



Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

www.wtcb.be » [Publicaties](#) » [Infofiches](#) » [Aandachtspunten bij de beoordeling van vloeren](#) » [Scheurvorming in cementgebonden bedrijfsvloeren](#)

Scheurvorming in cementgebonden bedrijfsvloeren

Verschenen : december 2011

In deze Infofiche wordt er dieper ingegaan op de scheurvorming van cementgebonden bedrijfsvloeren. Uit de praktijk blijkt dat er in cementgebonden bedrijfsvloeren vaak scheuren vastgesteld worden. Hoe dit veroorzaakt wordt en hoe men het kan verhelpen, wordt in deze Infofiche uit de doeken gedaan.

1. Vaststellingen

Aan het oppervlak van de cementgebonden bedrijfsvloer zijn er scheuren zichtbaar.

2. Oorzaak van het fenomeen

In de gevallen waar er geen duidelijke indicaties gevonden kunnen worden die wijzen op een verband met de differentiële zettingen van de ondergrond of met stabiliteitsproblemen (denk bijvoorbeeld aan niveauverschillen tussen de aan weerszijden van de scheur gelegen vloerdelen, scheurvorming in andere onderdelen van het gebouw, ...) is het fenomeen van scheuren in een betonvloer doorgaans te wijten aan de (differentiële) krimp van het beton.

Zoals alle cementgebonden materialen ondergaan ook cementgebonden bedrijfsvloeren, gezien hun samenstelling, een krimp die onvermijdelijk aanleiding geeft tot een volumevermindering. Men dient hierbij een onderscheid te maken tussen de **plastische krimp** en de **hydraulische krimp** van het beton.

De plastische krimp treedt reeds enkele uren na het storten van het beton op. Deze krimp wordt in feite veroorzaakt doordat een gedeelte van het noodzakelijke aanmaakwater van het beton door verdamping verdwijnt, wat gepaard kan gaan met een aanzienlijke volumevermindering van het beton. Dit uit zich in het ontstaan van vrij brede scheuren, dikwijls over de volledige vloerdikte.

Wapeningsnetten hebben tijdens de plastische krimpwerking nog geen noemenswaardige invloed, aangezien er op dat ogenblik nauwelijks hechting is met het nog vochtige beton. Ook krimpvoegen (zaagsneden) spelen op dat ogenblik nog geen rol, omdat deze pas ingezaagd kunnen worden na de initiële verharding van het beton (en dus na het optreden van de zogenaamde plastische krimp), vandaar dat de scheuren meestal de krimpvoegen kruisen. Synthetische vezels, zoals polypropyleenvezels, kunnen daarentegen wel een positieve bijdrage leveren om plastische krimscheuren te beperken.

Soms zijn deze 'plastische krimscheuren' vrij snel zichtbaar, in andere gevallen worden deze scheuren slechts na enkele weken of maanden opgemerkt. Bij het polieren worden deze scheuren vaak oppervlakkig gedicht, maar als de onvermijdelijke hydraulische krimp (zie

verder) en de thermische werking van het beton later optreden, is de kans groot dat scheurtjes geleidelijk terug zichtbaar worden.

Bij cementgebonden bedrijfsvloeren is de invloed van de (plastische) krimp groot. In de eerste plaats omdat de dikte ervan beperkt is in verhouding tot de oppervlakte van de ruimte en ten tweede omdat de bovenzijde niet beschermd wordt door een bekisting en de uitdroging dus reeds optreedt vanaf het storten.

Bij *in situ* afgewerkte vloeren moet men bovendien wachten met het aanbrengen van beschermende maatregelen (bv. een *curing compound*) ter beperking van de uitdroging van het betonoppervlak totdat de vloer volledig afgewerkt is. Klassieke betonvloeren zijn bijgevolg uitermate onderhevig aan de plastische krimp.

Om de betonvloer te beschermen tegen nefaste atmosferische invloeden, zou men deze bij voorkeur moeten uitvoeren in een wind- en regendicht gebouw om te verzekeren dat hij niet onderhevig is aan tocht en bezonning. Het betonneren van een vloer in buitenomstandigheden houdt immers een groter risico op scheurvorming in.

We merken eveneens op dat de betonsamenstelling, met name de water-/cementfactor, een belangrijke parameter vormt om de plastische krimpwerking zo beperkt mogelijk te houden. Het toevoegen van water op de bouwplaats om de verwerkbaarheid te verhogen, is in dat opzicht nadelig.

Naast de plastische krimpwerking dient men bij elk cementgebonden materiaal rekening te houden met de hydraulische krimp. Onder de **hydraulische krimp** verstaat men de volumevermindering die optreedt ten gevolge van het verdampen van het water dat niet 'gebruikt' wordt voor de binding. Dit krimpproces duurt in theorie oneindig lang, maar in de praktijk kan men stellen dat een belangrijk gedeelte van deze krimp na ongeveer 1,5 à 2 jaar uitgewerkt is.

De krimpbewegingen van het beton worden voornamelijk door de volgende factoren beïnvloed :

- het cementgehalte van het beton : hoe meer cement er gebruikt wordt, hoe groter de potentiële krimp
- de W/C-factor : de hoeveelheid water die wordt toegevoegd, heeft een belangrijke negatieve invloed op de krimp
- de korrelverdeling van de granulaten : kleine korreldiameters impliceren meer aanmaakwater en cement, waardoor de krimp kan toenemen
- de aanwezigheid van een wapening (onder de vorm van vezels en/of netten) kan bijdragen tot een betere verdeling van de (hydraulische) krimpspanningen, waardoor er minder snel scheuren zullen vormen. Volgens de [TV 204](#) moet het vereiste wapeningspercentage doorgaans 0,3 tot 0,4 % van de betondoorsnede bedragen om de scheurbreedte ten gevolge van krimpbewegingen te beperken. Om een bijdrage te kunnen leveren aan een betere verdeling van de krimp, moet de wapening zo hoog mogelijk in de vloer geplaatst worden. Wanneer men de gelijktijdige krimp en eventuele andere vervormingen van de vloer wil beheersen, is het wenselijk een dubbele wapening te voorzien
- de drogingsomstandigheden : onderzoek heeft aangetoond dat een hoge luchtsnelheid boven het betonoppervlak (bijvoorbeeld ten gevolge van wind of tocht) nadelig is voor krimpscheuren in het betonoppervlak. De verdampingssnelheid van het aanmaakwater

in het beton wordt zo verhoogd, wat krimp-scheuren in de hand werkt. Bij een snelle uitdroging aan het oppervlak zal de differentiële krimp tussen de buitenschil en de kern van het beton, wegens het verschil in watergehalte, de kans op scheurvorming vergroten. De differentiële krimp leidt tot spanningen in het beton, waardoor **craquelé** (een netwerk van stervormige scheuren in het vloerveld) aan het oppervlak en **schoteling (curling)** aan de plaatranden kunnen ontstaan. Het afdekken van het verse beton met een kunststoffolie en/of het aanbrengen van een *curing compound* kan in dit verband wel een positieve bijdrage leveren om hydraulische krimp-scheuren te beperken.

Doordat de krimp van het beton (en dus ook van een cementgebonden bedrijfsvloer) niet steeds volledig kan vermeden worden en inherent is aan het gebruik van cement als bindmiddel, kan men niet veel meer doen dan deze krimp enigszins proberen te beperken of deze te verdelen over een groot aantal microscheurtjes.

Onregelmatige scheuren kunnen meestal beperkt worden door zaagsneden aan te brengen. Hierdoor worden er als het ware 'verzwakkingen' gecreëerd die dienen als scheuraanzetten. Krimpvoegen worden normaal gezien 1 à 2 dagen na het storten van het beton ingezaagd over ongeveer 1/4 tot 1/3 van de vloerdikte. De eventuele bovenwapening wordt eveneens doorgezaagd. De voegen hebben een breedte van 3 tot 5 mm.

Bij intensief verkeer zijn krimpvoegen gevoeliger voor schade dan scheuren. In speciale gevallen, zoals bij vloeren met een strengere vlakheidsklasse, vloerzones voor zeer intensief heftruckverkeer of vloeren op weinig draagkrachtige grond, kan een beperking van de verticale beweging van de gezaagde verdeelvoegen noodzakelijk blijken. Er wordt dan aanbevolen een wapeningsnet of eventueel deuvels in te storten op de plaatsen waar achteraf de krimpvoegen zullen worden ingezaagd.

Aangaande het voegenpatroon merken we op dat verspringende of 'doodlopende' voegen zeker te vermijden zijn. Ze kunnen immers aanleiding geven tot scheurvorming in het verlengde van de voegen.

We willen erop wijzen dat het aanbrengen van de zaagsneden echter niet noodzakelijk het ontstaan van de eerder 'wilde' scheuren (ten gevolge van de voornoemde plastische krimp) kan voorkomen. Vandaar dat het niet ongewoon is dat er scheuren voorkomen die nagenoeg evenwijdig lopen met de krimpvoegen.

3. Evaluatiecriteria

Betreffende de aanvaardbaarheid van krimp-scheuren in bedrijfsvloeren meldt de [TV 204](#) dat bij de opvatting van bedrijfsvloeren rekening gehouden dient te worden met het optreden van scheurtjes met een breedte tot 0,3 mm. Bij de controle van een betonvloer wordt doorgaans een reële scheurbreedte (bij voorkeur gemeten met een gegradueerd vergrootglas) van 0,5 mm aanvaard. Voor bedrijfsvloeren moet in eerste instantie de functionaliteit van de vloer primeren. Het plaatselijk optreden van dergelijke fijne scheurtjes in een betonvloer heeft meestal immers geen weerslag op de duurzaamheid van de vloer. Vanuit die optiek kunnen ook scheurtjes met een grotere breedte getolereerd worden, indien ze geen aanleiding geven tot uitbrokkelen onder invloed van de erop aangrijpende belastingen.

Bredere scheuren met afbrokkelende randen daarentegen dienen hersteld te worden om verdere schade te vermijden.

4. Herstellingstechnieken

Technisch gezien biedt het vullen van de scheuren door opgieten of injecteren met harsen een goede (en zeer courant uitgevoerde) oplossing voor wat de duurzaamheid van de vloer betreft. Om te voorkomen dat de scheuren ten gevolge van de restkrimp opnieuw zouden opengaan wacht men best minstens 1,5 tot 2 jaar na de plaatsing van de betonvloer alvorens herstellingen uit te voeren. We willen erop wijzen dat dergelijke herstellingen evenwel zichtbaar blijven, maar dit is van ondergeschikt belang bij dit vloertype, waarvan de functionaliteit primeert.

Microscheuren en craquelé

Het optreden van een netwerk van dicht aaneengesloten en in principe weinig storende microscheurtjes, zogenaamde 'craquelé', is het resultaat van de hydraulische krimp van het beton. Dergelijke oppervlakkige scheurtjes komen meestal voor bij betonvloeren die in vochtige omstandigheden verhard en getuigen van een geslaagde krimpwerking dankzij een homogene spreiding van de krimpspanningen. Aangezien 'craquelé' enkel een invloed heeft op het uitzicht van de vloer en dus constructief volkomen onbelangrijk is, dienen er geen herstellingen uitgevoerd te worden.



Een overzicht van andere aandachtspunten bij de beoordeling van cementgebonden bedrijfsvloeren is terug te vinden in [Infofiche 53](#).



Scheurvorming over de zaagsneden duidt meestal op de aanwezigheid van plastische krimpscheuren.



Plastische krimpscheur.



Scheur ter hoogte van een deuropening wegens het ontbreken van een voeg.

I. De Pot, ing., hoofdadviseur, afdeling 'Technisch advies', WTCB
S. Vercauteren, ing., adviseur, afdeling 'Technisch advies', WTCB