



Nieuwe maatregelen ter preventie van de alkali-silicareactie

Hoewel alkali-silicareacties slechts zelden optreden, kan deze vorm van betonschade zeer verstrekkende gevolgen hebben. In 2018 werd er een nieuwe versie van de norm NBN B 15-001 gepubliceerd, die een aantal maatregelen voorstelt om dergelijke schade te vermijden.

V. Dieryck, ir., senior projectleider, afdeling Geotechniek, structuren en beton, WTCB
V. Pollet, ir., coördinatrice van de directie Onderzoek en ontwikkeling, WTCB

Mechanisme van de alkali-silicareactie

Onder 'alkali-silicareactie' verstaan we een reeks reacties tussen:

- de alkaliën die in het beton aanwezig zijn (bv. in het cement, de hulpstoffen en het aanmaakwater) of afkomstig zijn uit de buitenomgeving (bv. zeewater en doozouten)
- de reactieve – of met andere woorden alkaligevoelige – silicaten die in bepaalde granulaten vervat zitten.

Deze reacties geven aanleiding tot de vorming van expansieve producten, waaronder een **alkali-silicagel die water absorbeert en opzwellt**. Deze veroorzaken op hun beurt interne trekspanningen in het beton die leiden tot scheurvorming.

Betonconstructie die getroffen is door een alkali-silicareactie.



Scheuren ten gevolge van krimp, vorst-dooicycli of dergelijke verhogen het vochtgehalte van het beton, wat de alkali-silicareactie in de hand kan werken. Zonder bijkomend onderzoek zou men deze schade echter onterecht aan andere verschijnselen kunnen wijten. Een microscopische analyse van betonslijpplaatjes maakt het mogelijk om vast te stellen of er zich al dan niet een alkali-silicareactie voorgedaan heeft.

In België werd het eerste geval van een alkali-silicareactie vastgesteld in 1984. Tegenwoordig wordt zo'n 3 % van de kunstwerken (bv. bruggen) in ons land getroffen door dit verschijnsel, wat resulteert in dure herstellingen en er zelfs toe kan leiden dat het kunstwerk afgebroken en vervangen moet worden.

Preventiemaatregelen

De informatieve bijlage bij de norm NBN B 15-001 vermeldt enkele maatregelen die getroffen moeten worden om een alkali-silicareactie te vermijden. Deze worden bepaald in functie van het preventieniveau en de blootstellingscategorie:

- het **preventieniveau (PREV)** deelt de bouwelementen in volgens de mogelijke economische en maatschappelijke

3 voorwaarden

Wanneer de volgende voorwaarden tegelijkertijd vervuld zijn, kan er een alkali-silicareactie ontstaan:

- de aanwezigheid van potentieel reactieve granulaten
- een constante of regelmatige bevochtiging van de constructie
- een voldoende hoge alkaliënconcentratie in het beton.

Te treffen maatregelen om een alkali-silicareactie te voorkomen in functie van het preventieniveau en de blootstellingscategorie.

		Blootstellingscategorie AR			
		AR1	AR2	AR3	
		Binnenomgeving, zonder blootstelling aan externe vochtbronnen	Vochtige binnenomgeving en buitenomgeving, ondergedompeld of in contact met een niet-agressieve bodem	Vochtige omgeving, blootgesteld aan alkaliën (bv. dooizouten) of aan vochtschommelingen ten gevolge van bevochtigings- en drogingscycli	
		Omgevingsklasse			
		E0, EI	EE1, EE2, EE3, ES1, ES2, ES3, EA1, EA2, EA3	EE4, ES4	
Preventieniveau PREV	PREV1	Ongewapende, vervangbare elementen (bv. stalroosters of met een coating bekleed beton)	Geen	Geen	Geen
	PREV2 (bij ontstentenis)	<ul style="list-style-type: none"> • Constructief beton, weginfrastructuur • Verhardingen voor wegen met weinig of middelmatig verkeer 	Geen	Maatregel 1, 2, 3 of 4	Maatregel 1, 2, 3 of 4
	PREV3	<ul style="list-style-type: none"> • Constructief beton voor grote bouwwerken en infrastructuurwerken (bv. bruggen of tunnels) • Verhardingen voor wegen met druk verkeer 	Geen	Maatregel 1, 3 of 4	Maatregel 1, 3+ of 4+
Mogelijke maatregelen <ol style="list-style-type: none"> 1 Gebruik van granulaten waarvan de niet-reactiviteit geattesteerd is. 2 Gebruik van een LA-cement volgens de norm NBN B 12-109 zonder berekening van een alkalibalans. 3 Beperking van het alkaligehalte van het beton tot een vastgelegde waarde (alkalibalans). 3+ Maatregel 3 met strengere eisen. 4 Uitvoering van een zwelproef om de bestandheid van de betonsamenstelling tegen de alkali-silicareactie te bevestigen. 4+ Maatregel 4 met strengere eisen. 					

impact van de alkali-silicareactie. Als de voorschrijver deze informatie niet verstrekt, moet de betonproducent uitgaan van het preventieniveau bij ontstentenis, namelijk PREV2

- de **blootstellingscategorie (AR)** geeft de omgeving weer waaraan het beton blootgesteld is. Als deze categorie niet expliciet voorgeschreven is, kan ze bepaald worden in functie van de milieu- en omgevingsklassen van het beton.

Naarmate het preventieniveau en de blootstellingscategorie strenger worden, zullen er meer maatregelen getroffen moeten worden. Zo kunnen we uit bovenstaande tabel afleiden dat het gebruik van een LA-cement (*low alkali*) onvoldoende bescherming biedt aan een kunstwerk. Verder willen we erop wijzen dat men er bij buitenwanden steeds goed aan doet om een LA-cement te gebruiken, indien er

geen zekerheid bestaat omtrent het niet-reactieve karakter van de granulaten.

Specificatie van het beton

Het preventieniveau en de blootstellingscategorie moeten vermeld worden in de bijkomende gegevens van de betonspecificatie (zie de Normen-Antenne Beton-mortelgranulaten op www.wtcb.be). Voor grote gebouwen dient men bijvoorbeeld de preventiemaatregelen PREV3/AR2 te specificeren. Bijgevolg zal men één van de drie maatregelen moeten toepassen die in de overeenkomstige cel van bovenstaande tabel vermeld worden (meer bepaald 1, 3 of 4). 

