

# BINNENVLOEREN IN GEPOLIJST BETON

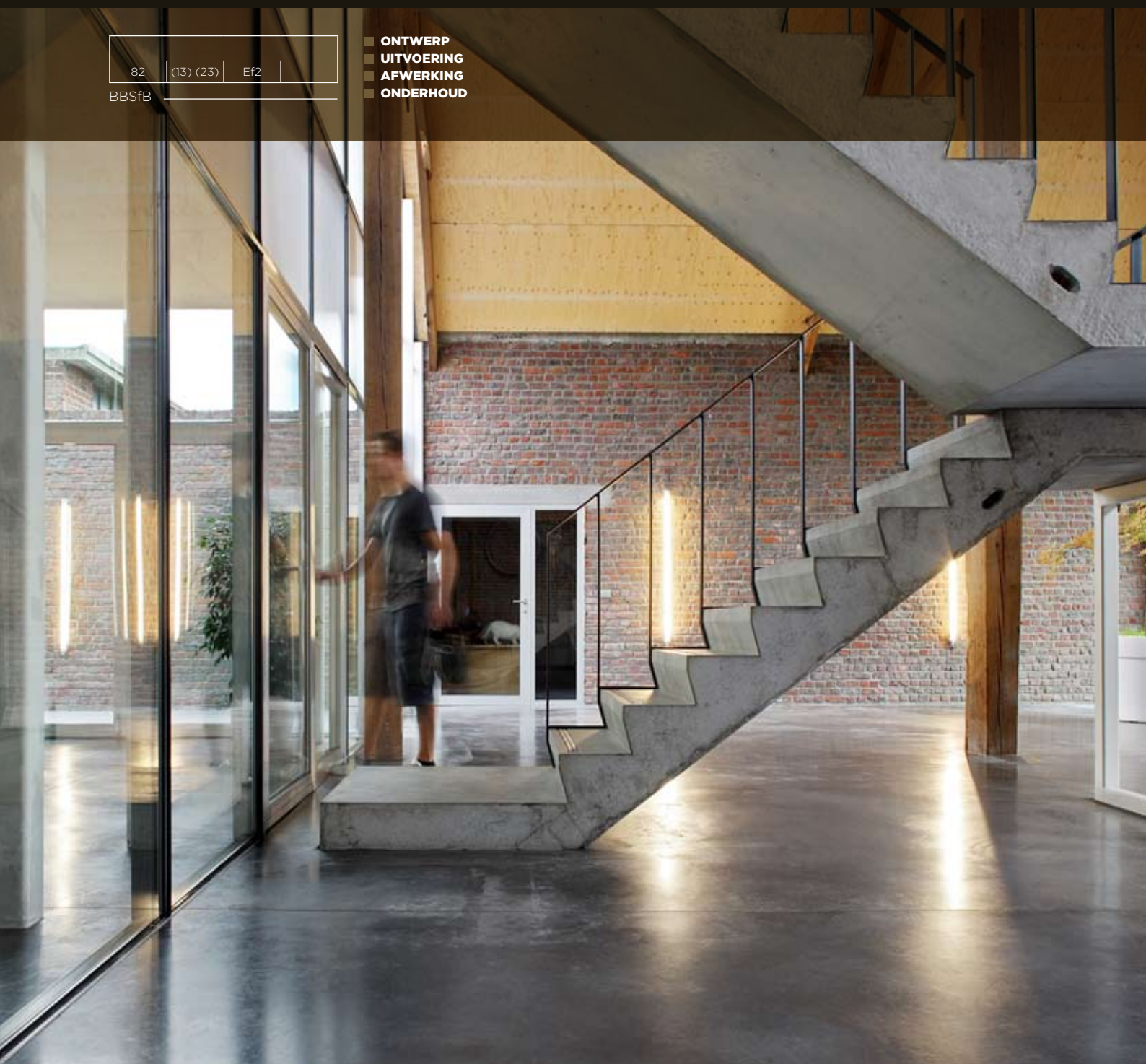
VOOR RESIDENTIËLE GEBOUWEN

ARCHITECTUUR | JANUARI 2011

82 | (13) (23) | Ef2

BBSfB

- ONTWERP
- UITVOERING
- AFWERKING
- ONDERHOUD







arch. ICOON  
© A. Nullens

Met de moderne nieuwbouwwoning en de trendy gerenoveerde loft als voorbeelden, deed de gepolijste betonvloer de jongste jaren massaal zijn intrede in privé woningen (\*). Ofschoon een dergelijke vloer verwant is met de grootschalige bedrijfsploeren, onderscheiden beide zich duidelijk van elkaar voor wat uitvoeringstechnieken en -details betreft. De eisen inzake esthetische afwerking en mechanische belasting zijn immers totaal verschillend.

Bovendien bestaat vandaag geen norm of technische goedkeuring met betontechnologische aanbevelingen en tolerantie-eisen voor de uitvoering van de kleinschalige woningvloeren. Dit zet de deur open voor tegenvallende resultaten en teleurstellingen wanneer het uiteindelijke resultaat niet beantwoordt aan de wensen van de klant.

Dit bulletin overloopt de bijzondere kenmerken, de specifieke aanbevelingen en aandachtspunten voor gepolijste betonvloeren uitgevoerd in woningen of in ruimtes toegankelijk voor het publiek. Het richt zich daarom niet alleen tot de aannemer, maar ook tot de architect die dit type vloer wil voorschrijven, en tot de particulier die de vloer op een correcte manier wenst te onderhouden. De ervaring leert dat een geslaagde vloer in de allereerste plaats het resultaat is van goed overleg en communicatie tussen alle betrokken actoren. Om te beginnen moet het gekozen aannemingsbedrijf wel degelijk gespecialiseerd zijn in woningvloeren, niet in grootschalige industrievloeren. De uitvoerder moet begrepen hebben welk eindresultaat de architect en bouwheer voor ogen hebben. Uit referenties of stalen moet blijken dat hij zicht heeft op de technische uitvoerbaarheid van de opdracht.

Een vloer in gepolijst beton is niet aan te bevelen voor buitentoepassingen, zoals bijvoorbeeld terrassen. Door dauw, regen of vorst kan het oppervlak gevaarlijk glibberig worden. Bovendien kunnen vorst, vorst-dooicycli en het gebruik van dooizout schade veroorzaken. De betonsamenstelling voor een binnenvloer is immers niet geschikt voor toepassingen die aan weer en wind worden blootgesteld. Dit bulletin heeft daarom enkel betrekking op binnenvloeren in privé woningen of in publiek toegankelijke gebouwen.

(\* Over de terminologie 'polijsten', 'polieren' enz., zie p. 15

(vorige pag. :) arch. BOB361

© André Nullens

(cover :) arch. Fanny Dorme

© Filip Dujardin

# ONTWERP (FUNDERINGEN, VLOERDIKTE, TYPES WAPENING, ...) EN VOORBEREIDING VAN DE BOUWPLAATS

## ALGEMEEN

Bij een nieuwbouwwoning kan een vloer in gepolijst beton in een vroeg stadium gepland worden. Hij kan op de welfsels of op de druklaag gestort worden. Er is geen dekvloer nodig; een gepolijste vloer vervult verschillende functies in één operatie. Omdat de dikte van de vloer aanpasbaar is, kunnen niveauverschillen opgevangen worden. Leidingen en kabels kunnen ingebouwd worden, en bij vloerverwarming rendeert de thermische inertie van het beton op ideale wijze. Om warmteverliezen tegen te gaan moet de vloer in dat geval wel aan de onderkant thermisch geïsoleerd worden.

Een vloer in gepolijst beton is dus geen chape, maar een gewapende betonplaat met een gebruiksklaar oppervlak. Niet-dragende muren en scheidingswanden mogen bovendien rechtstreeks op de verharde vloer gebouwd worden. Dit vergemakkelijkt de uitvoering en afwerking van de vloer, en spaart werkuren en dus kosten. Het maakt het mogelijk de ruimtelijke indeling te moduleren naar keuze en in functie van de noden van de bewoners.

Bij renovaties moet worden nagegaan of de funderingen en de draagstructuur van de bestaande woning stevig genoeg zijn om de extra belasting van het gewapend beton op te nemen. De volumemassa van gewapend beton bedraagt nagenoeg  $2500 \text{ kg/m}^3$ . Een vloerdikte van 10 cm betekent een belasting van  $2,50 \text{ kN/m}^2$ .

## DRAGER

Hoe de vloer zich in de tijd zal gedragen wordt in belangrijke mate bepaald door de drager of ondergrond. Er moet op gelet worden dat steenbrokken of uitstekende punten verwijderd zijn. Een bestaande draagvloer dient te worden schoongemaakt. Het oppervlak waarop het beton zal worden gestort, wordt bedekt met een plastic folie (polyethyleen, minstens 1/10 mm dik) zodat de ondergrond het aanmaakwater van het beton niet opzuigt. Dit is immers nadelig voor de hydratatie en de verharding van het jonge beton. De glijfolie verhindert bovendien dat het beton zich hecht aan de drager en vermindert de wrijving. Daar waar

het beton in de drager dringt of eraan « kleeft », ontstaan immers verankeringspunten die bij krimp van het beton de spanningen doen oplopen. Wordt vloerverwarming voorzien, dan moet de folie zich onder het leidingenstelsel bevinden. De aanwezigheid van de glijfolie speelt een niet te verwaarlozen rol in het correct functioneren van krimp- en uitzettingsvoegen.

Toch is het gebruik van een glijfolie soms het voorwerp van controverse. Het is waar dat de folie vochtuitwisseling met de drager tegenhoudt en lokale vermenging van beton en drager verhindert. Maar omdat het vochttransport naar de onderkant van de verharding beperkt blijft (door het aanwenden van betonspecie met lage water-cementfactor), vergroot het risico van differentiële krimp tussen boven- en onderkant van de verharding. De specifieke verkorting door krimp is bovenaan naar schatting 1,5 keer groter dan onderaan. Dit kan leiden tot het fenomeen van 'schoteling' of 'curling' van de betonplaat, d.w.z. het oprullen van de hoeken.

In ieder geval moet de dichtheid van de draagstructuur worden gecontroleerd om te vermijden dat betonspecie weglekt en eventueel de onderliggende verdieping besmeurt.

De vloer wordt gegoten nadat elektriciteitswerken, loodgieterij en pleisterwerken zijn voltooid. De werken dienen goed te worden voorbereid, alle etappes moeten goed gekend zijn, het uitvoeringsschema moet strict gerespecteerd worden, zonder hapering of improvisatie, en dit tot aan de oplevering. Eenmaal het beton hard is geworden, is het te laat om in te grijpen.

De dilatatievoeg aan de randen van de vloer bestaat uit een 5 mm dikke strook samen-drukbaar materiaal (7 mm in het geval van vloerverwarming). Door deze soepele voeg worden wand en betonvloer ontkoppeld, dit om eventuele schade te voorkomen wanneer de vloer uitzet. Bovendien heeft de voeg een onmisbaar geluiddempend effect tussen de verdiepingen. De voeg moet doorlopen over de volledige dikte. Ook rond kolommen en sokkels, en op plaatsen waar de bewegingen van de vloer moeilijker te beheersen zijn (in omvang en in richting) moet een soepele voeg voorzien worden. De doeltreffendheid van de glijfolie is hier van groot belang. De folie zorgt er immers

voor dat de betonplaat vrij kan bewegen. Deuren en schrijnwerk moeten absoluut afgedekt worden, om ze tijdens het storten tegen opspattend beton te beschermen. Het is belangrijk dat gewerkt wordt op een nette bouwplaats. Stof kan immers op het vloeroppervlak kleven en een nefast effect hebben op het uitzicht ervan. Ook moet erover worden gewaakt dat het materieel nodig voor de uitvoering van de werken, zich aan de kant bevindt waar de laatste m<sup>2</sup> beton zullen gestort worden. Geen enkel gereedschap dat tijdens de de voorafgaande werken werd gebruikt, mag op de betonvloer achtergelaten worden, net zomin als bouwplaatsafval.

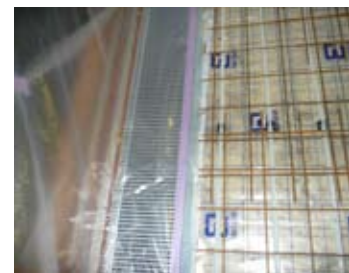
## DIKTE

De dikte van een vloer in gepolijst beton bedraagt doorgaans 10 cm, maar kan gereduceerd worden tot 8 cm indien te weinig ruimte beschikbaar is. Een grotere dikte is noodzakelijk indien op de onderliggende drager leidingen bevestigd zijn. De leidingen mogen zich nooit dicht bij het betonoppervlak bevinden, temeer omdat krimpvoegen moeten worden gezaagd tot op een diepte van 1/3 van de plaatdikte (zie verder). In het geval van vloerverwarming worden diktes van 10 tot 12 cm toegepast.

## WAPENINGEN

Beton wordt gestort als een specie en ondergaat krimpfenomenen inherent aan het materiaal. Vervormingen door krimp zijn niet noodzakelijk nefast. Zij worden dit pas vanaf het ogenblik dat ze tegengewerkt worden, want dan veroorzaken zij trekspanningen. Overschrijden deze spanningen een niveau dat de trekweerstand benadert, dan kunnen zij scheuren veroorzaken en bijgevolg problemen doen rijzen op het vlak van duurzaamheid, dichtheid en – zeker bij woningvloeren – uitzicht. Om de scheurvorming van het beton te beheersen wordt daarom wapening aanbevolen. Deze wapening dient overigens niet enkel om de krimp in de hand te houden. Omdat ze de betonplaat stijver maakt, helpt ze ook curling te vermijden.

De wapening wordt gemonteerd vóór het storten van het beton, op halve hoogte. Ze rust op geschikte dragers (afstandhouders, steunen...) waarmee ze tijdens het betonneren op haar plaats wordt gehouden. Meestal bestaat de wapening uit een net met staafdiameter 6 of 8 mm en maaswijdte 150 mm. Ze wordt geplaatst over de volledige oppervlakte, en zeker boven belangrijke leidingen en waar leidingen elkaar kruisen. Een diameter van 6 of 8 mm om de 15 cm betekent, voor een plaatdikte van 10 cm, een wapeningspercentage van respectievelijk 0,18 % en 0,33 %. Dit volstaat om een correcte voegopening te behouden, eventuele scheuren gesloten te houden en erge schotelvorming te voorkomen. In overlappingszones moet vermeden worden dat de wapeningsnetten boven op elkaar liggen. Ofwel komen daar steknetten, ofwel worden de netten bijgeknipt. Ze moeten in elk geval met ijzerdraad aan elkaar gehecht worden. De overlappingslengte van de staven is minimum 40 maal hun diameter. Het spreekt vanzelf dat in een woningvloer de klassieke wapening niet mag worden vervangen door staalvezels. Niet alleen verstoren zij het ethetisch aspect, een toevallig vertikaal zittende vezel levert ook gevaar voor kwetsuren.



Omtrekvoeg en bescherming tegen opspattend beton



Wapeningen rustend op geschikte dragers – met of zonder vloerverwarming

## BETONSAMENSTELLING

Zoals voor elke betontoepassing moet de samenstelling worden bepaald in functie van een compromis tussen de kenmerken van het verharde beton en die van de verse specie.

De uiteindelijke kwaliteit van de betonvloer is het resultaat van het harmonieus samengaan van basis- en afwerkingslaag. Voor de basislaag zijn de vereiste criteria sterkte, draagkracht, constante verwerkbaarheid (vloeibaarheid en stabiliteit), gedrag bij krimp, samenspel met de wapening en maximum korreldiameter. Voor de afwerkingslaag (slijtlaag) gelden eisen van duurzaamheid, oppervlaktehardheid en esthetiek.

De samenstelling van een beton voor een woningvloer moet nauwkeurig gebeuren en constant blijven voor elk mengsel, zoniet dreigen na verharding onaangename verrassingen qua uitzicht. Voor het welslagen van het werk dient het beton absoluut van zeer goede kwaliteit te zijn.

Hierna volgen de belangrijkste criteria voor een geschikte betonsamenstelling. Een fundamentele parameter is de continuïteit van de korrelverdelingskromme, dit **om fenomenen als waterafscheiding en ontmenging te voorkomen**. Een continue granulometrie houdt in dat er geen korrelfractie ontbreekt en dat geen enkele fractie in overmaat aanwezig is. Omdat het beton gepompt wordt, is een voldoende zandhoeveelheid vereist. De ideale kromme, en bijgevolg ook het zandgehalte, varieert in functie van de maximum korreldiameter  $D_{max}$ . Grove granulaten met een grotere diameter hebben een kleiner specifiek oppervlak en zullen daarom minder zand vergen dan kleinere korrels. Om de criteria van pompbaarheid en geringe waterafscheiding te respecteren is **een minimum aan fijne bestanddelen nodig die het water vasthouden**. Het betreft deeltjes kleiner dan  $80 \mu\text{m}$  zoals cement, inerte of actieve toevoegsels, en de zandfractie begrepen tussen  $80$  en  $250 \mu\text{m}$ . Het minimum cementgehalte wordt normaal gedictieerd door de omgevingsklasse voor gewapend beton en de sterkteklasse. Het is van belang het gehalte aan fijne bestanddelen te controleren. Voor een  $D_{max}$  van  $16 \text{ mm}$  moet het minstens  $450 \text{ kg/m}^3$  bedragen. Blijkt dit gehalte onvoldoende, dan mag het aangevuld worden met cement of toevoegsels zoals kalksteen filler. Opgelet met vliegassen : de ingebrande koolstofdeeltjes kunnen

aanleiding geven tot zwarte verkleuring. Dit kan storend zijn indien de vloer wordt gepolijst zonder slijtlaag.

In het geval van een manueel verwerkt beton ligt de water-cementfactor over het algemeen tussen  $0,50$  en maximum  $0,55$ . Ideaal wordt met een zo laag mogelijke W/C-factor gewerkt, maar het beton moet vanzelfsprekend gietbaar zijn. De gewenste vloeibaarheid kan met een plastificeerder verkregen worden. Is er daarentegen water aanwezig dat niet nodig is voor hydratatie en verharding, dan blijft dit in het verse beton opgesloten. Wanneer dit water nadien verdampt, laat het holtes achter, waardoor het beton poreus is als een spons. Het gevaar bestaat dat een dergelijke betonvloer eenmaal in gebruik onmiddellijk elke vloeistof opslorpt die erop wordt gemorst, of het nu om fruitsap gaat of zuren als azijn of citroensap. Vermits beton een basisch materiaal is, d.w.z. met hoge pH ( $\sim 13$ ), wordt het door zuren aangetast. Dit heeft directe gevolgen voor het esthetisch uitzicht van het oppervlak. Om lelijke sporen te vermijden krijgen vloeren in ruimtes zoals keukens daarom best een geschikte behandeling.

Cementgehalten worden dikwijls nauwkeurig vermeld. Ze liggen meestal boven de minima die de norm in functie van de omgevingsklasse oplegt. Voor binnenvloeren zijn bij een  $D_{max}$  van  $16 \text{ mm}$  cementgehalten tussen  $320$  en  $350 \text{ kg/m}^3$  klassiek. Dit voorkomt tevens sedimentatie en ontmenging. Bij de keuze van het cementtype is meestal niet de uiteindelijke sterkte richtinggevend, maar wel de weersomstandigheden tijdens de uitvoering en de afwerkingstechnieken. De meeste cementtypes zijn geschikt indien ze beantwoorden aan de specifieke omstandigheden op de bouwplaats. De keuze van de sterkteklasse van het cement wordt bepaald door de gemiddelde temperatuur. Zo zal tussen  $10$  en  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  klasse  $42,5$  worden voorgeschreven. Met een dergelijk cement gebeuren binding en verharding voldoende snel zodat de vloer binnen een juiste tijdspanne kan worden afgewerkt. Bij zeer hoge temperaturen zijn tragere cementtypes (klasse  $32,5$ ) aangewezen. Zij verminderen de kans op vroegtijdige scheurvorming en catalyse door het exotherme hydratatieproces. In dat geval zijn ook nog andere maatregelen nodig, met name met betrekking tot de nabehandeling.

Bij zeer warm weer is het evenwel beter het werk uit te stellen.

Is de temperatuur daarentegen laag, dan moet cement van klasse 52,5 gekozen worden. Indien bovendien koude nachten te vrez-

zijn (minder dan 5°C), doet men er ook dan beter aan de werken naar een later tijdstip te verschuiven.

## VOORSCHRIJVEN VAN BETON VOOR GEPOLIJSTE BINNENVLOEREN

Vanuit het oogmerk van een algehele kwaliteitsaanpak wordt aanbevolen gebruik te maken van BENOR-gecertificeerd beton. Dit certificaat garandeert de conformiteit van het beton met de norm NBN EN 206-1 : 2001 en haar nationale bijlage NBN B15-001 : 2004, maar niet met de norm inzake verwerking van het beton. Voor het eigenlijke plaatsen

van de vloer heeft de aannemer er bijgevolg alle belang bij zijn eigen uitvoeringscriteria op te stellen.

De verschillende voorschrijfgegevens voor het beton worden afgekort met de letters A, B1, B2, C, D en E. Zij moeten nauwgezet worden vervolledigd teneinde een ondubbelzinnige specificatie te verkrijgen.

A	B1	B2	C	D	E
---	----	----	---	---	---

**De letter A** slaat op de sterkteklasse van het beton. Deze wordt door de ontwerper vastgelegd in functie van de draagkracht en de stabiliteit die de vloer moet bieden. Niet zelden spreekt dit criterium andere eisen tegen die betrekking hebben op betonsamenstelling, duurzaamheid van het oppervlak en bijzondere uitvoeringsaspecten. C25/30 is de minimaal toe te passen sterkteklasse voor gepolijste binnenvloeren. Ze is goed geschikt voor vloeren met een dikte van ca. 10 cm, maar om een voldoende oppervlakhardheid te realiseren is een afwerkingslaagje met hoog cementgehalte absoluut nodig. Ook het beheersen van krimp is met deze klasse mogelijk. Voor vloeren onderworpen aan grotere belastingen of met geringere dikte is a priori sterkteklasse C30/37 van toepassing. Deze vloeren moeten niet noodzakelijk steeds van een afwerkingslaagje worden voorzien. Algemeen geldt dat dikkere vloeren (of anders uitgedrukt, met een lagere ratio oppervlak/volume) minder gevoelig zijn voor scheurvorming, drogingskrimp en curling en beter

bestand zijn tegen differentiële bewegingen. Wel zijn ze meer onderhevig aan thermische scheurvorming. Een kleine overdimensionering biedt voordelen want de gevoeligheid voor uitvoeringsfouten neemt erdoor af. Om een minimum cementgehalte te garanderen dat compatibel is met de bijzondere uitvoeringsmethode eigen aan deze vloeren, wordt bij het bestellen van het beton praktisch steeds sterkteklasse C30/37 voorgeschreven.

**De letter B** heeft betrekking op het toepassingsdomein B1 (in dit geval gewapend beton) en op de omgevingsklasse B2 : de vloeren in gepolijst beton die hier aan de orde zijn, bevinden zich binnen (EI). Noteer dat de omgevingsklasse EI een te laag cementgehalte en een te hoge water-cementfactor toelaat om te garanderen dat het beton een voldoende hoge kwaliteit heeft voor dit soort toepassingen. Daarom wordt de sterkteklasse (A) overgedimensioneerd. Cementgehalte en WC-factor kunnen eventueel expliciet vermeld worden onder de 'Aanvullende gegevens' (zie verder onder 'E').

**De letter C** verwijst naar de consistentie. Om de vloer te gieten is een grote vloeibaarheid vereist, maar dit mag in geen geval de duurzaamheidseisen in het gedrang brengen. Er mag niet gewerkt worden met grote hoeveelheden water, want die zijn nefast voor de duurzaamheid en de sterkte van het verharde beton en veroorzaken veel 'bleeding' (waterafscheiding) op het verse beton. Vandaar dat alle betonsamenstellingen bestemd voor gepolijste vloeren gekenmerkt worden door hoge cementgehalten in combinatie met superplastificeerders.

**De letter D** slaat op de maximum korreldiameter. De betontechnologie stelt dat steeds moet geopteerd worden voor een zo groot mogelijke diameter die nog compatibel is met de afmetingen van de constructie. Welnu, met betrekking tot vloeren in gepolijst beton leert de ervaring dat dit de verwerking van het beton kan bemoeilijken. Er mag immers niet worden vergeten dat het beton in de meerderheid van de gevallen gepompt wordt. Dit impliceert altijd aanvullende eisen, namelijk minimum gehalte aan fijne deeltjes in relatie tot de maximale korreldiameter, continue korrelverdelingskromme, goede

cohesie en weinig waterafscheiding. Een  $D_{max}$  van 14 of 16 mm is de meest toegepaste voor vloerdiktes van 10 cm.

**De letter E** staat voor de aanvullende eisen. Deze kunnen betrekking hebben op de verse betonspecie, op het verharde beton, op de verwerking, enz. Beschikt de betoncentrale niet over een receptuur die haar bruikbaarheid heeft bewezen voor betons bestemd voor dit type vloeren, dan kan een hele reeks criteria worden toegevoegd, bijvoorbeeld continue korrelverdeling, gehalte aan fijne bestanddelen, cementgehalte, maximum W/C-factor, type hulpstof, vereist cementtype, pompbeton, continue levering, leveringstempo aangepast aan de snelheid van verwerking...

Het mengsel voor de slijtlaag dient eveneens vermeld te worden. De granulometrie moet goed bestudeerd zijn: 1 deel cement CEM I 42,5 R + 2 delen kwarts of nog hardere korrels (carborundum...) afhankelijk van de uiteindelijke toepassing.

Ook minerale kleurpigmenten kunnen eventueel aan het mengsel worden toegevoegd. De dosering bedraagt 3 à 5 % (in massa) van het cementgehalte van de slijtlaag.



Pompen van beton



Op niveau brengen van het beton, controle met laser.



## VOORSCHRIJVEN VAN BETON VOOR GEPOLIJSTE BINNENVLOEREN

BENOR-gecertificeerd beton in overeenstemming met de normen NBN EN 206-1 : 2001 en NBN B15-001 : 2004

A	sterkteklasse	C 30/37	
B1	gebruiksdomein	BA	gewapend beton
B2	omgevingsklasse	EI	binnenomgeving
C	consistentieklasse	S4	(meestal)
D	maximum korreldiameter	14, 16 of 20 mm	in functie van dikte en gewenste afwerking
E	aanvullende eisen	CEM I 42,5 R	52,5 bij koud weer
		pompbeton, beton voor decoratieve vloer	geschikte pomp gebruiken
		pigment	indien het beton in de massa gekleurd is
		slijtlaag op basis van kwarts	korrelverdelingskromme, zie b.v.[5]

## VERWERKEN VAN HET BETON, POLIJSTEN

Een betonvloer realiseren bij vriesweer is principieel ontoelaatbaar. Idealiter worden de werken uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur tussen + 5 °C en + 25 °C.

Bij de aanleg van de vloer wordt best gebruikt gemaakt van superplastificeerders (consistentieklasse S4), in plaats van het beton te verdichten met een trilnaald die leidingen en kabels kan beschadigen of naar het oppervlak duwen. Leidingen van het vloerverwarmings-systeem moeten correct bevestigd zijn. Indien zij niet voldoende stijf zijn, moeten ze gevuld worden met water. Zo worden ze niet dichtgeknepen door de wapeningen of platgedrukt door de betonmassa. Door de leidingen onder druk te zetten kan tevens hun dichtheid worden gecheckt.

Het beton moet op een continue wijze gestort worden, elke lange onderbreking geeft immers aanleiding tot storende hernemingsvoegen in de vloer.

Onmiddellijk na het storten wordt het beton met de hand of mechanisch uitgespreid, op niveau gebracht en met een lat afgestroken. De energie nodig om het beton te verdichten is kleiner naarmate het vloeibaarder is. Beton dat door het toevoegen van een superplastificeerder een vloeibare consistentie vertoont, zal slechts een geringe verdichting vergen.

Het peil wordt met een lasertoestel gecontroleerd. Het oppervlak moet perfect vlak zijn en er mogen geen plassen water of cementmelk op staan, dit om te vermijden dat de vloer na afwerking een vlekkerig aspect heeft.



Verschillende formaten van trilbalken en 'helicopters'

Op welk ogenblik het polijsten kan starten is zeer moeilijk te voorspellen want het hangt af van een groot aantal factoren die van bouwplaats tot bouwplaats verschillen: type cement en hulpstof, temperatuur van de betonspecie, vochtigheid en temperatuur van de omgeving, duur van transport en verblijf in de mixer, pomptype, duur van het pompen, manier waarop het beton wordt geplaatst, vloerdikte, draagstructuur, ... Al deze parameters zijn moeilijk te standaardiseren voor alle bouwplaatsen.

In de zomer vatten de polierders soms hun werk reeds aan wanneer de laatste m<sup>3</sup> beton nog maar net zijn gestort en verwerkt. In de winter valt het niet zelden voor dat het polijsten maar 's nachts begint. Wanneer het buiten zeer koud is, zijn wachttijden van 15 tot 20 uur tussen de verwerking en het polijsten courant. De arbeidsomstandigheden zijn bijgevolg verre van optimaal, zeker indien 's anderendaags werken zijn gepland op een volgende bouwplaats.

Gaat het polijsten te vroeg van start, dan zakken de machines in het beton. Begint het te laat, dan kan de afwerking niet meer op een efficiënte manier gebeuren. Het juist inschatten van het cruciale ogenblik is een kwestie van ervaring en knowhow : polijsten is een vak op zich. Meestal test de polierder het oppervlak met de zool van zijn schoen of krast hij erop met een hard voorwerp en bepaalt zo het geschikte moment. Hij moet het oppervlak ook visueel inspecteren, want de staat van het oppervlak is misschien niet overal gelijk. Er mag niet te veel bleeding-water op staan,

maar het beton mag evenmin vroegtijdig beginnen uitdrogen zijn : het oppervlak moet dus nog lichtjes glinsteren.

Samengevat, om een optimaal resultaat te garanderen is het omwille van de complexiteit van het werk van primordiaal belang dat een beroep wordt gedaan op een team van echte professionals. Een wachttijd van 6 uur vanaf het einde van het storten tot het begin van het polieren wordt door de polierders doorgaans als redelijk beschouwd.

Het polijsten begint bijgevolg vanaf het moment dat het beton zodanig verhard is dat het zonder overdreven vervorming kan worden belopen. Het werk wordt uitgevoerd met een 'vlindermachine' of 'helikopter', of indien nodig manueel. Bij de eerste bewegingen van de vlinderbladen wordt een hoeveelheid cementpasta naar het oppervlak geperst. Deze pasta wordt gladgestreken en vult zo alle holtes aan het betonoppervlak. Het 'vlijnderen' wordt daarna met tussenpozen hervat totdat een gelijkmatig aspect ontstaat, eventueel totdat de vloer glanst – vandaar de termen 'polijsten' of 'polieren'. Het op die manier verkregen oppervlak is zeer compact. Hoe langer gewacht wordt met deze operaties, hoe meer het reeds gestarte bindingsproces verbroken wordt. In elk geval is het toevoegen van water om het polieren te vergemakkelijken stellig af te raden. Vooral met het vlijnderen te starten dienen waterplassen overigens verwijderd te worden ! Dit extra water is slecht voor de kwaliteit van de bovenlaag en leidt ertoe dat vloeistoffen nadien gemakkelijker in het beton dringen..

## INSTROOIEN VAN DE SLIJTLAAG

Deze manier van afwerken verloopt zoals hierboven beschreven, met dat verschil dat tijdens het vlijnderen een hoeveelheid droog mengsel wordt ingewerkt met de bedoeling het oppervlak te verstevigen. Dit mengsel bestaat doorgaans uit één deel cement CEM I 42,5 R en twee delen van een slijtvast materiaal met een goed bestudeerde korrelverdeling. Ook kleurpigmenten kunnen worden toegevoegd. De mengsels worden ofwel vooraf gedoseerd en bereid, ofwel op de bouwplaats aangemaakt.

Nadat het mengsel op de vloer is uitgestrooid, herbegint het polijsten teneinde het kwarts in het beton te drukken en het oppervlak opnieuw glad te wrijven. Het overtollige water van de mortelpasta dient als aanmaakwater voor de instrooilaa. Hierdoor ontstaat een goed hechtend oppervlaktelaagje met een lage W/C-factor. Hoe eerder het instrooien begint, hoe vlotter het mengsel zich met het beton tot één geheel laat verwerken. Wel moet goed gewaakt worden over de vlakheid.

Over het algemeen wordt ongeveer 4 à 5 kg materiaal per m<sup>2</sup> ingestrooid.

Er zijn meerdere arbeidsgangen nodig met verschillende machines. Of anders worden de vlinderbladen vervangen in functie van de gewenste afwerking. Ter hoogte van de aansluiting van de vloer met de muren, in hoeken, en op alle plaatsen die ook voor het kleinste type helikopter niet toegankelijk zijn, moet het polijsten met de hand gebeuren. Zo ontstaat een uniform aspect tot aan de randen.

Het polijsten neemt verschillende uren in beslag, afhankelijk van de grootte van het

oppervlak en het gewenste aspect. Om een homogeen resultaat te verkrijgen moet de slijtlaag overal even dik zijn. Toevoegen van water moet absoluut beperkt blijven of zelfs strict verboden worden! Meer water levert sneller en gemakkelijker een glanzend uitzicht op, maar is nadelig voor de uiteindelijke sterkte van het oppervlak.

De kwaliteit van de vloer is het resultaat van het harmonieus samengaan van basislaag en slijtlaag. Voor het beton van de basislaag mogen eventueel iets minder strenge eisen gelden, de slijtlaag moet daarentegen perfect zijn.



Polieren (vlinderen) van het betonoppervlak met helikopter, manuele retouches.



Onzorgvuldige randafwerking...

## NABEHANDELING

Het beton moet tijdens de verharding beschermd worden tegen vroegtijdige verdamping van het aanmaakwater. Hierdoor kan vermeden worden dat scheuren ontstaan of dat het oppervlak naderhand verpulvert en stof afgeeft. Door de nabehandeling vergroot de weerstand tegen afslijting en verkleint de porositeit. Wel moet men in gedachten houden dat gepolijste vloeren op de bouwplaats worden afgewerkt en dat uitdroging bijgevolg niet kan worden belet zolang het polijsten niet is voltooid. Er is bijgevolg een lange kritieke periode met gevaar voor plastische krimp-scheurvorming. Ofschoon dergelijke scheuren tijdens het machinaal polijsten dichtgewreven worden, kunnen ze in een later stadium toch weer de aanzet vormen van nieuwe barsten. De beste manier om het beton te beschermen en plastische krimp te voorkomen bestaat erin te werken in een vochtige en tochtvrije omgeving.

Nadat het polijsten is beëindigd, wordt over het vloeroppervlak een product ('curing compound') verneveld, dat een waterdichte

film vormt. Eenmaal de vloer in gebruik is genomen, verdwijnt deze film vanzelf. Watergedragen nabehandlungsproducten verdienen de voorkeur boven producten met solventen. Hun beschermend effect is weliswaar iets minder doeltreffend, maar zij zijn minder nadelig voor het esthetisch uitzicht van de afgewerkte vloer. De bescherming kan ook met een dunne plastic folie gebeuren. Het netjes openspreiden van de folie tot aan de randen en in de hoeken is echter moeilijker dan het verstuiven van een curing compound. Bovendien kan de folie hier en daar aan het beton kleven, wat nadien kan leiden tot ongewenste en onuitwisbare sporen.

De doeltreffendheid van de nabehandeling wordt versterkt wanneer ramen en deuren dicht blijven, en tocht of ventilatie vermeden wordt. Om de afgewerkte vloer te beschermen moet de toegang tot de ruimte verboden blijven tijdens het verhardingsproces en tot wanneer het beton voldoende rijp is (2 à 3 dagen, afhankelijk van omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid). De vloer te vroeg betreden kan hem beschadigen. .

# KRIMPVOEGEN ZAGEN

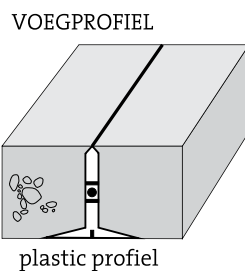
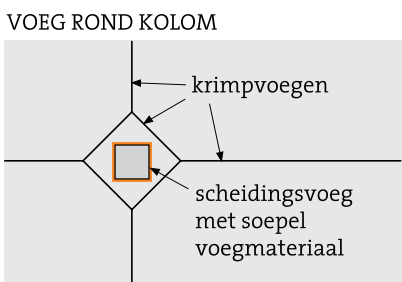
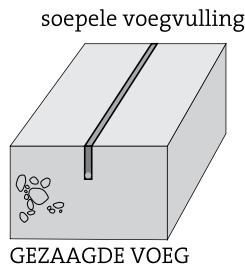
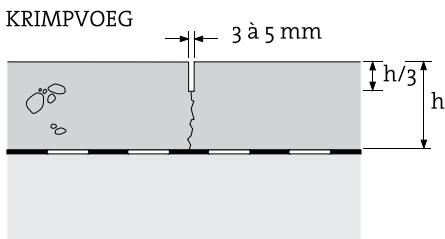
Er bestaan verschillende vormen van krimp en zij kunnen met wiskundige formules benaderd worden. Dit bulletin gaat niet in op de technische details maar beperkt zich tot een bespreking van de maatregelen waarmee deze fenomenen in de hand kunnen worden gehouden. Krimp is eigen aan het materiaal beton en wordt mee beïnvloed door dagelijkse en seizoensgebonden variaties in het omgevingsklimaat.

Droging en krimp evolueren aanzienlijk sneller in de bovenlaag van de verharding. Daarom worden krimpvoegen ingezaagd. Dit zijn opzettelijk aangebrachte lokale verzwakkingen van de betonplaat. Wanneer krimp-scheuren ontstaan, zullen ze samenvallen met deze ingezaagde scheuraanzetten. Ondanks alle voorzorgen valt echter nooit helemaal uit te sluiten dat toch nog ongecontroleerde scheuren ontstaan.

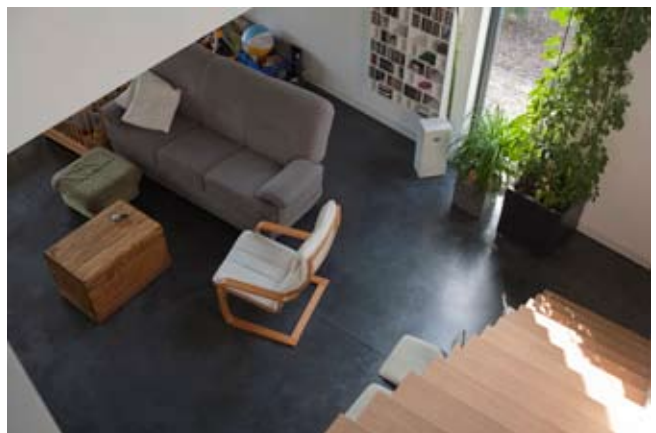
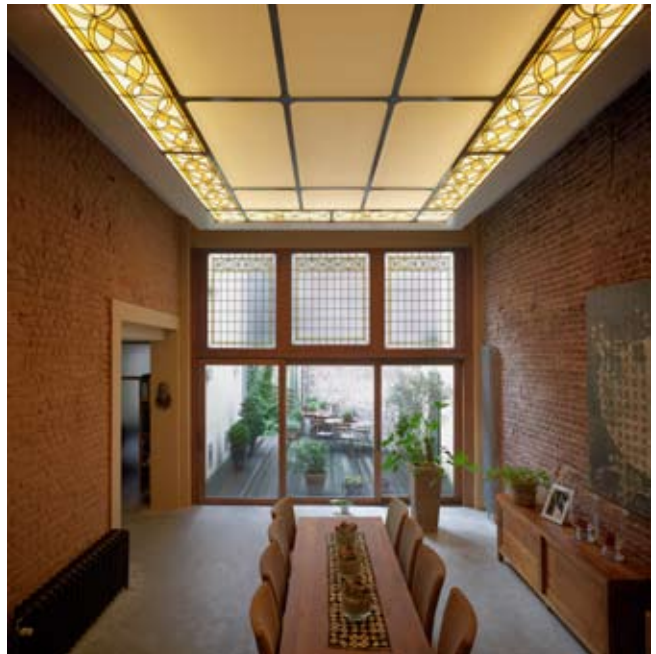
Inzagen is de meest gebruikte methode om krimpvoegen te realiseren. De minimale diepte van de voeg bedraagt een derde van de betonplaatdikte. Voegen met enkel een decoratief doel hoeven niet zo diep te zijn. Er moet aandacht worden besteed aan leidingen en andere inbouwelementen zoals b.v. spots en hun bedrading. Het is nuttig de ligging ervan aan te duiden op een plan en dit zorgvuldig te bewaren voor de toekomst...

De wapening, die zich op halve hoogte bevindt, mag zeker niet doorgezaagd worden. De breedte van de voeg varieert van 3 tot 5 mm. Krimpvoegen vormen een scheidingslijn; ze kunnen de overgang tussen twee gelijkaardige of verschillende elementen benadrukken, of hem juist afzwakken.

Voor de aanvang van de werken moet een voegenplan uitgetekend worden. De plaats van eventuele kolommen, en van deur- en raamopeningen vormen hierbij belangrijke aanknopingspunten. Voegen dragen bij tot het esthetisch karakter van de vloer. Idealiter worden grote vloeroppervlakken opgedeeld in velden met een vierkante vorm of waarvan de verhouding lengte/breedte niet groter is dan 1,5. De voegafstand wordt bepaald in functie van de geometrie van de ruimte en rekening houdend met bijzondere gegevens zoals kolommen of deuren. Het scheurrisico is beduidend groter in de buurt van vaste punten (kolommen, uitspringende hoeken...). Langwerpige vlakken, scherpe hoeken (< 90°) en versmallingen zijn alleszins te vermijden. De afstand tussen ingezaagde voegen bedraagt meestal 4 meter. Om esthetische redenen kunnen ook kleinere voegafstanden (b.v. 1,20 m, 90 cm of zelfs minder...) overwogen worden. Het verdient aanbeveling een voeg te voorzien in deuropeningen, boven een versterkt punt (balk, dorpel) en rond vaste hindernissen. Bij muren en hindernissen moeten de zaagsnedes met een kleine slijpschijf doorgetrokken worden. Dit geeft een verzorgd beeld en belet dat zaagsnedes overgaan in willekeurige scheuren.



1 en 2 - Gezaagde voegen  
3 - Willekeurige scheur tussen voeg en vast punt



1	2
3	4
5	6

1. arch. C. Grimonprez  
© N. Bourgeois

2. arch. E. De Smet  
© N. Bourgeois

3. arch. P. Verbist  
© L. Roymans

4. arch. Ravestijn  
© A. Nullens

5. arch. Fanny Dorme  
© F. Filip Dujardin

6. DG|Architecten  
© A. Nullens

## AFWERKING (KLEUR, UITZICHT...)

Het instrooien van het slijtlaagmengsel gebeurt in één of meer arbeidsgangen, telkens gevolgd door mechanisch of manueel inwrijven. Hierdoor ontstaat een geleidelijke overgang zonder scheiding tussen de slijtlaag en het onderliggend beton, die niet van elkaar mogen loskomen. Noteer nogmaals dat, om een homogeen aspect te verkrijgen, de slijtlaag een uniforme dikte moet hebben.

Na het afstrijken volgt het polijsten. Deze bewerkingen verlenen aan de slijtlaag stevigheid en slijtweerstand, evenals een gesloten textuur. In zones niet toegankelijk voor de helikopter (aan muren, kolommen...) wordt het oppervlak manueel afgewerkt. Een plichtsbewuste en gemotiveerde ambachtsman zorgt voor een onzichtbare overgang tussen machinale en manuele afwerking. Het is in deze details dat het kwaliteitsniveau van het bedrijf zich laat aflezen.

Tijdens het machinaal polijsten kan het gebeuren dat een grove korrel wordt losgerukt, met oppervlakkige krassen of luchtbellens (kleine holtes) tot gevolg. Wordt niet dadelijk ingegrepen om deze foutjes te corrigeren, dan wordt het moeilijk om ze later te herstellen. Immers, voor de goede hechting van een eventuele reparatiemortel moet de kras of de holte vaak breder of dieper worden gemaakt. Niet zelden springt de herstelling hierdoor meer in het oog dan de fout die ze moet maskeren.

Kleurverschillen zijn niet altijd te vermijden. Kleine nuances kunnen immers verschillende oorzaken hebben: carbonatatie van het cement door reactie met de CO<sub>2</sub> uit de lucht, aanwezigheid van een nabehandlungsproduct, variaties in de kleur van het cement, evenals de verdeling, dosering en kwaliteit van de kleurstof. De ervaring leert dat met name groene en blauwe kleurpigmenten minder uniformiteit en kleurvastheid vertonen dan andere tinten.

Factoren als watergehalte, verhardingscondities (blootstelling aan de zon via de ramen, tocht...), doeltreffendheid van de curing compound (b.v. verschillende diktes) kunnen de carbonatatie-omstandigheden van het cement beïnvloeden. Deze verschillen kunnen aanleiding geven tot lichtere tinten dan bij aanvang.

Eenmaal opgedroogd kunnen nabehandlungsproducten kleurverschillen vertonen afhankelijk van de dikte van de film. Omdat deze film wegslijt wanneer de vloer belopen wordt, kan de curing compound kleurnuances veroorzaken indien de aannemer een verkeerd product heeft gekozen of zich onvoldoende heeft vergewist van de goede esthetische kwaliteit.

De globale kleur van het beton vloeit voort uit het samenspel van de betonbestanddelen. Grijs of wit cement, de fijnste zanddeeltjes, toevoegsels... : zij geven aan het beton zijn uiteindelijke tint. Beton kan worden gekleurd volgens twee verschillende procédés: in de massa of alleen de slijtlaag.

Minerale pigmenten bestand tegen UV-stralen kunnen ofwel aan het instrooimengsel worden toegevoegd, ofwel de volledige betonmassa kleuren, wat een veel duurzamer effect heeft. Ook mag de alkaliteit van het cement de pigmenten niet aantasten.

Om het kleurvermogen te vergroten streven de fabrikanten naar zeer fijne pigmenten (diameter begrepen tussen 0,2 en 1 µm).

Het kleuren van het beton brengt uiteraard een meerkost met zich mee. Pigmenten zijn metaaloxides (ijzer, chroom, mangaan, titaan, kobalt), die afhankelijk van de kleur tamelijk duur zijn. Het goedkoopste pigment is zwart ijzeroxide, het duurste is kobaltblauw, dat 60 maal meer kost. Gerangschikt naar stijgende kostprijs ziet de volledige reeks er als volgt uit: grijs, zwart, bruin, rood, geel, wit, groen en blauw.

Naargelang van de granulometrie hebben pigmenten van een identieke kleur een verschillend kleurvermogen. Hiermee moet rekening worden gehouden tijdens het doseren, dat steeds een grote precisie vergt. Voor een pigment met hoog kleurvermogen wordt aangenomen dat percentages van 3 tot 5 % t.o.v. de cementmassa een bevredigend kleureffect geven. Bij hogere percentages treedt saturatie op: het verder opdrijven van de dosering boven een bepaalde drempelwaarde leidt niet of nauwelijks tot een intensere kleur.

De tint van het cement speelt eveneens een niet te verwaarlozen rol in de uiteindelijke kleur van de betonvloer. Er zijn donkergrijze cementtypes, nl. de familie van de portlandcementen CEM I, en lichtere, de

hoogovencementen CEM III, die des te lichter zijn van kleur naarmate het gehalte aan slak groter is. Daarnaast bestaan er witte cementtypes met een gecontroleerde, gewaarborgde en stabiele luminantie, hetgeen nooit het geval is bij grijze cementtypes. Omdat

de fabricage van wit cement aan specifieke voorwaarden moet voldoen, is het echter ongeveer dubbel zo duur als grijs cement.

## GEPOLIJSTE, GEVLINDERDE, GEBOENDE VLOEREN... WAAR ZIT HET VERSCHIL ?

Polijsten of polieren betekent glad schuren of slijpen van een oppervlak in een aantal opeenvolgende arbeidsgangen. Om een oppervlak volledig te kunnen bestrijken met deze techniek is voorafgaand een vlakheid vereist. Na 5 of 6 gangen spreekt men van hoogglans.

Omdat polijsten eerder van toepassing is op materialen als metaal, natuursteen, verhard beton... wordt de term eigenlijk ten onrechte gebruikt voor de betonvloerafwerking die hier aan de orde is.

Strict genomen heet de hier beschreven bewerking 'vlinderen', namelijk het glad 'draaien' van een betonoppervlak in het begin van zijn verhardingsfase. Dit gebeurt met behulp van een vlinder-machine, meestal 'helikopter' genoemd, al of niet met toevoeging of 'indraaien' van een slijtlaag in de vorm van een droog mengsel of gietmortel.

Het 'boenen' van de vloer is een bijkomende afwerking en een techniek afkomstig uit de sector van de bedrijfsploeren. De vloer wordt gestort, het oppervlak gevlijnd en voorzien van een slijtlaag (kwarts en eventueel kleurpigmenten). Na uitharding volgt dan het boenen, een behandeling met een natuurlijke poriënvuller en vervolgens eventueel met een synthetische was, meestal op basis van acryl. Ook nadien moet de vloer onderhouden worden met een emulgeerbare was die verdund wordt in het schoonmaakwater. Een vloer in geboend beton is dankzij zijn glanzend aspect gemakkelijker te onderhouden.

Een groepsnaam voor dit type vloer zou kunnen zijn : 'decoratieve betonvloer' of 'vloer in sierbeton'. Verwarring is ontstaan omdat de vloer idealiter moet behandeld worden met een poriënvuller of beschermende was. Zo heeft in Frankrijk het *béton ciré* (letterlijk: geboend beton) een vedettestatus verworven, ook al gaat het in veel gevallen over een drastisch afgeslankte imitatie, namelijk een decoratief egalisatielaagje van enkele millimeter met de look van beton... Het feit dat synthetische materialen het origineel op die manier kopiëren is betreurenswaardig, de beproefde kenmerken van beton – sterkte en stevigheid – zijn immers niet langer present. Bovendien ontbreekt ook de thermische inertie, nochtans een middel om substantiële energiebesparingen te realiseren.

In sommige vloervarianten worden ook materialen verwerkt als marmerscherven, glaspasta, mozaïeken of email. Dit bulletin gaat niet verder in op deze specifieke technieken, die in België maar door een zeer klein aantal ambachtslui worden beoefend.



Vloer in granito (terrazzo) : de 10 tot 15 mm dikke afwerkingslaag bevat gebroken marmerscherven  
arch. S. Roose  
© A. Nullens

## AFWERKINGSLAGEN

Afwerkingslagen of 'toppings' zijn veelal mengsels die in de fabriek worden geprefabriceerd. Het zijn harsen die een film vormen van enkele millimeter dik. Ze worden in een aantal lagen (idealiter vier) aangebracht en zijn beschikbaar in diverse kleuren. Harsgebonden producten bieden het voordeel dat ze ondoorlatend zijn en in dunne lagen worden uitgevoerd, waardoor ze nuttig kunnen zijn in renovatiewerken of wanneer de beschikbare hoogte te klein is voor een echte betonvloer. De harsen kunnen op diverse dragers worden aangebracht (beton, tegels, hout...), maar er moet mee rekening worden gehouden dat het hars scheurt wanneer de ondergrond werkt (uitzetten en krimpen). De ondergrond moet bovendien vlak zijn. De harsen zijn weliswaar zelfverdelend (ze vullen alle holtes), maar niet zelfnivellerend (het oppervlak wordt niet automatisch horizontaal).

Het marktaanbod omvat verschillende types harsen. Vooral te opteren voor een dergelijke vloerafwerking moeten alle voor- en nadelen goed gekend zijn. De harsen

worden meestal toegepast op vloeren die aan bijzondere voorwaarden moeten voldoen, zoals bijvoorbeeld zeer strenge hygiënische eisen (b.v. voedingsproducten) of chemische bestandheid tegen specifieke producten. Om een goede hechting te verkrijgen moet het oppervlak 'open' zijn en doorlatend, het mag bijgevolg niet gepolijst zijn. Een oppervlak dat met een helikopter werd afgewerkt, is volledig gesloten; een duurzame hechting is dan niet langer mogelijk.

Algemeen moet bij vloerafwerkingen aandacht besteed worden aan duurzaamheids- en milieuaspecten van de gebruikte hulpstoffen en van afwerkingsproducten. De fabrikanten moeten voldoen aan de Europese regelgeving voor verven, vernissen en harsen, die vanaf 2010 de emissies van VOS (vluchtige organische stoffen) met 50 % reduceert.

Kiezen voor een patina op basis van bijenwas of lijnolie is uiteindelijk de meer voor hand liggende en natuurlijke oplossing. Zie verder bij 'ONDERHOUD'

HARSGEBONDEN AFWERKINGSLAGEN			
Producten	Dikte (mm)	Bijzonderheden	Ingebruikname
Acryl	3 tot 4	Oppervlak met zeer kleine puntjes	2 uur na aanbrengen
Epoxy	3 tot 5	Vlak glanzend oppervlak ; uitzicht van sinaasappelheid; gevoelig voor UV-stralen, krassen, vervormingen, vochtigheid	4 dagen tot 1 week
Polyurethaan (PU)	3 tot 5	Soepel maar gevoelig voor afdrucken van meubelpoten	4 dagen
Gemengd epoxy - PU	3 tot 5	Voor- en nadelen van de twee vorige	4 dagen tot 1 week
Waterafstotend (silaan of siloxaan)		Diepe impregnering om ondoorlatend en waterafstotend te maken	

## TOLERANTIES (VLAKHEID, RANDEN...)

De vlakheidseisen hangen af van de bestemming van de vloer. In een bedrijfshall waar goederen in de hoogte worden gestapeld, gelden vanzelfsprekend andere eisen dan wanneer ze over de vloer worden uitgesteld. In een woning zal een onvoldoende vlakheid bovendien als hinderlijk worden ervaren bij

het plaatsen van meubels of wanneer de vloer met water wordt schoongemaakt. In dat geval wordt aangeraden een strenge vlakheidsklasse voor te schrijven. Vandaag bestaan in België geen specifieke aanbevelingen voor wat de vlakheid van gepolijste binnenvloeren in residentiële gebouwen betreft. Dit opent de



deur voor lange discussies bij betwisting. Daarom is het van fundamenteel belang dat met aangepast materieel wordt gewerkt. Met behulp van een optische laser kan het uiteindelijk niveau van de vloer gemakkelijk worden gemeten. Vlakheidseisen worden best onduidelijk vermeld in het lastenboek.

In Frankrijk heeft BETOCIB – de beroepsvereniging voor de promotie van de betonarchitectuur – een lastenboek opgesteld met toleranties voor de afwerking van betonvloeren. Bij zwevende vloeren mag het niveauverschil gemeten met een lat van 2 m hoogstens

5 mm bedragen. Het oppervlak moet fijn en regelmatig zijn. Deze oude methode met de lat van 2 m houdt nochtans enkele nadelen in: het gebrek aan nauwkeurigheid (hoe moet regelmatigheid gemeten worden in functie van de plaats?), het zeer plaatsgebonden en selectief karakter van de metingen (ze worden voornamelijk uitgevoerd op plaatsen die niet vlak zijn), het ontbreken van een systematisch noteren van de metingen. Ofschoon de methode eenvoudig is, wordt ze afgeraden omdat ze niet streng genoeg is.

#### TOELATINGEN

Het polijstwerk start op het ogenblik dat het bindingsproces van het beton begonnen is. Zoals in de vorige paragrafen werd opgemerkt, is het exacte tijdstip zeer moeilijk te bepalen omdat het afhangt van tal van parameters waar men geen vat op heeft. Daarom is het nuttig de nodige stappen te ondernemen om ook 's nachts te kunnen doorwerken. De vlindermachines maken evenveel lawaai als een zware grasmaaier en veroorzaken dus geluidsoverlast. De burens verwittigen dat de hinder mogelijk de hele nacht zal aanhouden, kan daarom bijdragen tot het welslagen van het werk. Anders moet van tevoren worden

uitgemaakt wie de verantwoordelijkheid zal dragen indien de politie de werken doet stoppen na klachten... Een onderbreking in de realisatie van de vloer zal immers onomkeerbare gevolgen hebben voor de eindkwaliteit.

De bouwplaats moet ook toegankelijk zijn voor de mixers die het beton leveren, voor de pomptruck, en voor alle voertuigen die het materieel aanvoeren dat nodig is voor het polijsten en afwerken van de vloer. Zeker in stedelijke omgeving is het aanvragen van parkeertoelatingen geen overbodige luxe.

## ONDERHOUD

Een correct aangelegde gepolijste betonvloer is slijtvast en bestand tegen vetten en detergents. Hij is gemakkelijk te onderhouden op voorwaarde dat een aantal criteria worden gerespecteerd. Beton vertoont immers steeds een zekere porositeit. Daarom moet de vloer in een eerste fase beschermd worden, en nadien onderhouden. Nadat het beton volledig is uitgehard, krijgt de vloer een beschermende behandeling die afgestemd is op het gebruik en de frequentie waarmee de ruimte betreden wordt. De bouwheer moet weten met welke producten de vloer behandeld werd, hij moet beschikken over een kleine voorraad van dat product en die op tijd aanvullen. Na enkele jaren ontstaat op sommige vloeren een patina

waardoor hij er mooier gaat uitzien dan in het begin.

De eigenaar heeft verschillende mogelijkheden om de vloer te voeden: boenen (bijenwas aanbrengen met een zachte doek of een dweil van het type 'swiffer', en in het beton doen dringen met een parketboen-toestel), lijnolie in het beton laten trekken, of de vloer met zuivere zeep inwrijven zodat de poriën verzadigd worden. Meestal moet dit type onderhoud één keer per jaar worden uitgevoerd, maar dit kan variëren afhankelijk van het gebruik van de ruimte. Deze producten bieden het voordeel dat ze aan de vloer een natuurlijk cachet verlenen.

Voor courant onderhoud volstaat een

eenvoudig niet bijtend product (b.v. een zacht detergent op basis van lijnolie) en niet te heet water. Het beton zal een gepatineerd aspect krijgen en langzamerhand gladder worden. Het gebruik van bleekwater is uit den boze omdat dit het oppervlak zal doen verkleuren.

Vloeren in gepolijst beton zijn behoorlijk bestand tegen minerale oliën en vetten. Dit belet niet dat deze vlekken kunnen veroorzaken die zo goed als onuitwisbaar zijn. Olie en vet moeten daarom onmiddellijk verwijderd worden. De ergste vijanden

van beton zijn zuren, zoals azijn en fruitsap (citroen), want zij reageren met de kalk in het verharde cement, en ook koffie, die sterke kleurpigmenten bevat. Bij accidenteel contact met zuren moet de vloer dadelijk overvloedig afgespoeld worden met zuiver water. Wordt de vloer regelmatig blootgesteld aan bijtende stoffen, b.v. in een keuken, dan wordt stellig aanbevolen het oppervlak met een beschermend product te behandelen (cfr. vorige pagina, paragraaf over het aanbod aan synthetische harsen).

## BESLUIT

In het verleden was er wel eens sprake van betwistingen of werden schadegevallen geconstateerd. Dit heeft ten onrechte afbreuk gedaan aan het imago van beton. Om dergelijke incidenten te vermijden moeten in het bouwproces alle betrokken actoren hun verantwoordelijkheid nemen. De bouwheer moet zijn wensen kunnen uitdrukken, de architect dient ze op een correcte en volledige wijze te vertalen naar het lastenboek. Leveranciers en uitvoerders (m.a.w. betoncentrales en aannemers) moeten onderlegd zijn in de betontechnologie, zodat zij een geschikt product kunnen leveren met grondstoffen van goede kwaliteit, en dat volgens de regels van de kunst verwerkt wordt. Een vloer in gepolijst beton moet feitelijk beschouwd worden als een globaal concept waarbij dimensionering, details, materiaalkeuze en uitvoeringsmethode op elkaar zijn afgestemd.

Meer dan voor andere materialen ligt het welslagen van een betonvloer in de handen van ervaren en ernstige professionals – en die lopen niet op straat! Zich goed informeren en realisaties bezichtigen is bijgevolg onontbeerlijk om afspraken te kunnen maken over het verhoopte eindresultaat.

Elke vloer is uniek. Prijzen kunnen oplopen tot het dubbele, afhankelijk van de bouwplaats, de afwerking, de kleur... Maar er mag niet worden vergeten dat bij een vloer in gepolijst beton de chape of dekvloer inbegrepen is. Dit is niet het geval bij tegelvloeren, parket of kunstharsgietvloeren, en vertaalt zich automatisch in de verschillende offertes.

Het is beter de woning niet tot in de kleinste hoeken te willen afwerken met een vloer in

gepolijst beton. Hoe kleiner de oppervlakte, hoe hoger de kostprijs per vierkante meter. In kleine ruimtes, zoals een WC, kan niet gewerkt worden met een vlindermachine. Alles moet dan met de hand gebeuren en het kostenplaatje zal navenant zijn.

Dit type vloer leent zich daarom minder voor smalle, moeilijk toegankelijke ruimtes, die ingesloten liggen of uiteenlopende en ingewikkelde vormen hebben. Een vloer in gepolijst beton is een economische oplossing indien hij over de volledige oppervlakte van de begane grond of in een brede woonruimte kan worden aangelegd.

De voorzorgsmaatregelen met betrekking tot het verhardings- en droogproces, en die van groot belang zijn om ongecontroleerde scheuren te vermijden, vergen wachttijden die niet te rijmen vallen met dringend uit te voeren werken.

Toch kan het gebeuren dat de opdrachtgever teleurgesteld is. Microscheurtjes, kleurverschillen, textuurverschillen in de hoeken... Men moet er zich rekenschap van geven dat een "bedrijfsvloer", voor wat het visuele aspect betreft, niet zo perfect is als geprefabriceerde producten zoals tegels, laminaat of linoleum. Maar net dat maakt zijn charme uit. Een vloer in gepolijst beton wordt op de bouwplaats gerealiseerd, daar spelen tal van factoren mee: temperatuur in het gebouw, weersomstandigheden, aard van de ondergrond, afmetingen van de vloer, type cement en betonsamenstelling. De vloer zal misschien niet overal de kleur en het uitzicht hebben van het getoonde staal. Maar hij zal wel uniek zijn en voor altijd een persoonlijk cachet uitstralen.

(volgende pagina :)  
arch. J. Vanderperren  
© A. Nullens  
(achtercover :)  
arch. R. Van Hulle  
© A. Nullens





A-3

Dit bulletin is een publicatie van :  
**FEBELCEM**  
Federatie van de Belgische Cementnijverheid  
Vorstlaan 68 - 1170 Brussel  
tel. 02 645 52 11 - fax 02 640 06 70  
[www.febelcem.be](http://www.febelcem.be)  
[info@febelcem.be](mailto:info@febelcem.be)

Auteur :  
**P. Hardy, Ms.Eng.**

Wettelijk depot :  
**D/2010/0280/16**

V. u. :  
**A. Jasienski**

[infobeton.be](http://infobeton.be)

#### BIBLIOGRAFIE

- [1] NBN EN 206-1:2001 - Beton - Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
- [2] NBN B 15-001:2004 - Aanvulling op NBN EN 206-1
- [3] Cementgebonden bedrijfsvloeren, Technische Voorlichting 204, WTCB, juni 1997
- [4] DE BLAERE, B., Bedrijfsvloeren, Studiedag KVIV, Brussel, november 1997
- [5] Cementgebonden bedrijfsvloeren - Ontwerp, Dimensionering / Uitvoering, Dossier Cement, bulletins 23 & 24, FEBELCEM, 2000
- [6] Beton en rationeel energiegebruik, Dossier Cement, bulletin 35, FEBELCEM, 2005
- [7] Betonnen bedrijfsvloeren en bedrijfsverhardingen, VNC(NL), oktober 1998
- [8] Dag- of nachtvinders? Betoniek 11/27, juli-augustus 2000, Uitg. Aeneas (NL)
- [9] Les sols finis en béton, Cahier technique, BETOCIB (FR), 2005
- [10] Betontechnologie - Editie 2006, BBG - Belgische Betongroepering

