



Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

www.wtcb.be » [Publicaties](#) » [Infofiches](#) » [Aandachtsp...ijfsvloeren](#)

Aandachtspunten bij de beoordeling van cementgebonden bedrijfsvloeren

Verschenen : december 2011

De huidige tendens om cementgebonden bedrijfsvloeren niet louter meer toe te passen in gebouwen waar enkel het functionele karakter van belang is (zoals industriegebouwen), maar ook in gebouwen waaraan er esthetische eisen gesteld worden (zoals woningen, winkels en kantoren), heeft tot gevolg dat onze medewerkers steeds vaker vragen voorgelegd krijgen met betrekking tot het uitzicht ervan na de uitvoering.

We willen met deze Infofiche dan ook enige duidelijkheid scheppen omtrent het al dan niet aanvaardbaar zijn van de meest geuite klachten. De volgende Infofiches behandelen de verschillende aspecten meer in detail.

Eerst en vooral wensen we er de aandacht op te vestigen dat het toepassen van een betonvloer als afwerking enige consequenties met zich meebrengt : het betreft in wezen immers een industriële bevloering, waarvan de functionaliteit primeert op het esthetische karakter.

Dit komt o.a. tot uiting in de eisen die in de [Technische Voorlichting 204 'Cementgebonden bedrijfsvloeren'](#) worden gesteld en die in hoofdzaak betrekking hebben op de functionele prestaties en slechts in zeer geringe mate op het uitzicht van de vloer. Hieruit kan men afleiden dat dit vloertype initieel ontwikkeld is voor bedrijfstoepassingen.

Bovendien is het utopisch om een uniform uitzicht van de vloer te verwachten : men moet er immers sowieso rekening mee houden dat het een *in situ* gestorte betonvloer betreft.

Naast de zorg en de bekwaamheid van de uitvoerder, hebben ook talrijke andere parameters een invloed op het uitzicht van de vloer waaronder de drogings- en verhardingsomstandigheden, die sterk kunnen variëren zowel tijdens als na de uitvoering van de werken, de eventueel gewijzigde carbonatatievoorwaarden van het cement, ... Aangezien elk van deze parameters een fundamentele invloed heeft op het resultaat, is het moeilijk om bij voorbaat te kunnen verzekeren dat de vloer een – in de ruime zin van het woord – 'egaal' uitzicht zal vertonen.

Teneinde discussies omtrent het uitzicht na de realisatie van een betonvloer te vermijden, is het niet aan te bevelen om betonvloeren toe te passen op plaatsen waar esthetische eisen worden gesteld. Indien men desondanks toch opteert voor een betonvloer in het kader van niet-industriële toepassingen, dient men rekening te houden met een aantal beperkingen die inherent zijn aan dit vloertype. Zo dient men in het achterhoofd te houden dat de mogelijkheid om achteraf 'correcties' uit te voeren zonder dat deze in het oog springen zeer

beperkt is.

In de onderstaande paragrafen wordt er een overzicht gegeven van de 'onvolkomenheden' die vaak het onderwerp uitmaken van vragen aan het departement 'Technisch Advies en Consultancy'.

Na de bespreking van de verschillende onvolkomenheden (bv. kleurverschillen) kan u doorklikken naar de Infofiche die dit thema meer in detail behandelt.

1. Oneffenheden

De vlakheidstoleranties zijn afhankelijk van de bestemming van de vloer. Het spreekt immers voor zich dat de eisen die gesteld worden aan een bedrijfshal (opslag op grote hoogte) niet identiek zijn aan deze voor een loods (opslag op de vloer). In sommige gevallen kan het bovendien noodzakelijk blijken de vloer van één enkele ruimte in te delen in klassen met een verschillende vlakheid (zie tabel 1).

Tabel 1 Vlakheidseisen voor bedrijfsvloeren.

Vlakheidsklassen	Afwijking onder de lat van 2 m
I (extra vlak)	3 mm
II	5 mm
III	7 mm
IV	9 mm

In industriële ruimten waar materialen met vorkheftrucks op grote hoogte gestapeld worden, kunnen zelfs de kleinste vlakheidsafwijkingen niet te verwaarlozen gevolgen hebben. In de woningbouw kan een gemis aan vlakheid dan weer leiden tot moeilijkheden bij de plaatsing van het meubilair. In voorkomend geval is het bijgevolg raadzaam een strenge vlakheidsklasse voor te schrijven.

Tenzij er andersluidende vlakheidseisen werden vastgesteld, dient men voor vloeren voor courant gebruik de vlakheidsklasse IV te hanteren (een tolerantie van ± 9 mm onder de lat van 2 m). In de nabijheid (d.w.z. tot op een afstand van 20 cm) van muren of andere hindernissen mag men een lagere tolerantieklasse aanvaarden. Deze komt overeen met ± 12 mm onder de lat van 2 m voor vloeren die behoren tot de vlakheidsklasse IV.

Meer informatie over dit onderwerp : zie [Infofiche 53.1](#).

2. Scheurvorming

Indien er geen duidelijke tekenen zijn die wijzen op differentiële zettingen van de ondergrond of andere stabiliteitsproblemen, kan het ontstaan van scheuren in de vloer doorgaans toegeschreven worden aan de (differentiële) krimp van het beton.

Hoewel de berekende scheurbreedte in vloeren uit gewapend beton volgens de [TV 204](#) beperkt moet worden tot 0,3 mm, wordt er voor bedrijfsvloeren op volle grond gewoonlijk een reële scheurbreedte van 0,5 mm aanvaard (bij voorkeur gemeten met een gegradueerd vergrootglas). De aanwezigheid van dergelijke fijne plaatselijke scheurtjes in de betonvloer heeft meestal geen weerslag op de



duurzaamheid (voor zover de randen van de scheurtjes geen afbrokkeling vertonen). Bredere scheuren met afbrokkelende randen zouden bij voorkeur hersteld moeten worden (zie afbeelding 1).

Afb. 1 Herstelling van een scheur.

Het optreden van een netwerk van oppervlakkige microscheurtjes (aangeduid als 'craquelé') is het resultaat van de hydraulische krimp van het beton. Aangezien dit verschijnsel enkel het uitzicht van de vloer beïnvloedt en geen weerslag heeft op de duurzaamheid, zijn herstellingen in dit geval overbodig. Meer nog : dit netwerk van oppervlakkige scheurtjes getuigt van een homogene spreiding van de krimpspanningen.

Scheurvorming als gevolg van de krimp van het beton

Tengevolge van hun samenstelling zijn cementgebonden bedrijfsvloeren onvermijdelijk onderhevig aan een krimp. Men kan een onderscheid maken tussen twee types : de plastische en de hydraulische krimp.

Plastische krimp

De plastische krimp, die gewoonlijk al de eerste uren na het storten optreedt, kan bij cementgebonden bedrijfsvloeren belangrijke proporties aannemen. Deze beweging ontstaat doordat een gedeelte van het aanmaakwater te snel verdwijnt door verdamping, wat gepaard kan gaan met een aanzienlijke volumevermindering. Dit uit zich door het verschijnen van brede scheuren over de volledige vloerdikte.

Gelet op de bijzondere uitvoeringsvoorwaarden van bedrijfsvloeren kunnen de beschermingsmaatregelen pas getroffen worden na de afwerking van het oppervlak, wat slechts kan gebeuren als de binding van het beton voltooid is. Tijdens deze periode kan de snelle verdamping van het aanmaakwater aanleiding geven tot scheurvorming in het beton (dat nog in zijn plastische fase verkeert).

Hydraulische krimp

Onder de hydraulische krimp verstaat men de volumevermindering die optreedt bij de verharding van het beton (d.w.z. bij de eigenlijke vorming van de cementkristallen) tengevolge van de verdamping van het water dat niet gebruikt werd voor de binding. Hoewel dit krimpproces in theorie oneindig lang kan duren, zal het belangrijkste deel ervan optreden in de twee eerste jaren.

Meer informatie over dit onderwerp : zie [Infofiche 53.2](#).

3. Schoteling aan de randen

Het fenomeen van scheuren en opkrullen van de plaatranden (schoteling of *curling* genoemd) van een betonvloer is doorgaans te wijten aan de differentiële krimp van het beton. De bovenzijde van de betonvloer zal onvermijdelijk sneller uitdrogen dan de onderzijde. De uitdroging wordt beperkt door de aanwezigheid van bijvoorbeeld een PE-folie, gecompacteerd grind of grond, gestabiliseerd zand of mager beton.

Ten gevolge van deze differentiële uitdroging, vertoont de plaat de neiging aan de bovenzijde meer te verkorten dan aan de onderzijde waardoor er spanningen in de plaat worden opgewekt. Deze spanningen kunnen leiden tot het schotelen van de vloer. Het opkrullen

manifesteert zich hoofdzakelijk aan de randen en kan verder tot scheurvorming leiden indien de randen belast worden (bv. door het gewicht van voorbijrijdende voertuigen).

Meer informatie over dit onderwerp : [zie Infofiche 53.3](#).

4. Kleurverschillen

Bij niet-gepigmenteerde vloeren wordt de homogeniteit van het uitzicht beïnvloed door de regelmatigheid van de cementkleur, de constantheid van de beton- en slijtlaagsamenstelling, de waterdosering, de verhardingsvoorwaarden en de carbonatatie van het cement. Ook de drogingswijze en het gedrag van de aangebrachte nabehandelingsproducten (bv. *curing compounds*) kunnen hierbij een rol spelen (zie afbeelding 2).

Zo kunnen *curing compounds* moeilijk in een uniforme dikte uitgevoerd worden en gebeurt de afslijting ervan ongelijkmatig. Sommige nabehandelingsproducten kunnen bovendien leiden tot een versterkte vuilaanhechting.



Afb. 2 Kleurverschillen door resten van *curing compounds*.

Bij gepigmenteerde vloeren is de gelijkmatigheid van de kleur tevens afhankelijk van de verdeling van het pigment in de massa of in de instrooilaag en van de pigmentkwaliteit (stabiliteit, ...).

Kleurverschillen kunnen ook voorkomen op moeilijk toegankelijke plaatsen (bv. in hoeken en langs muren) omdat de afwerking hier niet machinaal, maar manueel gebeurt.

Vermits het merendeel van voornoemde invloedsfactoren slechts moeilijk te beheersen zijn, dient men ervan uit te gaan dat dergelijke kleurverschillen inherent zijn aan cementgebonden bedrijfsvloeren. Indien men deze enigszins wenst te maskeren, kan men er een *coating* of boenwas op aanbrengen.

Meer informatie over dit onderwerp : [zie Infofiche 53.4](#).

5. Onvolkomenheden aan het oppervlak

Het gaat hier om de aanwezigheid van vezels, krassen of putjes.

Wanneer er een vezelwapening aan het beton wordt toegevoegd, kan een deel van de vezels aan het oppervlak zichtbaar blijven. Dit komt vaker voor bij de afwezigheid van een slijtlaag. Om het aantal in aanmerking te nemen vezels te bepalen, bestaat er zowel een meetmethode als een beoordelingswijze voor het aantal. Vezels aan het betonoppervlak kunnen indien nodig mechanisch verwijderd worden, waarna de achtergebleven gaatjes gevuld kunnen worden met vloeibare harsen of harsmortels.

Krassen aan het betonoppervlak kunnen ontstaan tijdens het machinaal effenen doordat er granulaten uit het oppervlak gerukt worden. Hoewel dit fenomeen meestal sterk afhankelijk blijkt te zijn van de zorg bij de uitvoering, is het soms ook onvermijdelijk en eigen aan dit vloertype.

Putjes ontstaan dan weer doordat lichte bestanddelen en/of onzuiverheden (zoals houtdeeltjes, klei, ...) de neiging hebben om in de verse betonspecie 'op te drijven' en zich vaak te nestelen nabij of net onder het betonoppervlak. Hun geleidelijke eliminatie geeft

aanleiding tot het ontstaan van putjes. Putjes kunnen hersteld worden met vloeibare harsen of harsmortels.

Meer informatie over dit onderwerp : [zie Infofiche 53.5](#).

6. Stofafgifte en slijtvastheid

Bij pas gestorte betonvloeren wordt men niet zelden geconfronteerd met een verhoogde stofafgifte (door de afslijting van het nabehandelsproduct, het verschijnen van uitbloeiingen, de cementshijde, ...) (zie afbeelding 3). Deze stofafgifte vermindert echter veelal spontaan naarmate de vloer meer gebruikt wordt. In afwachting dient men het stof regelmatig weg te nemen.

Indien de stofafgifte van de betonvloer als uitermate hinderlijk ervaren wordt, kan men overwegen om er een geschikt impregneringsproduct op aan te brengen.



Afb. 3 Stofafgifte bij een pas gestorte betonvloer.

Meer informatie over dit onderwerp : [zie Infofiche 53.6](#).

7. Oppervlakteruwheid en -stroefheid

In bepaalde gevallen kan de oppervlakteruwheid plaatselijk verschillen vertonen ten gevolge van meer of minder onregelmatig gepolijste zones. Dit fenomeen treedt vaak op bij moeilijk toegankelijke plaatsen, zoals in hoeken en langs muren omdat hier niet machinaal kan afgewerkt worden en men genoodzaakt is om manueel te polijsten. Deze manuele afwerking zal onvermijdelijk plaatselijk een verschillend uitzicht en een verschillende textuur van de oppervlakte met zich meebrengen.

Niettemin kunnen er ook soms ruwheidsverschillen voorkomen in de lopende delen van een mechanisch gepolijste vloer.

Het stroeve karakter van het oppervlak – of in het tegengestelde geval, de gladheid – van de vloer hangt af van :

- de ruwheid (of effenheid) van het oppervlak, d.w.z. de aanwezigheid van oneffenheden (bv. uitstekende korrels)
- de textuur van het oppervlak, die gesloten of min of meer open kan zijn
- de profilering van het oppervlak, bv. door het borstelen van het verse beton, het zagen van groeven na verharding of het profileren in verse toestand
- de vochtigheidstoestand van het oppervlak. Indien er op het oppervlak een vloeistoffilm aangebracht is, neemt de wrijvingscoëfficiënt doorgaans af. Bij aanwezigheid van profileringen en bij een open oppervlaktetextuur is er meestal geen continue vloeistoffilm op het vloeroppervlak aanwezig, wat de stroefheid in natte toestand ten goede komt.

Merk op dat benamingen als 'spiegelglad', 'perfect glad oppervlak' enz. niet beantwoorden aan de omschreven criteria.

Meer informatie over dit onderwerp : [zie Infofiche 53.7](#).

8. Vlekvorming en vloeistofdichtheid

De weerstand van een betonvloer tegen vlekvorming (vanwege bv. tijdelijk stagnerende oliën) is nooit gewaarborgd. Er zal immers steeds een (beperkte) hoeveelheid van het gemorste product in de betonvloer kunnen indringen. De porositeit van de betonvloer zal daarbij een rol spelen. Hoe 'opener' de oppervlaktestructuur (hoe groter de porositeit) van de betonvloer is, hoe dieper en hoe meer olie er in het betonoppervlak kan indringen.

De vlekken die ontstaan ten gevolge van een bevuilding van de betonvloer hebben geen weerslag op de functionaliteit van de bedrijfsvloer en dienen bijgevolg getolereerd te worden.

De vloeistofdichtheid van een vloer kan op drie verschillende manieren gerealiseerd worden : op het niveau van de vloer, onder de vloer door het plaatsen van geomembranen of een combinatie van beide maatregelen.

In ieder geval is er een speciale studie vereist en dienen er specifieke ontwerp- en uitvoeringsvoorwaarden nageleefd te worden.

Meer informatie over dit onderwerp : [zie Infofiche 53.8](#).

9. Loskomen van de slijtlaag

Het loskomen van de slijtlaag kan doorgaans toegeschreven worden aan de volgende parameters : het laattijdig instrooien en vlienderen van de slijtlaag, de aanwezigheid van een zwakkere laag onder de slijtlaag, de invloed van *bleedingwater* ⁽¹⁾ en het gebruik van bepaalde hulpstoffen (zie afbeelding 4).

(1) Bleeding is een proces waarbij water uit het plastische beton naar het oppervlak migreert.



Afb. 4 Loskomen van de slijtlaag van een betonvloer.

Het loskomen en holklinken van de slijtlaag is eerder een plaatselijk fenomeen dat zich gewoonlijk vrij snel na de uitvoering manifesteert. Dergelijke loszittende en holklinkende zones dienen zorgvuldig verwijderd en vervolgens op gepaste wijze hersteld te worden (bv. met behulp van een harsmortel). Men moet echter wel rekening houden met het feit dat zulke plaatselijke herstellingen doorgaans sterk in het oog springen.

Rol van bepaalde hulpstoffen bij het loskomen van de slijtlaag

Het loskomen van de slijtlaag van een cementgebonden bedrijfsvloer kan te wijten zijn aan het gebruik van luchtbelvormers. In bepaalde naslagwerken wordt de mechanische afwerking van beton met dergelijke hulpstoffen bijgevolg afgeraden. Ook de toepassing van sommige superplastificeerders kan een gelijkaardig neveneffect teweegbrengen. In het geval van gepolierde bedrijfsvloeren dient men er steeds op toe te zien dat het luchtgehalte in het beton (ongeacht de aangewende hulpstof) binnen de perken blijft.

Meer informatie over dit onderwerp : zie Infofiche 53.9 die in **2012 zal verschijnen**.

Meer informatie

Nuttige documenten

- Van Ginderachter C. en Parmentier B.
[Innovatieve uitvoeringsmethoden voor performante monolithische bedrijfsvloeren. Brussel, WTCB-Dossiers, nr. 2, Katern 3, 2004.](#)
- Wagneur M.
[Uitvoeringstoleranties voor cementgebonden bedrijfsvloeren. Brussel, WTCB-Tijdschrift, nr. 1, 1994.](#)
- Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf
[Cementgebonden bedrijfsvloeren. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 204, 1997.](#)
- Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf
[Harsgebonden bedrijfsvloeren. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 216, 2000.](#)

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

S. Vercauteren, ing., adviseur, afdeling 'Technisch advies', WTCB