van het vers gestort beton een uiterst belangrijke rol. Het advies is om na te behandelen conform curing class 4 (totdat 70 procent van de aangegeven sterkte in het oppervlak is bereikt) van NEN-EN 13670:2009. Vooral bij verticale delen is in de praktijk de nabehandeling vaak onvoldoende, terwijl ook deze delen, na het ontkisten, nog de nodige nabehandeling vragen (bijvoorbeeld door opbrengen van een curing compound) om de gevraagde oppervlaktekwaliteit te verkrijgen.

Bij horizontale delen dient allereerst de nodige aandacht aan het goed afwerken (dichtschuren, spanen) van het betonoppervlak te worden gegeven en vervolgens aan de nabehandeling.

Methode werkwijze

Uitstellen van ontkisten Eén of meerdere dagen uistellen van het ontkisten van de betonconstructie. Stortzijde nabehandelen (zie

overige methoden)

Curing compound Direct na het ontkisten curing compound aanbrengen op het ontkiste oppervlak. Let op voldoende vaste stof in de vloeistof zo nodig (bij voorkeur) de behandeling herhalen

Curing vilt De betonconstructie sluitend afdekken met nat gemaakt curing vilt. Indien nodig het vilt na enige tijd opnieuw bevochtigen

Folie De betonconstructie afdekken met folie. Voldoende overlap ter plaatse van de naden en met korte tussenafstanden verzwaren om opwaaien te voorkomen (tocht tussen de folie en het betonoppervlak heeft een negatief effect)

Nat houden Alle ontkiste vlakken doorlopend natspuiten (ook gedurende de nacht)

Methode	werkwijze
Uitstellen van ontkisten	Eén of meerdere dagen uistellen van het ontkisten van de betonconstructie. Stortzijde nabehandelen (zie overige methoden)
Curing compound	Direct na het ontkisten curing compound aanbrengen op het ontkiste oppervlak. Let op voldoende vaste stof in de vloeistof zo nodig (bij voorkeur) de behandeling herhalen
Curing vilt	De betonconstructie sluitend afdekken met nat gemaakt curing vilt. Indien nodig het vilt na enige tijd opnieuw bevochtigen
Folie	De betonconstructie afdekken met folie. Voldoende overlap ter plaatse van de naden en met korte tussenafstanden verzwaren om opwaaien te voorkomen (tocht tussen de folie en het betonoppervlak heeft een negatief effect)
Nat houden	Alle ontkiste vlakken doorlopend natspuiten (ook gedurende de nacht)

Overleg met VOBN-lid

Voor komende projecten adviseren wij om contact op te nemen met de betontechnoloog van de betoncentrale. Overleg kan ondermeer betrekking hebben op de optimalisering van de betonsamenstelling en deze zo mogelijk af te stemmen op de tijdsduur tussen het storten en de ingebruikname van de constructie.

Lees ook: [Voorkomen van vorstschade](#)