



Een uitgave van het Wetenschappelijk en
Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

Driemaandelijke publicatie – Nr. 18 – 5^e jaargang – 2^e trimester 2008

Nr. 2/2008

Inhoud

Afgifte : Brussel X – Erkenningsnr. : P 401011

Publicatie van het Wetenschappelijk en Technisch
Centrum voor het Bouwbedrijf, inrichting erkend bij
toepassing van de besluitwet van 30 januari 1947

Verantwoordelijke uitgever : Carlo De Pauw
WTTCB - Lombardstraat 42, 1000 Brussel

Dit is een tijdschrift van algemeen informatieve
aard. De bedoeling ervan is de resultaten van
het bouwonderzoek uit binnen- en buitenland te
helpen verspreiden

Het, zelfs gedeeltelijk, overnemen of vertalen van
de teksten van dit tijdschrift is slechts toegelaten
mits schriftelijk akkoord van de verantwoordelijke
uitgever

www.wtcb.be



Projecten – Studies

Bouwmaterialen en gezondheid	2
Ventilatie en gezondheidsaspecten	2
De parketsector in de schijnwerpers	3
Een goede ventilatie vereist een goede samenwerking	4



Normalisering – Reglementering – Certificering

Brandwerende deuren : opnieuw gelegitimeerd	6
Contactgeluidsisolatie bij elastische vloerbedekkingen : een belangrijk punt bij de herziening van de TV 165	7
Veiligheid bij de uitvoering van werken in geprefabriceerd beton	9
Ontmanteling van elementen uit asbestcement in buiten- omstandigheden	10



Uit de praktijk

Kromtrekken of schotelen van houten vloerbedekkingen	12
Aandachtspunten bij de beoordeling van cementgebonden bedrijfsvloeren	14



Agenda

16

Mensen spenderen gemiddeld 90 % van hun tijd binnenshuis. Diverse studies hebben echter aangetoond dat de kwaliteit van de binnenlucht vaak te wensen overlaat, onder meer tengevolge van de schadelijke stoffen die geëmitteerd worden door de gebruikte bouwmaterialen en het meubilair.

✍ *M. Lor, dr., en K. Vause, lic., onderzoekers, laboratorium 'Bouwchemie', WTCB*

Om te kunnen inschatten of de aanwezige bouwmaterialen een impact zullen hebben op de gezondheid van de gebruikers van het gebouw, moeten de vrijgekomen stoffen zorgvuldig geïdentificeerd worden en dient men over te gaan tot de bepaling van hun concentraties. De laboratoriumproeven die men hiertoe dient uit te voeren, staan beschreven in verschillende internationale en Europese normen. Daarnaast wordt er binnen het CEN TC 351 gewerkt aan een geoptimaliseerde meetmethode. Het WTCB is werkzaam als Belgisch expert in dit domein. De stalen worden eerst gedurende een bepaalde periode (meestal een maand) in een testkamer ondergebracht. Vervolgens worden de vrijgekomen vluchtige organische stoffen opgevangen in speciale buisjes met een specifiek adsorbens, dat afhankelijk is van de analysedoelinden.

Deze buisjes worden vooraf geconditioneerd om de aanwezigheid van andere polluenten te vermijden. Daarna worden de chemische stoffen door middel van warmte uit de buisjes onttrokken en naar een gaschromatograaf geleid, waarin deze van elkaar gescheiden worden. Tenslotte worden de afzonderlijke stoffen geïdentificeerd met behulp van een massaspectrometer en controleert men of hun concentratie de limietwaarden niet overschrijdt.

Vermits voornoemde laboratoriumproeven steeds gebeuren onder gecontroleerde voorwaarden, kunnen ze nooit volledig de werkelijkheid simuleren. In bepaalde gevallen kan het dan ook nodig zijn om over te gaan tot de uitvoering van bijkomende metingen *in situ*. Hiertoe maakt men doorgaans gebruik van een zogenoemd FLEC-toestel (*Field Laboratory Emission Cell*): een testcel met een open zijde die op het te onderzoeken bouw materiaal geplaatst wordt. Deze niet-destructieve methode kan toegepast worden op materialen met een

vlak oppervlak, zoals houten panelen, verven, lijmen, ... De verdere analyse wordt uitgevoerd in het laboratorium.

Om de bouwprofessionelen beter te informeren over en te sensibiliseren voor het belang van de gezondheidsaspecten van bouwmaterialen verleent het WTCB zijn medewerking aan tal van initiatieven, waarover later meer. ■



www.wtcb.be

WTCB-DOSSIERS NR. 2/2008

In de lange versie van dit artikel wordt dieper ingegaan op de voornaamste polluenten, de gezondheidsaspecten opgenomen in de Europese Bouwproductenrichtlijn en in de Technische Voorlichtingen van het WTCB, de initiatieven die ontplooid worden in binnen- en buitenland, de uitvoering van emissieproeven in het laboratorium en *in situ*, de toekomstperspectieven, ...

Een goede ventilatie-installatie staat garant voor een goede luchtkwaliteit. Bij de invoering van de EPB-regelgeving heeft de overheid er dan ook bewust voor gekozen om zich niet te beperken tot de loutere verbetering van de energieprestatie-eisen. Energiezuinigheid mag immers niet ten koste gaan van de gezondheid en het basiscomfort van de gebruikers.

Om de kwaliteit van de binnenlucht te verzekeren, dient men in eerste instantie toe te zien op de inperking van de verontreinigingsbronnen. Dit kan gebeuren door de toepassing van materialen die veel vluchtige organische stoffen bevatten tot een minimum te beperken (zie ook bovenstaand artikel), door het gebruik van insecticiden binnenshuis te vermijden, ...

Bepaalde vormen van verontreiniging (bv. onze eigen ademhaling) kunnen echter niet vermeden worden. Een ventilatie-installatie moet daarom zorgen voor de aanvoer van verse lucht en de afvoer van bezoedelde lucht.

Ventilatie en gezondheidsaspecten

Uit de praktijk blijkt evenwel dat er in bepaalde woningen, ondanks de aanwezigheid van een ventilatiesysteem, toch nog comfort- en gezondheidsproblemen optreden. Diverse studies hebben aan het licht gebracht dat de vastgestelde tekortkomingen doorgaans terug te voeren zijn op gebreken bij het ontwerp, de plaatsing, het gebruik en het onderhoud van de ventilatievoorzieningen of op een foute materiaalkeuze.

Er is dus grote nood aan een betere kwaliteitsborging bij het gebruik en de uitvoering van de (natuurlijke, mechanische of gemengde) ventilatie-installaties die tegenwoordig op de markt beschikbaar zijn.

Het kwaliteitsdenken moet met andere woorden doordringen tot alle fasen van het realisatieproces :

- opmaak van duidelijke ontwerp-, plaatsings- en onderhoudsrichtlijnen

- voorzien van een aangepaste vorming voor de betrokken bouwprofessionelen
- opstelling van kwaliteitseisen voor de componenten
- goede coördinatie en opvolging van de werkzaamheden
- correcte informering van de gebruikers, ...

Het WTCB stelt dan ook alles in het werk om de sector hieromtrent van de nodige informatie te voorzien. ■



www.wtcb.be

WTCB-DOSSIERS NR. 2/2008

Alle hier reeds kort aangehaalde aspecten zullen uitgebreid aan bod komen in een langer artikel op onze website.

Gelet op de constante evolutie van de parketsector en het stijgende aantal WTCB-interventies in dit domein, hebben onze medewerkers verschillende stappen ondernomen om de parketplaatser van extra informatie te kunnen voorzien met betrekking tot de te treffen voorzorgsmaatregelen en de toe te passen combinaties.

Y. Grégoire, ir.-arch., laboratoriumhoofd, en S. Charron, ir., onderzoeker, laboratorium 'Ruwbouw- en afwerkingsmaterialen', WTCB

In het kader van het prenormatieve onderzoek naar houten vloerbedekkingen dat momenteel binnen het WTCB gevoerd wordt met de financiële steun van de FOD 'Economie' werd een enquête opgestuurd naar de leden van de beroepsverenigingen 'Werkgroep Dé Parketplaatser' en 'Groupe de travail Parqueteur'. Deze enquête omvatte een reeks algemene vragen over de huidige Belgische parketplaatserpraktijk en enkele specifieke vragen met betrekking tot de courantste bouwplaatsproblemen teneinde een beter beeld te krijgen van de pathologieën. Ondanks het grote aantal publicaties over houten vloerbedekkingen moet men immers vaststellen dat deze niet zelden aan de bron liggen van meningsverschillen en steeds vaker de tussenkomst van onze medewerkers vereisen. Vermits het percentage antwoorden aan de hoge kant lag, konden we een redelijk representatieve analyse maken van de bedrijven uit de doelgroep. Een eerste belangrijke vaststelling was dat op 50 % van de bouwplaatsen gebruik gemaakt wordt van een gelijkijnde plaatsing (vaak uit technische overwegingen).

TOEGEPASTE MATERIALEN

Om een beter zicht te krijgen op de huidige markt werden ook vragen gesteld over de toe-

gepaste componenten. Ter verzekering van de representativiteit van de antwoorden, werden de ontvangen gegevens afgewogen volgens het marktaandeel van de bedrijven (jaarlijkse hoeveelheid geplaatst parket in m²).

AARD VAN DE ONDERGROND

De meest gebruikte ondergrond is de zogenoemde traditionele cementgebonden dekvloer (80 %). Ook anhydrietgebonden dekvloeren beginnen hun opwachting te maken, maar zijn tegenwoordig nog steeds in de minderheid (3 %).

LIJMTYPE

De huidige lijmen kunnen in vier grote groepen ingedeeld worden: dispersielijmen, alcoholhoudende lijmen, polyurethaanlijmen (PU) en elastische lijmen (MS-polymeertechnologie). Volgens de enquête vertegenwoordigen de één- en tweecomponenten polyurethaanlijmen het leeuwendeel van de Belgische markt (60 %). Dit resultaat is waarschijnlijk toe te schrijven aan de door de fabrikanten vooropgestelde prestaties en het brede toepassingsgebied van PU-lijmen, evenals aan het feit dat de meeste parketplaatser trouw blijven aan het lijmtypetypet dat ze reeds jarenlang gebruiken. Met de technologische ontwikkeling verschenen ook de eerste MS-polymeerlijmen voor parket op de markt. Aanvankelijk gebeurde dit eerder voorzichtig omwille van het gebrek aan ervaring met en informatie omtrent dit lijmtypetypet (de enige beschikbare gegevens werden verstrekt door de fabrikanten). Tegenwoordig maken deze lijmen 17 % van de markt uit.

De parketsector in de schijnwerpers

TYPE HOUTEN VLOERBEDEKKING

Ondanks de grote diversiteit aan houten vloerbedekkingen blijft het massief houten parket de sector overheersen. Dit valt enerzijds te verklaren door het prestige en het nobele karakter waarmee dit materiaal geassocieerd wordt en anderzijds door de Belgische traditie.

TYPE AFWERKING

Uit de enquête blijkt dat vernis en olie de twee meest gebruikte afwerkingstypen zijn. De uiteindelijke keuze is afhankelijk van het gewenste uitzicht en de door de opdrachtgever bepaalde onderhoudsfrequentie.

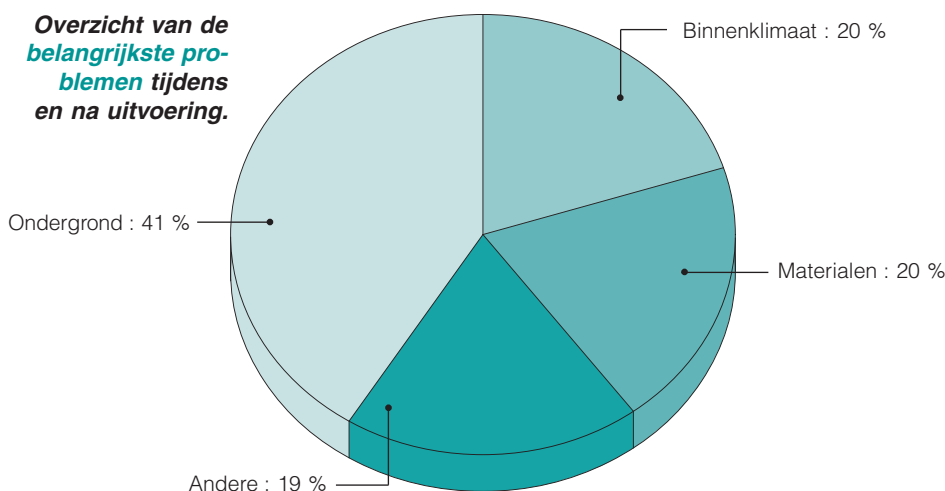
UITVOERING

Bij de uitvoering van een houten vloerbedekking dient men een aantal voorzorgsmaatregelen te treffen en dit zowel vóór, tijdens als na de plaatsing. Om te komen tot een optimaal resultaat, somt de TV 218 verschillende parameters op die in aanmerking moeten genomen worden bij de controle van de ondergrond, het hout en de omgevingsvoorwaarden (vochtigheidsgraad en temperaturen).

Negen op de tien parketplaatser werden reeds geconfronteerd met problemen bij een gelijkijnde uitvoering. Deze hebben meestal te maken met de ondergrond (slechte kwaliteit van de dekvloer), de materialen (fabricagefouten, onverenigbare producten, ...), de ingebruikname en het binnenklimaat (temperatuur en vochtigheid). De systeemafhankelijke problemen houden dan weer doorgaans verband met een aanvoer van vocht of met de vloerverwarming.

Dankzij de ontwikkeling van een aangepast en volledig normatief kader moet het mogelijk worden de normen aan te vullen en het vertrouwen van de gebruikers en ontwerpers te verhogen, bv. door ongeschikte en/of minder duurzame systemen van de markt te weren en zodoende systematische problemen te vermijden. ■

Overzicht van de belangrijkste problemen tijdens en na uitvoering.



www.wtcb.be
WTCB-DOSSIERS NR. 2/2008

De resultaten van dit onderzoek zullen uitgebreid uit de doeken gedaan worden in een artikel op onze website.

In België moeten de meeste nieuwe gebouwen verplicht uitgerust worden met ventilatievoorzieningen. Hiervoor zijn er verschillende oplossingen voorhanden, gaande van natuurlijke ventilatiesystemen tot en met volledig mechanische ventilatiesystemen met warmteterugwinning. Hoewel deze installaties op zich niet zo complex zijn, wordt de praktische uitvoering ervan vaak bemoeilijkt door het feit dat ze een multidisciplinaire aanpak vereisen.

P. Van den Bossche, ing., projectleider, afdeling 'Energie en klimaat', WTCB

1 DE BETROKKENEN

Doorgaans zijn er bij de installatie van een ventilatiesysteem verschillende aannemers betrokken. Zo worden de kanalen voor de natuurlijke afvoer in de regel geplaatst door de ruwbouwaannemer, moet de dakwerker zorgen voor de waterdichte aansluiting van de dakdoorvoeren, is de buitenschrijnwerker verantwoordelijk voor het aanbrengen van de regelbare toevoeropeningen voor de systemen A en C en worden de doorvoeropeningen uitgevoerd door de binnenschrijnwerker. Indien het gaat om een mechanisch systeem, opgebouwd uit kanalen, ventielen en een ventilator, doet men dan weer een beroep op een ventilatie-installateur. Als men tenslotte te maken heeft met een systeem met elektrische sturing, komt er veelal ook een elektrotechnische installateur aan te pas.

Deze veelheid aan specialisten heeft tot gevolg dat de architect een belangrijk deel van zijn aandacht moet toespitsen op de coördinatie van de werkzaamheden. Uiteindelijk moet de opdrachtgever immers kunnen beschikken over ventilatievoorzieningen die resulteren in een gezond en comfortabel binnenklimaat, met een zo laag mogelijk energieverbruik.

Afbeelding 1 geeft een beeld van de diverse stappen die men zou kunnen onderscheiden bij het tot stand komen van een ventilatie-installatie. Hoewel het niet altijd mogelijk is om voor elk van deze stappen een verantwoordelijke aan te stellen, is het wel duidelijk dat er steeds een intense samenwerking moet zijn tussen de ontwerper en de verschillende uitvoerders. Zo dient de architect rekening te houden met de praktische uitvoeringsmoeilijkheden en zal de installateur diens eisen nauwgezet moeten opvolgen. Indien deze laatste van het oorspronkelijke ontwerp wenst af te wijken, dient hij de mogelijke alternatieven eerst te bespreken met de ontwerper.

Een goede ventilatie vereist een goede samenwerking

Afb. 1 Stappenplan voor de realisatie van een ventilatie-installatie.



Om te vermijden dat er discussies zouden ontstaan omtrent de verantwoordelijkheden van de verschillende betrokkenen, is het belangrijk dat eenieder taken duidelijk afgebakend worden. De correcte oplevering van de diverse deeltaken is in deze context cruciaal.

Indien de plaatsing van de ventilatie-installatie gebeurt zonder tussenkomst van een architect (bv. bij kleinere verbouwingen), zal de aannemer een aantal bijkomende taken op zich moeten nemen.

2 SAMENWERKING EN COÖRDINATIE : EEN MUST

Hierna gaan we dieper in op een aantal aspecten uit het stappenplan die een correcte samenwerking en coördinatie vereisen.

2.1 VERZEKERING VAN DE LUCHTDICHTHEID

De luchtdichtheid van de gebouwschil is een belangrijke voorwaarde om een efficiënt ven-

tilatiesysteem te bekomen. Ongecontroleerde luchtlekken doorheen de gebouwschil kunnen namelijk leiden tot lawaai- en tochtproblemen, warmteverliezen en schade aan de isolatie. Bovendien kunnen ze de goede werking van de gecontroleerde ventilatie verhinderen.

Om de luchtdichtheid van de gebouwschil te waarborgen, moet de architect bepaalde ontwerpmatige ingrepen voorzien, die vervolgens door de verschillende aannemers gerealiseerd worden. Zo is de luchtdichtheid van wanden uit metselwerk sterk afhankelijk van de erop uitgevoerde pleisterwerken, komt de luchtdichtheid van hellende daken tot stand dankzij het lucht- of dampscherm dat aangebracht wordt aan de binnenzijde van de isolatielaag, ...

Bij deze werkzaamheden dient men voldoende aandacht te besteden aan :

- de correcte aansluiting tussen de afzonderlijke bouwdeelen, en dan vooral indien ze uitgevoerd werden door verschillende aannemers (muur en vloer, dak en gevel, schrijnwerk en gevel, ...)
- de goede informering van alle betrokkenen, met inbegrip van deze die zelf geen luchtdichtingswerken uitvoeren, maar soms ongewild de gebouwschil beschadigen (bv. elektrische en sanitaire installateurs)
- de luchtdichtheid van de doorboringen, aangebracht voor de technische leidingen (bv. door deze correct af te werken of reeds vooraf te voorzien).

2.2 OPSTELLING VAN HET BASISONTWERP

In het basisontwerp dient de architect de vereiste debieten voor te schrijven, het ventilatiesysteem te kiezen en de globale regelstrategie vast te leggen. Deze keuzes kunnen een aantal belangrijke implicaties hebben. Zo kan het voorzien van een verticale ventilatieschacht



Bepaling van het debiet met een debietmeter.

een invloed uitoefenen op de ligging van de (vochtige) ruimten. In het geval van een mechanisch ventilatiesysteem moet de ontwerper bovendien rekening houden met de plaats die ingenomen wordt door de kanalen en de ventilatiegroep. Hierbij dient hij niet alleen de kanaaldiameter en de erin aanwezige bochten in aanmerking te nemen, maar ook de ruimte, nodig voor de plaatsing en het latere onderhoud.

2.3 OPSTELLING VAN HET DETAILONTWERP

Het detailontwerp wordt meestal opgesteld door (of in samenspraak met) de aannemer en omvat de volgende aspecten :

- de keuze van de ventielen en de toevoer-, afvoer- en doorstroomopeningen
- de bepaling van het kanalen tracé
- de berekening van de drukverliezen van de kanalen
- de selectie van de ventilator(en) en de filter
- de uitwerking van de regel- of warmterugwinningsstrategie
- de beschrijving van de onderhoudswerkzaamheden, ...

Ook in dit geval is overleg met de ontwerper geen overbodige luxe. Deze kan immers bepaalde wijzigingen of verbeteringen voorstellen en nuttig advies verstrekken met betrekking tot de aan te wenden producten.

2.4 MONTAGE VAN DE INSTALLATIE

Vermits de montagewerkzaamheden – zelfs indien ze uitgevoerd worden door dezelfde aannemer – in opeenvolgende fasen verlopen, is het noodzakelijk te zorgen voor een goede coördinatie tussen de verschillende bouwtechnieken.

Zo moeten de uitvoeringsvoorwaarden de correcte plaatsing van de kanalen in de hiertoe voorziene ruimte toelaten. Teneinde de luchtdichtheid van de gebouwschil veilig te stellen, dient men er bovendien op toe te zien dat de binnenbepleistering niet onderbroken wordt achter de kanalen. Een goede planning van de bezettingswerken is dan ook onontbeerlijk.

Het voorkomen van vervuiling is een ander belangrijk aandachtspunt : als er in het gebouw nog grote werkzaamheden (bv. breek- en slijpwerk, ...) moeten plaatsvinden, is het raadzaam de kanalen en/of andere componenten voorlopig af te dichten.

2.5 OPLEVERING VAN DE INSTALLATIE

De oplevering kan beschouwd worden als de bekroning van de installatiewerkzaamheden. Op dit ogenblik stelt de installateur de debieten van de mechanische ventilatie af, wordt overlopen of de componenten en de plaat-

singswijze overeenstemmen met de eisen uit het bestek en wordt de algemene werking van het systeem gecontroleerd. Verder geeft de installateur de gebruikers de nodige toelichtingen over de werking van de installatie en zorgt hij voor de correcte afstelling ervan. Tenslotte overhandigt de installateur de EPB-verslaggever alle gegevens die hij nodig heeft ter vervollediging van de EPB-aangifte (overzicht van de gemeten debieten, technische documentatie, ...).

2.6 ONDERHOUD VAN DE INSTALLATIE

Om lang van een goede luchtkwaliteit te kunnen genieten, is het belangrijk dat de bewoner zijn installatie regelmatig laat onderhouden. Hoewel de architect en de installateur slechts weinig invloed hebben op het eigenlijke onderhoud, kunnen ze hiertoe wel een gunstig kader creëren door :

- de gebruikers bewust te maken van de noodzaak van een regelmatig nazicht
- te zorgen voor een onderhoudsvriendelijk ontwerp (doordachte plaatsing van de verschillende onderdelen van de installatie, voorzien van filters met onderhoudsindicatie, keuze van reinigbare kanalen, ...)
- de opstelling van duidelijke onderhoudsvorschriften, waarin een onderscheid gemaakt wordt tussen het onderhoud dat de gebruiker zelf kan uitvoeren en dat waarvoor een professioneel moet worden aangesproken.

3 BESLUIT

Om te komen tot een efficiënte, comfortabele en energiezuinige ventilatie-installatie moeten verschillende stappen doorlopen worden.

Door van bij het ontwerp van de woning een duidelijke ventilatiestrategie vast te leggen en toe te zien op de goede communicatie tussen de verschillende betrokkenen (opdrachtgever, architect, verslaggever, aannemer, installateur, ...) kan men dit doel doorgaans zonder al te veel problemen bereiken. ■



NUTTIGE INFORMATIE

Eind vorig jaar stelde het WTCB, in samenwerking met het De Nayer Instituut en met de financiële steun van het IWT, zijn zogenoemde 'Ventilatiegids' op. Deze rijkelijk geïllustreerde brochure, bestemd voor architecten en installateurs, licht de diverse stappen toe die doorlopen moeten worden bij de realisatie van een ventilatie-installatie en kan gedownload worden via onze website (www.wtcb.be).

De reglementaire Belgische situatie op het vlak van brandwerende deuren heeft de jongste jaren een opmerkelijke evolutie ondergaan. De laatste belangrijke wijzigingen werden van kracht op 1 januari 2008. Als kers op de taart zal er binnenkort tevens een nieuwe TV over dit onderwerp verschijnen.

Y. Martin, ir., adjunct-afdelingshoofd, afdeling 'Materialen', WTCB

De eisen inzake brandveiligheid, die van toepassing zijn op het volledige Belgische grondgebied, zijn opgenomen in het koninklijk besluit van 7 juli 1994 'tot vaststelling van de basishormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen' (gewijzigd bij de koninklijke besluiten van 19 december 1997, 4 april 2003 en 13 juni 2007), dat doorgaans aangeduid wordt als het koninklijk besluit 'Basisnormen'.

PLAATSING VAN BRANDWERENDE DEUREN : GEDAAN MET DE CHAOS ?

Tussen 1994 en 2004 legde de regelgeving de volgende eisen op :

- enerzijds moesten de brandwerende deuren een BENOR-ATG-label (een zelfklever met een diameter van 22 mm, aangebracht op de zijkant van de deurvlugel) dragen : dit leverde het bewijs voor de kwaliteit van de deur en de uitvoering van de externe controles
- anderzijds moest de plaatser erkend zijn, d.w.z. gecertificeerd door het ISIB (na het volgen van een opleiding met een examen achteraf en na het ondergaan van regelmatige administratieve controles en bouwplaatsinspecties).

In maart 2004 werden deze schikkingen echter geannuleerd door de Raad van State, met tot gevolg dat de legitimiteit van het BENOR-ATG-label voor brandwerende deuren vernietigd werd en tegelijkertijd ook de erkenning van de plaatsers.



Afb. 1 Bij brand zelfsluitende brandwerende deuren.

Op 1 januari jongstleden trad dan weer het koninklijk besluit van 13 juni 2007 tot wijziging van het besluit 'Basisnormen' in voege, waardoor er een aantal nieuwe voorschriften voor de kwaliteit en de plaatsing van brandwerende deuren van kracht werden (zie onderstaand kader).

EEN NIEUWE TV TEGEN DE ZOMER

Naast de specifieke functies van brandwerende deuren in een gebouw en het belang van een correcte plaatsing, wordt in deze TV een voorstelling gegeven van de specifieke terminologie inzake brandpreventie in het algemeen en inzake brandwerende deuren in het



Afb. 2 Brandwerende deur met beglaasde boven- en zijpanelen.

bijzonder. Verder worden de principes van de toekomstige CE-markering overlopen, hoewel de mogelijkheid en verplichting ervan nog niet onmiddellijk aan de orde zijn.

Daarnaast wordt een volledig hoofdstuk gewijd aan de prestaties van brandwerende deuren : brandweerstand uiteraard, maar ook gebruiksgeschiktheid (duurzaamheid, mechanische sterkte, ...), akoestische isolatie en inbraakwerendheid. De reglementaire eisen en aanbevelingen komen dan weer aan bod in een afzonderlijk hoofdstuk, net zoals de onderhoudsproblematiek.

We willen erop wijzen dat de draaizin van de deuren in deze TV beschouwd wordt volgens de nieuwe Europese norm (en de 2006-uitgave van de STS 53.1) en overeenstemt met de sluitrichting (d.w.z. exact het tegenovergestelde van de richting die totnogtoe in België gebruikelijk was) :

- een links sluitende deur is dus een deur die met een draaiende beweging sluit en waarbij de scharnieren zich aan de linkerkant bevinden, gezien vanaf de openingszijde. De deur sluit in tegenwijzerzin (afbeelding 3, p. 7)
- een rechts sluitende deur is dan een deur die met een draaiende beweging sluit en waarbij de scharnieren zich aan de rechterkant bevinden, gezien vanaf de openingszijde. De deur sluit in wijzerzin (afbeelding 4, p. 7).

ZORG VOOR DE DETAILS

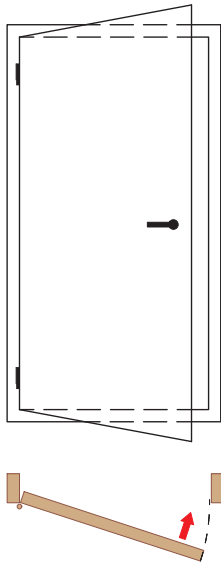
Het belangrijkste hoofdstuk van de TV zal



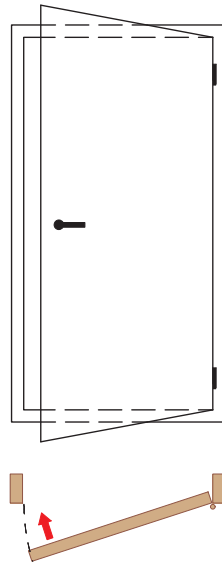
VANAF 1 JANUARI 2008

- 1) De kwaliteit van de deuren (d.w.z. hun brandweerstand, hun gebruiksgeschiktheid en hun productiecontrole) is gewaarborgd voor zover de plaatser gebruik maakt van producten die het BENOR-ATG-merk dragen. Bij deuren die niet voorzien zijn van een dergelijk label, dient men erop toe te zien dat ze in overeenstemming zijn met alle voorschriften uit het nieuwe KB.
- 2) De plaatsing van de brandwerende deuren moet gebeuren volgens de richtlijnen van de fabrikant (vermeld in de BENOR-ATG-goedkeuring of gebaseerd op één of meerdere proefverslagen).
- 3) Er bestaan geen wettelijke eisen meer met betrekking tot de controle van de plaatsing. De certificering van de plaatsers is dus niet langer wettelijk verplicht, maar kan wel nog gebeuren op vrijwillige basis (als kwaliteitslabel voor de plaatser). De certificering kan echter contractueel verplicht worden indien dit voorgeschreven wordt in het typebestek.

Afb. 3 Links
sluitende draai-
deur.



Afb. 4 Rechts
sluitende draai-
deur.



gewijd worden aan de eigenlijke uitvoering van de deuren. Onnauwkeurigheden bij de plaatsing van de deur kunnen de brandweerstand ervan aanzienlijk verminderen of zelfs volledig tenietdoen. De impact van kleine uitvoeringsdetails (speling, afmetingen van de omlijsting, aansluitingen, bevestigingen, ...) op de gewenste brandweerstand *in situ* mag in deze context geenszins onderschat worden. Men dient dan ook de nodige aandacht te besteden aan de vlakheid en de horizontaliteit van de ondergrond (muur en vloer).

Een van de belangrijkste details is de afdichting met de ruwbouw. Hierbij dient men in het bijzonder op de volgende punten te letten :

- de vereiste afstand, d.w.z. de ruimte die nodig is voor de afdichting tussen de muur en de omlijsting of het vaste kader. Deze afstand bedraagt gewoonlijk 10 tot 30 mm en is afhankelijk van het gebruikte materiaal
- het vereiste materiaal : men dient gebruik te maken van samengedrukte minerale wol die bestand is tegen hoge temperaturen (rotswol), van PU-schuim (behandeld ter verbe-



BRANDWEERSTAND : DE EUROPESE KLASSEN

De Belgische brandweerstandsklassen 'Rf ½ h' of 'Rf 1 h' zullen binnenkort vervangen worden door het Europese classificatiesysteem en de criteria EI 30 of EI 60 (waarbij de E staat voor vlamdichtheid en de I voor thermische isolatie).

Wat de thermische isolatie van brandwerende deuren betreft, zal de Belgische reglementering verwijzen naar de klasse I₁, wat bij benadering overeenstemt met het prestatieniveau uit de oude norm NBN 713-020.

Zo zal men de klasse EI₁30 of EI₁60 toekennen aan deuren die respectievelijk gedurende 30 of 60 minuten weerstand bieden aan een brand. Dit mag niet verward worden met de klassen EI₂ (30 of 60) of EW (30 of 60) die courant gebruikt worden in Duitsland en Nederland, maar minder streng zijn dan de voornoemde.

tering van diens brandeigenschappen), van een schuimvormend product of van een ander materiaal dat beantwoordt aan de richtlijnen van de deurfabrikant. ■

Als gevolg van de talrijke evoluties die zich de laatste jaren voordeden op het vlak van de normalisering en de samenstelling van vloerbedekkingen kon de vernieuwing van de TV 165 over soepele vloerbedekkingen uit 1986 niet langer uitblijven. Een werkgroep bestaande uit fabrikanten en leden van de UVV ⁽¹⁾, de VCB ⁽²⁾ en de CCW ⁽³⁾ heeft zich daarom toegelegd op de herziening van dit document. De contactgeluidsisolatie bij elastische vloerbedekkingen was hierbij een belangrijk aandachtspunt.

Contactgeluidsisolatie bij elastische vloerbe- dekkingen : een belangrijk punt bij de herziening van de TV 165

1 TV 165 : NOOD AAN EEN UPDATE

Het bestaande gamma aan vloerbedekkingen werd de laatste jaren uitgebreid met een groot aantal nieuwe producten, terwijl bepaalde oudere vloertypes (bv. vinylasbestsystemen) van de bouwproductenmarkt verdwenen zijn.

Parallel met deze evoluties werden er de jongste jaren een twintigtal nieuwe Europese productnormen gepubliceerd, die allemaal verwijzen naar de norm NBN EN 685 (2007). Deze maakt het mogelijk om elastische vloerbedekkingen, textielvloerbedekkingen en gelamineerde vloerbedekkingen in te delen volgens het gebruiksniveau van de vloer (zie tabel 1, p. 8).

De nieuwe TV werd in twee delen opgesplitst : een eerste over elastische vloerbedekkingen en

een tweede over textielvloerbedekkingen. Het eerste deel (in voorbereiding) gaat dieper in op de prestatie-eisen en de plaatsing van elastische vloerbedekkingen, waarbij onder meer de eisen voor de ondergrond (bv. het vocht-

✂ D. Wuyts, ir., projectleider, afdeling 'Akoestiek', WTCB

V. Pollet, ir., afdelingshoofd, afdeling 'Beton en bouwchemie', WTCB

P. Steenhoudt, ir., onderzoeker, laboratorium 'Bouwchemie', WTCB

⁽¹⁾ UVV : Unie van Vlaamse Vloerenbedrijven.

⁽²⁾ VCB : Vlaamse Confederatie Bouw.

⁽³⁾ CCW : Confédération Construction Wallonne.



CE-MARKERING

De in augustus 2004 gepubliceerde Europese norm NBN EN 14041 kreeg op 8 juni 2005 het statuut van een geharmoniseerde norm door zijn verschijning in het Publicatieblad van de Europese Unie. Hierdoor zijn alle elastische vloerbedekkingen tegenwoordig onderworpen aan de wettelijke voorschriften, opgenomen in de Bouwproductenrichtlijn uit 1989. Zo zijn de fabrikanten sinds januari 2007 verplicht de CE-markering op hun producten aan te brengen.

gehalte) en de voegproblematiek besproken worden, en behandelt tevens het gebruik van enkele nieuwe egalisatieproducten en lijmen.

Al deze aspecten zullen uitvoeriger uit de doeken gedaan worden in een aantal toekomstige WTCB-artikels.

2 CONTACTGELUIDSISOLATIE BIJ ELASTISCHE VLOERBEDEKKINGEN

De contactgeluiden die gegenereerd worden in gebouwen (bv. voetstappen, vallende voorwerpen, verschuiven van meubilair) vertegenwoordigen doorgaans een belangrijke hoeveelheid energie die zich tot op grote afstand in de structuur kan voortplanten. Ze kunnen dan ook aanleiding geven tot aanzienlijke geluidshinder in de onder- of naastgelegen ruimten. Textielvloerbedekkingen en elastische vloerbedekkingen (zoals vinyl, linoleum, kurk en rubber) verzachten het contact met het oppervlak en zorgen bijgevolg voor een betere contactgeluidsisolatie dan traditionele harde vloerbedekkingen (zoals tegels, natuursteen of gelijmd parket).



DE NIEUWE NORM NBN S 01-400-1

Hoewel elastische vloerbedekkingen een belangrijke bijdrage kunnen leveren tot de verbetering van de contactgeluidsisolatie, stelt de nieuwe Belgische norm NBN S 01-400-1 'Akoestische criteria voor woongebouwen' (2008) dat de vloerbedekking – letten op het feit dat deze achteraf steeds kan gewijzigd worden – geen bepalende factor mag zijn om aan de vooropgestelde akoestische criteria te voldoen. Daarom formuleert de norm een aantal eisen voor de contactgeluidsisolatie in het afgewerkte gebouw. Zo wordt systematisch aanbevolen een beroep te doen op een zwevende dekvloer, waardoor de contactgeluidsisolatie onafhankelijk wordt van de gekozen vloerbedekking.

Tabel 1 Classificatie van vloeren volgens hun gebruiksniveau en gebruiksintensiteit (naar NBN EN 685).

Klasse	Symbool	Gebruiksniveau	Beschrijving
21		Huiselijk : gematigd/licht	Zones met gering of gemiddeld gebruik
22		Huiselijk : algemeen/gematigd	Zones met gemiddeld gebruik
22+		Huiselijk : algemeen	Zones met gemiddeld tot intens gebruik
23		Huiselijk : hoog	Zones met intens gebruik
31		Commercieel : gematigd	Zones met gering of gemiddeld gebruik
32		Commercieel : algemeen	Zones met gemiddeld gebruik
33		Commercieel : hoog	Zones met intens gebruik
34		Commercieel : zeer hoog	Zones met zeer intens gebruik
41		Licht industrieel : gematigd	Zones waar hoofdzakelijk zittend gewerkt wordt en/of gebruik gemaakt wordt van lichte voertuigen
42		Licht industrieel : algemeen	Zones waar hoofdzakelijk rechtstaand gewerkt wordt en/of waar gebruik gemaakt wordt van voertuigen
43		Licht industrieel : hoog	Zones met andere licht industriële activiteiten

De mate waarin de vloerbedekking bijdraagt tot de verbetering van de contactgeluidsisolatie wordt weergegeven door de productkarakteristiek ΔL_w . Deze grootheid geeft het aantal decibel aan waarmee de contactgeluidsisolatie wordt opgedreven door het voorzien van een vloerbedekking op een standaard naakte betonvloer. Naarmate de ΔL_w -waarde groter is, zal de door de vloerbedekking teweeggebrachte geluidsdemping efficiënter zijn.

In het algemeen zullen hardere vloerbedekkingen (zoals tegels uit halfsoepel PVC, linoleum of homogeen PVC) een lagere ΔL_w -waarde vertonen dan hun zachtere tegenhangers (bv. vloerbedekkingen uit meerlagig PVC of rubber) en bijgevolg ook minder goed contactgeluid dempen.



RENOVATIES

Bij renovatiewerken kan men gemakkelijker ingrijpen op de vloerafwerking dan op de structuur zelf. Om hiermee rekening te houden, worden in de norm NBN S 01-400-1 een aantal afwijkingen op de algemene voorschriften voorzien. Het is dan ook niet uitzonderlijk dat elastische vloerbedekkingen in de renovatiepraktijk toegepast worden ter verbetering van de contactgeluidsisolatie.

Door het aanbrengen van een elastische vloerbedekking zullen hoofdzakelijk de 'scherpe', hoogfrequente contactgeluiden (die bijvoorbeeld ontstaan bij het vallen van harde, lichte voorwerpen, het verschuiven van stoelen, ...) gedempt worden. De invloed van een dergelijke vloerbedekking op de laagfrequente componenten van contactgeluid, onder meer gegenereerd door het vallen van zwaardere voorwerpen, blijft daarentegen gering.

3 HET SONORITEITSASPECT

Een ander akoestisch aspect van vloerbedekkingen betreft hun sonoriteit. Het gaat hier om het lawaai dat in de ruimte zelf geproduceerd wordt bij het belopen van de vloer, een fenomeen dat vooral in landschapskantoren, gangen van hotels, scholen, ziekenhuizen, ... voor de nodige hinder kan zorgen. Het gegenereerde lawaai hangt voornamelijk af van de aanwezige meubelering, het volume van de ruimte en de aard van de vloerbedekking. Naarmate de ruimte groter, kaler en leger is, zal het belopen van de vloerbedekking meer lawaai teweegbrengen. In een standaard bemeubelde ruimte kan het geluidsniveaunderschil tussen de 'stilste' en 'meest luidruchtige' vloerbedekking oplopen tot 40 dB. Ook in dit geval merkt men dat elastische vloerbedekkingen (zoals kurk, rubber, linoleum en vinyl) doorgaans beter presteren dan hun hardere tegenhangers (bv. tegelvloeren). ■

Het TIS-project 'Industrieel, flexibel en demontabel bouwen' streeft ernaar industriële aannemers en producenten van geprefabriceerde betonproducten rond de tafel te brengen met ontwerpers en bouwheren en hen te ondersteunen bij hun innovatieve stappen om het concept IFD-bouwen ingang te doen vinden in de praktijk. Daarom werd binnen de werkgroep 'Realisatie' een publicatie opgesteld met betrekking tot de veiligheidsaspecten bij de uitvoering van werken in geprefabriceerd beton, die berust op gespecialiseerde literatuur uit het binnen- en buitenland en op documentatie die aangeleverd werd door producenten en montagebedrijven.

S. Danschutter, ir.-arch., onderzoeker, laboratorium 'Duurzame ontwikkeling', WTCB

Het werken met zware geprefabriceerde beton-elementen brengt een zeker veiligheidsrisico met zich mee tijdens de montage.

De wetgever stelt dan ook dat dergelijke bouwactiviteiten beschouwd moeten worden als werven met een verhoogd risico en bijkomende maatregelen vereisen op het vlak van veiligheid (KB van 19/01/2005 tot wijziging van het KB van 25/01/2001 betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen).

Het thema veiligheid sluit overigens nauw aan bij de geïntegreerde en overkoepelende aanpak van het bouwproces.



Gebruik van voldoende zware schoorblokken bij de montage van kolommen.

Veiligheid bij de uitvoering van werken in geprefabriceerd beton



Vallen tijdens het plaatsen van de elementen : het risico is reëel.

De publicatie 'Veiligheidsaspecten bij de uitvoering van werken in geprefabriceerd beton', die tot stand kwam met de financiële steun van het IWT, is opgebouwd uit drie delen.

Het eerste deel geeft een overzicht van de belangrijkste wet- en regelgeving op het gebied van preventie, veiligheidscoördinatie en beschermingsmiddelen en volgt hierbij de algemene filosofie van de wetgever :

- stap 1 : preventie, zowel in de ontwerpfase als bij de verwezenlijking
- stap 2 : voorzien van collectieve beschermingsmaatregelen
- stap 3 : voorzien van individuele beschermingsmaatregelen.



Een goede montagevolgorde kan de veiligheid sterk verbeteren.

Het veiligheidsaspect speelt een belangrijke rol tijdens alle fasen van het bouwproces (d.w.z. zowel bij het ontwerp, de stabiliteitsberekening, de productie als de montage). De veiligheidscoördinator zou dus bij voorkeur reeds vanaf het ontwerpstadium betrokken moeten worden, zodanig dat diens suggesties zo snel mogelijk ge-



HET RISICO OP KANTELEN OF VALLEN VAN KOLOMMEN IN FUNCTIE VAN DE UITVOERINGSWIJZE

- Oplossing 1 : hierbij wordt eerst een putfundering met geprefabriceerde funderingsvoeten uitgevoerd, waarin de kolommen vastgezet worden met houten wiggen. Vervolgens wordt de ruimte tussen de kolommen en de funderingsvoeten opgevuld met krimparme mortel. Deze oplossing vereist geen duw- of trekschoren.
- Oplossing 2 : hierbij wordt eerst een fundering met opgietsbuizen en wachtstaven uitgevoerd, waarna men de kolommen op de ingestorte wachtstaven aanbrengt en het geheel vastzet met gietmortel. In dit geval worden duw- en trekschoren voorzien om de stabiliteit van de kolommen te waarborgen. Bij gelijkvloerse verdiepingen dient men bovendien een beroep te doen op zware schoorblokken, die op een voldoende stroeve en vlakke ondergrond geplaatst worden.
- Oplossing 3 : hierbij worden de kolomvoeten met hun ingestorte geprefabriceerde metalen kolomschoenen door middel van een boutverbinding verbonden met de wachtstaven, die voorzien zijn van schroefdraad. De ruimte tussen de fundering en de onderzijde van de kolommen wordt vervolgens opgevuld met krimparme mortel. Hier moeten evenmin duw- of trekschoren voorzien worden. Deze uitvoeringswijze vereist echter wel striktere montagetoleranties dan de twee voorgaande.



Voor hoge kolommen gebeurt de afstempeling op het funderingsmassief van de aanpalende kolom.

integreerd zouden kunnen worden. Anderzijds is het vooral aan de hand van praktijkervaringen dat men op innovatieve wijze invulling kan geven aan de wettelijke eisen.

Het tweede deel gaat dieper in op de voornaamste risico-oorzaken bij de montage van geprefabriceerde betonelementen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen risico's die men reeds vóór de montage kan voorzien (bv. organisatie van de bouwplaats, beschikbare opslagruimte, overbelasting van de torenkranen, ...) en deze die eigen zijn aan de uitvoering



Betonnen kaderelement met geïntegreerde randbeveiliging onder de vorm van twee wapeningsstaven.

van constructies met zware geprefabriceerde elementen, onafhankelijk van de bouwplaats-omstandigheden (loskomen van de elementen tijdens het transport, vallen tijdens de plaatsing van de elementen, kantelen van de elementen bij hun opslag, ...).

Het document is evenwel niet opgevat als een volledige risicoanalyse. Bepaalde risico's zijn immers afhankelijk van de concrete randvoorwaarden van elk afzonderlijk bouwproject of van de specifieke constructie. Daarom worden in dit hoofdstuk verschillende soorten geprefabriceerde elementen onderscheiden : holle vloerelementen, breedplaten, balken, kolommen, trappen, ...



Duw- en trekschoren die de basis vormt voor de randbeveiliging van de volgende verdieping.

In het derde deel komen enkele innovatieve oplossingen aan bod die de veiligheid bij de montage van geprefabriceerde structuren kunnen verhogen en zowel betrekking hebben op het ontwerp, de productie als de uitvoering ervan. Denken we hierbij maar aan de duw- en trekschoren van Π -elementen, waarin de aanzet van de randbeveiliging voor de volgende verdieping geïntegreerd wordt. In dit geval worden de schroefhulzen reeds van bij de productie uitgerust voor de bevestiging van de schoren.

Deze publicatie wil een aanzet geven om de toepassing van dergelijke oplossingen aan te moedigen in de Belgische bouwpraktijk. ■

Bij de ontmanteling van elementen uit asbestcement die zich in de open lucht bevinden, is het van belang de hoeveelheid vrijgekomen asbestvezels sterk te beperken. Om deze reden heeft de Confederatie Bouw Dak het WTCB de opdracht gegeven een studie uit te voeren over dit onderwerp.

BESCHRIJVING EN RESULTATEN VAN DE STUDIE

De metingen gebeurden op negen bouwplaatsen waarbij de dakbedekking uit asbestcement (onder de vorm van leien of golfplaten) verwijderd werd. Deze werkzaamheden vonden plaats onder diverse klimatologische omstandigheden : droog weer, droog maar winderig weer en mistig weer (met lichte regen). Hierbij werden er zowel luchtstalen genomen op de drie uitvoerders als in de rechtstreekse nabijheid van de afvalcontainer.

Tabel 1 (p. 11) geeft een overzicht van de bekomen waarden.

E. Rousseau, ing., hoofdadviser, departement 'Communicatie en beheer', WTCB

Uit deze resultaten kan men de volgende zaken afleiden :

- voor de uitvoerders :
 - gewoonlijk is het de uitvoerder die het dak ontmantelt (uitvoerder 1), die het meest blootgesteld wordt aan de stofdeeltjes. Dit kan men verklaren door het feit dat slechts een deel van de dakelementen zichtbaar is (respectievelijk 55 % of 37 % van het oppervlak van elke lei, naargelang de leien ruitvormig geplaatst werden of niet). De rest wordt bedekt

Ontmanteling van elementen uit asbestcement in buitenomstandigheden



Ontmanteling van elementen uit asbestcement in buitenomstandigheden.

door andere dakelementen en blijft bijgevolg droog en stoffig. Het is dit stof dat vrijkomt bij de ontmanteling van het dak – het blootstellingsniveau van de uitvoerder die de golfplaten of de leien naar de afvalcontainer brengt (uitvoerder 3), is sterk afhankelijk van zijn werkmethode. Indien hij de dakelementen rechtstreeks

vanuit de bak van de goederenlift in de kruiwagen stort en deze vervolgens rechtstreeks in de speciale zak kiepert, komt er heel wat stof vrij en kunnen er verschillende golfplaten of leien breken

- voor de klimatologische omstandigheden :
 - de hoeveelheid vrijgekomen asbestvezels is het grootst indien het dak droog is (bouwplaats 1) en het laagst bij mistig weer (bouwplaats 5). De beste resultaten worden dus behaald wanneer het dak lichtjes vochtig is en bij een hoge luchtvochtigheid. We willen er wel op wijzen dat enkel het zichtbare deel van het dak vochtig is
 - de windsnelheid en de windrichting lijken geen beduidende invloed te hebben op het vrijkomen van stof tijdens de ontmanteling
 - vermits de buitentemperatuur de toestand van het dak beïnvloedt (droog of vochtig), kan deze onrechtstreeks zorgen voor een toename van het risico op het vrijkomen van asbestvezels

- voor het daktype en de oriëntatie ervan :
 - bij de ontmanteling van golfplaten uit asbestcement (bouwplaats 9) komen niet meer asbestvezels vrij dan bij de verwijdering van leien, voor zover men hierbij voorzichtig tewerk gaat
 - de oriëntatie van het dak heeft vooral een invloed op de verweringsgraad (belangrijker in het zuiden) en op de vervuiling (korstmossen, mossen, ...) van de dakelementen (vooral in het noorden).

www.wtcb.be

WTCB-DOSIERS NR. 2/2008

Voor meer informatie over dit onderwerp verwijzen we de lezer naar de lange versie van dit artikel op de WTCB-website.

Hierin wordt onder meer dieper ingegaan op de van kracht zijnde wettelijke eisen (bv. de verplichting voor de werkgever en de uitvoerders om een specifieke opleiding te volgen).

METHODOLOGIE EN WETTELIJKE VERPLICHTINGEN

Steunend op de conclusies die uit deze studie getrokken werden en de huidige reglementering konden onze medewerkers (in samenwerking met de CBD en de Administratie) een methodologie op punt stellen die – mits deze nauwgezet gevolgd wordt – zou moeten toelaten de vrijgekomen hoeveelheid asbestvezels bij ontmantelingswerken sterk te beperken. ■

Tabel 1 Blootstellingswaarden op de uitvoerders (herleid tot 8 werkuren (!)).

Nr.	Bouwplaats				Dak		Asbestcement	Klimatologische omstandigheden						PCOM-metingen (f/cm ³) ⁽⁵⁾			SEM-metingen (f/cm ³) ⁽⁶⁾
	Ligging ⁽⁸⁾	Type ⁽⁸⁾	Oriëntatie	Toestand ⁽⁸⁾	Soort vezels ⁽⁸⁾	Geschat % (volume)		Wind		Temperatuur (°C)		Relatieve vochtigheid (%)		Uitvoerder 1 ⁽²⁾	Uitvoerder 2 ⁽³⁾	Uitvoerder 3 ⁽⁴⁾	
							Weer ⁽⁸⁾	Richting	Snelheid (km/h)	Min.	Max.	Min.	Max.				Container
1	R	L	O	D	Ch/C	15	D	–	0	15,6	25,0	41	71	0,047	0,026	0,015	0,015
2	R	L	N-W	V	Ch/C	15	D	–	0	7,2	11,7	60	75	0,016	0,006	0,004	0,003
3	R	L	Z	V	Ch/C	15	D	–	0	16,5	16,7	80	81	0,014	0,006	0,010	0,003
4	S	L	O	V	Ch	–	D	O/Z-O	1,2	4,2	5,3	73	78	0,007	0,008	0,005	0,006
5	P	L	Z-O	V	Ch/C	–	M	–	0	4,9	6,1	90	92	0,002	0,002	0,003	0,003
6	R	L	O	–	Ch	15	D	–	0	18,8	27,0	37	64	0,024	0,005	0,035	0,024 ⁽⁷⁾
7	S	L	Z-W	–	–	–	D	O/N-O	1,2	15,2	15,2	69	73	0,017	0,060	0,014	0,006
8	R	L	Z-O	–	Ch	–	–	O	0,1	9,4	9,5	67	80	0,021	0,011	0,017	0,000
9	IZ	GP	Z-W	D	Ch	–	D	–	0	18,9	25,0	31	46	0,016	0,007	–	0,007

(1) In de veronderstelling dat er tijdens deze 8 uren enkel tijdens de uitgevoerde werkzaamheden een blootstelling aan asbest is.

(2) Uitvoerder 1 : ontmantelt het dak.

(3) Uitvoerder 2 : vervoert het asbestcement naar de goederenlift.

(4) Uitvoerder 3 : vervoert het asbestcement op de begane grond naar de afvalcontainer.

(5) PCOM : phase contrast optical microscopy.

(6) SEM : scanning electron microscopy.

(7) PCOM-meting.

(8) Ligging : R : residentiële wijk
S : stadscentrum
P : platteland, langs een grote weg
IZ : industriezone

Type : L : leien
GP : golfplaten

Toestand : D : droog
V : vochtig

Soort vezels : Ch : chrysotiel
C : crocidoliet
(in kleine hoeveelheden)

Weer : D : droog
M : mistig

Houten vloerbedekkingen zijn erg populair bij de opdrachtgevers, maar geven ook aanleiding tot een stijgend aantal betwistingen die de tussenkomst van de afdeling 'Technisch advies' van het WTCB vereisen.

M. Wagneur, ing., directeur Informatie, WTCB

1 INLEIDING

Het kromtrekken (of schotelen) van de planken of parketstroken is een vaak voorkomende pathologie bij dit type vloerbedekkingen (zie afbeelding 1). Daarom zullen we er in dit artikel dieper op ingaan.

2 PARAMETERS DIE DE AMPLITUDE VAN DE SCHOTELING BEÏNVLOEDEN

2.1 GRADIËNT VAN HET VOCHTGEHALTE IN HET HOUT

Het verschil in vochtgehalte tussen de boven- en onderzijde van de parketstrook is een parameter die zeer belangrijk is bij het kromtrekken ervan. Het is immers deze gradiënt die aanleiding geeft tot de differentiële krimp of zwelling van het hout, wat verklaart waarom de vervormingen soms concaaf en soms convex zijn. Deze laatste komen voor aan de zijde waar het vochtgehalte het hoogst is.

Voor zover het hout geleverd en opgeslagen werd bij een adequate vochtigheidsgraad, kan deze gradiënt de volgende oorzaken hebben :

- de differentiële evolutie van het vochtgehalte in het hout van de parketstrook, tengevolge van de bewaring ervan in ongeschikte omstandigheden (te droog of te vochtig binnenklimaat)
- een toevoer van vocht vanuit de infrastructuur omwille van het feit dat deze nog niet droog is of onvoldoende beschermd werd tegen capillair vochttransport.



Afb. 1 Het kromtrekken (of schotelen) van de parketstroken is een vaak voorkomende pathologie.

2.2 DE ZAAGWIJZE VAN HET HOUT

Vermits de vervorming van het hout meer uitgesproken is (bijna tweemaal zo groot) in de tangentiële vezelrichting dan in de radiale, kan men stellen dat de zaagwijze een belangrijke invloed heeft op de omvang van de schoteling.

Dit verklaart waarom 'op dosse' gezaagde planken doorgaans een grotere schoteling vertonen.

2.3 HOUTSOORT

Net zoals de zaagwijze heeft ook de houtsoort een zekere impact op de schoteling, vermits een minder stabiel houttype bij een zelfde wijziging van zijn vochtgehalte onderhevig zal zijn aan een sterkere vervorming.

Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar tabel 2 uit TV 218 'Houten vloerbedekkingen : plankenvloeren, parketten en houtfineervloeren'.

2.4 DE SLANKHEIDSFACITOR VAN DE STROKEN OF DE PLANKEN

De slankheidsfactor is de verhouding tussen de breedte en de dikte van de stroken of de planken. Het spreekt voor zich dat naarmate deze factor hoger is – d.w.z. wanneer de breedte meer dan acht keer groter is dan de dikte voor matig stabiel hout of meer dan tien keer groter is dan de dikte voor stabiel hout – ook het risico op schoteling in stijgende lijn gaat.



Kromtrekken of schotelen van houten vloerbedekkingen

2.5 OPBOUW VAN DE PARKET- OF VLOERELEMENTEN

Het is een feit dat elementen uit massief hout gevoeliger zijn voor schoteling dan houtfineervloeren. Deze laatste zijn immers opgebouwd uit verschillende dunne lagen die in tegengestelde richting verzaagd werden of waarvan de vezelrichting gekruist werd.

3 INVLOED VAN DE PLAATSINGSWIJZE

3.1 ZWEVENDE PLAATSING

Vermits bij deze plaatsingstechniek niets de beweging van het hout in de weg staat, kan zelfs een kleine schommeling van het vochtgehalte in de parketstroken leiden tot een aanzienlijke schoteling. De tand- en groefverbindingen fungeren immers als scharnieren en vormen hoogte- of dieptepunten al naargelang de vervormingen concaaf of convex zijn.

3.2 GENAGELDE PLAATSING

In dit geval is het risico op schoteling iets kleiner en afhankelijk van de slankheid van de stroken of de planken en van de afrukweerstand die geboden wordt door de vernageling. Naarmate de houten elementen dunner zijn, zullen ze namelijk een minder grote belasting uitoefenen op de nagels.

3.3 GELIJMDE PLAATSING

Een gelijmde plaatsing zou in theorie de hoogste weerstand moeten bieden tegen schoteling, aangezien de vervorming van de afzonderlijke elementen in dit geval verhinderd wordt door het feit dat ze over het grootste gedeelte van hun contactoppervlak aan de ondergrond hechten.

Men moet echter wel nog rekening houden met de complexe spanningen die teweeggebracht worden in de verschillende lagen van de vloerbedekking door de vervormingen die inherent zijn aan het hout (zie kader). Eventuele schommelingen van het vochtgehalte kunnen immers leiden tot een krimp of zwelling van het hout die afwijkt van deze van de onder-

grond, die doorgaans een grotere dimensionale stabiliteit vertoont (droge dekvloer, platen op basis van hout – zoals multiplex, OSB, ... –, oude vloerbedekking, ...).

4 OPLOSSINGEN EN CONCLUSIES

Hout is een natuurlijk materiaal dat onvermijdelijk vervormt indien het niet geplaatst en bewaard wordt onder constante omgevingsvoorwaarden. Men moet er dus rekening mee houden dat parket- of vloerstroken steeds een zekere schoteling zullen ondergaan.

Daarom wordt gewoonlijk reeds vóór de plaatsing een schoteling van $\leq 0,5\%$ van de breedte van de stroken of planken aanvaard voor vloerbedekkingen uit massief hout en van $\leq 0,2\%$ of $\leq 0,3\%$ van de breedte voor meerlagig parket (volgens het type).

Een accentuering van deze schoteling is volgens ons ook na de plaatsing aanvaardbaar, met name indien de vloerbedekking blootstaat aan aanzienlijke schommelingen van het binnenklimaat, zoals bijvoorbeeld het geval is bij verwarmde vloeren. Als men de vervormingen die reeds aanwezig waren vóór de plaatsing niet kan corrigeren door het schuren van het volledige oppervlak (bv. fabrieksmatig voorbehandeld parket), kan dit leiden tot een verdubbeling van voornoemde toegelaten schoteling, in het bijzonder indien er geen stappen ondernomen worden om de omvang van deze vervormingen te beperken (bv. correctie van de relatieve luchtvochtigheidsgraad).

Verder willen we erop wijzen dat de oplevering van een vloerbedekking nooit mag gebeuren in tegenlicht en nog minder bij scheerlicht. Daarom is het aanbevolen om bij de keuze van de plaatsingsrichting van de vloerelementen voldoende rekening te houden met dergelijke fenomenen (zie afbeelding 3).

Indien de omvang van de schoteling onaanvaardbaar is, kan men trachten de vlakheid van het geheel te verbeteren door de vloer te schuren en vervolgens opnieuw van een afwerking te voorzien. Deze oplossing kan toegepast wor-



Afb. 3 Slechte keuze van de plaatsingsrichting van de elementen.



MECHANISMEN DIE AANLEIDING GEVEN TOT DE VERSCHILLENDE SPANNINGEN

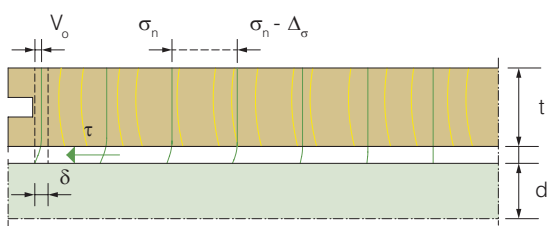
Afbeelding 2 geeft een schematische voorstelling van een parketvloer. De vloerbedekking die onderhevig is aan vervormingen (krimp) bestaat uit verschillende kleine prisma's die met lijm bevestigd werden op een stabiele dekvloer.

Vermits de bewegingen van de houten vloerbedekking afwijken van deze van de ondergrond, ontstaan er druk-, trek- en schuifspanningen in de verschillende lagen van de vloerbouw. In het verlijmingsvlak treedt er bovendien een buigmoment op.

Tijdens dit proces stelt men vast dat de in het hout aanwezige trekspanningen in de buurt van de randen van elke strook of plank progressief afnemen en omgezet worden in schuifspanningen (die toenemen). Deze spanningen doen bovendien een buigmoment ontstaan dat aanleiding geeft tot trek- en drukspanningen, loodrecht op het plaatsingsvlak van de vloerbedekking. Het gedrag van het parket zal dus rechtstreeks afhankelijk zijn van het vermogen van de afzonderlijke lagen om weerstand te bieden tegen de spanningen waaraan ze onderworpen worden :

- in de buurt van de randen worden de trekspanningen vervangen door schuifspanningen, wat op deze plaatsen kan leiden tot het loskomen van de stroken
- in de buurt van de as van de stroken of planken (d.w.z. in de zone waar de trekspanning maximaal is) kunnen er scheuren ontstaan
- het buigmoment dat ontstaat in de lijmlaag verhoogt niet alleen het risico op loskomen in de buurt van de randen van de parketstroken, maar kan er tevens voor zorgen dat deze randen opwelen.

Deze mechanismen verklaren waarom de vloerbedekking reeds bij een kleine schommeling van het vochtgehalte in het hout begint krom te trekken. Hoewel men in dit kader het risico op loskomen enigszins kan verminderen door het gebruik van weinig vervormbare lijmen, blijft hun impact op de schoteling tengevolge van het buigmoment beperkt. In het geval van elementen met geringe dikte zal men het buigmoment daarentegen wel gemakkelijk kunnen beheersen door de verlijming. Hier staat tegenover dat er een verhoogd risico op scheurvorming ontstaat.



Afb. 2 Mechanismen die aanleiding geven tot de verschillende spanningen.

Legende :

t = dikte van het parket
i = dikte van de lijmlaag
d = dikte van de dekvloer

δ = totale relatieve vervorming tussen het parket en zijn ondergrond
 V_0 = totale vervorming van de lijmlaag

σ_n = trekspanning in het parket
 τ = schuifspanning in de lijmlaag

den in de meeste gevallen, vermits het doorgaans enkel de randen van de stroken of planken zijn die loskomen. Het is echter raadzaam hiermee te wachten tot de vervormingen van het hout gestabiliseerd zijn en – in het geval van elementen met afgeschuinde randen – na te gaan of deze schuurbehandeling geen negatieve invloed heeft op het uitzicht. ■



NUTTIG DOCUMENT

Houten vloerbedekkingen : planken-vloeren, parketten en houtfineervloeren. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 218, december 2000.



www.wtcb.be
WTCB-DOSSIERS NR. 2/2008

In de lange versie van dit artikel vindt de geïnteresseerde lezer verdere toelichtingen omtrent :

- de parameters die de omvang van de schoteling beïnvloeden (gradiënt van het vochtgehalte, zaagwijze, houtsoort, ...)
- de invloed van de plaatsingswijze (zwevend, genageld, gelijmd)
- de mechanismen die aanleiding geven tot de verschillende spanningen
- het al dan niet aanvaardbare karakter van de schoteling
- de eventuele oplossingen.

Aandachtspunten bij de beoordeling van cementgebonden bedrijfsvloeren

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 vooral 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.

I. De Pot, ing., en S. Vercauteren, ing., adviseurs, afdeling 'Technisch advies', WTCB

Het uiteindelijke uitzicht van een ter plaatse gestorte betonvloer wordt bepaald door een brede waaier aan invloedsparameters. Het zal dan ook veelal onmogelijk zijn om de uniformiteit ervan te waarborgen, temeer omdat de functionaliteit van dergelijke vloeren gewoonlijk primeert op het esthetische karakter. Dit kan verklaard worden door het feit dat dit vloertype in eerste instantie ontwikkeld werd voor aanwending in industriële gebouwen (zie ook TV 204).

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 naderhand correcties uit te voeren zonder dat deze in het oog springen zeer beperkt is.

VLAKHEID

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 zones met vlakheidstoleranties van verschillende klassen (zie tabel 1).

Tabel 1 Vlakheidstoleranties voor bedrijfsvloeren.

Vlakheidsklasse	Tolerantie 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 beschouwen. Voor de vlakheidsklasse IV komt dit overeen met ± 12 mm onder de lat van 2 m.

SCHEURVORMING

Indien er geen duidelijke tekenen zijn die duiden 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 bedrijfsvloeren volgens de TV 204 beperkt moet worden tot 0,3 mm, wordt bij de controle ervan in de praktijk gewoonlijk een reële scheurbreedte van 0,5 mm aanvaard (bij voorkeur gemeten met een gegradeerd vergrootglas). De aanwezigheid van dergelijke fijne plaatselijke scheurtjes in de betonvloer heeft normaalgesproken immers geen weerslag op de duurzaamheid (voor zover de randen van



SCHEURVORMING ALS GEVOLG VAN DE KRIMP VAN HET BETON

Tengevolge van hun samenstelling zijn cementgebonden bedrijfsvloeren onderhevig aan een zekere verkortingsbeweging, die aangeduid wordt als de betonkrimp. Men kan een onderscheid maken tussen twee types krimp: de plastische en de hydraulische.

Plastische krimp

De plastische krimp, die gewoonlijk reeds enkele uren na het storten optreedt, kan bij cementgebonden bedrijfsvloeren belangrijke proporties aannemen. Deze beweging ontstaat doordat een gedeelte van het aanmaakwater 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 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 in principe na 1,5 tot 2 jaar uitgewerkt zijn.



Afb. 1 Herstelling van een scheur.

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

Het optreden van een netwerk van dicht aanengesloten 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 eigenlijk van een homogene spreiding van de krimpspanningen.

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 wijze van droging en het gedrag van de aangebrachte nabehandelsproducten (bv. *curing compounds*) kunnen hierbij een rol spelen (zie afbeelding 2).

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



Afb. 2 Kleurverschillen door resten van curing compound.

Bij gepigmenteerde vloeren is de gelijkmatigheid van de kleur tevens afhankelijk van de verdeling van het pigment in de massa of 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.

STOFAGGIFTE

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

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



Afb. 3 Stofaggifte bij een pas gestorte betonvloer.

LOSKOMEN VAN DE SLIJTLAAG

Het loskomen van de slijtlaag kan doorgaans toegeschreven worden aan de volgende parameters : de kwartshoeveelheid en het laat-tijdige instrooien en vlieders ervan, de aanwezigheid van een mortellaag op het betonoppervlak, het achterblijven van *bleedingwater* en het gebruik van bepaalde hulpstoffen (zie afbeelding 4).

Het loskomen en holklinken van de slijtlaag is een eerder 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 er echter wel rekening mee houden dat zulke plaatselijke herstellingen doorgaans sterk in het oog springen. ■



Afb. 4 Loskomen van de slijtlaag van een betonvloer.



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 dan ook steeds op toe te zien dat het luchtgehalte in het beton (ongeacht de aangewende hulpstof) binnen de perken blijft.

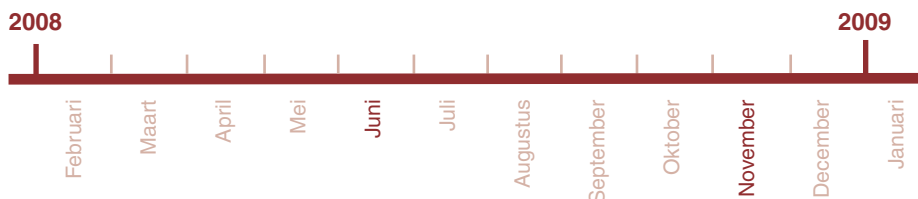


www.wtcb.be

Alle hier reeds kort aangehaalde aspecten zullen uitgebreid aan bod komen in een Infocite op onze website.

Net zoals elk trimester vindt u ook in deze uitgave van WTCB-Contact een overzicht van de opleidingen die onze medewerkers in de loop van de volgende maanden zullen organiseren. Voor meer informatie over de inhoud ervan, kan de geïnteresseerde lezer terecht op www.wtcb.be (rubriek 'Agenda', 'WTCB-cursussen').

Bouwagenda



Internet als hulpmiddel voor bedrijfs-beheer

- *Korte beschrijving* (zie ook opleidingscatalogus 'Beheer' GEBET08nl) :
 - Internetdiensten, efficiënt e-mailgebruik, downloaden van nuttige bouwsoftware, ...
 - de WTCB-website : sitemap, de bouwproductendatabank, de databank met WTCB-publicaties, ...
 - online projectbeheer : nut van portaalsites, functies, aanmaak van een portaalsite, informatieoverdracht (plannen, ...)
 - nuttige websites voor de bouwsector
- *Doelgroep* : bouwprofessionelen die reeds over enige pc-ervaring beschikken en hun kennis over het Internet wensen te verruimen
- *Waar en wanneer ?* WTCB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, 24 juni 2008, van 9u00 tot 16u00.

- mobiele toepassingen voor het opvolgen van planningen op de bouwplaats
- mogelijkheden van de *MS Project*-sjabloon voor KMO's die door het WTCB ontwikkeld werd

- *Doelgroep* : bouwprofessionelen die planningen wensen op te stellen met behulp van eenvoudige kosteloze en/of goedkope tools
- *Waar en wanneer ?* WTCB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, 13 juni 2008, van 9u00 tot 16u00.

Documentenbeheer

- *Korte beschrijving* (zie ook opleidingscatalogus 'Beheer' GEBET10nl) :
 - efficiënt documentenbeheer
 - efficiënt e-mailen : oplag van e-mails,

structurering van een mailbox, automatische antwoordgeneratie, filtering van ongewenste e-mails, verzending van grote bijlagen, aanmaak van reservekopieën, openen van bijlagen, ...

- bestanden zoeken : terugvinden van bestanden zonder de exacte naam of locatie ervan te kennen
- werken met PDF's : gebruiksvriendelijke software voor het aanmaken van PDF-bestanden
- *Doelgroep* : bouwprofessionelen die werkzaam zijn in een KMO en een budgetvriendelijke oplossing zoeken voor het beheer van hun digitale bestanden
- *Waar en wanneer ?* WTCB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, 19 juni 2008, van 9u00 tot 16u00. ■

Planning voor KMO-bouwbedrijven

- *Korte beschrijving* (zie ook opleidingscatalogus 'Beheer' GEBEM05nl) :
 - definitie van een projectplanning en belang voor kleine ondernemingen
 - tools voor het plannen van bouwprojecten op maat van KMO's, voorbeelden, demonstraties en handleiding
 - tools voor het consulteren van planningen en voor het integreren van elektronische planningen in andere formaten



DE FOD 'ECONOMIE' EN HET WTCB ON THE ROAD



Alle aannemers, ingenieurs, architecten, fabrikanten, opdrachtgevers, studie bureaus, ... worden vroeg of laat wel eens geconfronteerd met normen, reglementen, labels of certificeringen. Deze schijnbare struikelblokken kunnen echter tal van perspectieven openen voor de voortdurende verbetering van de kwaliteit van de bebouwde omgeving en de competitiviteit van de sector. De FOD 'Economie' en het WTCB willen ook u hiervan overtuigen door middel van een roadshow die op **4, 5, 6, 12 en 13 november 2008** door alle Vlaamse provincies zal trekken. In de volgende uitgave van WTCB-Contact lichten we hierover een tipje van de sluier op.

BRUSSEL	ZAVENTEM	LIMELETTE
Maatschappelijke zetel Lombardstraat 42 B-1000 Brussel e-mail : info@bbri.be algemene directie 02/502 66 90 02/502 81 80	Kantoren Lozenberg 7 B-1932 Sint-Stevens-Woluwe algemene nummers nummers publicaties 02/716 42 11 02/529 81 00 02/725 32 12 02/529 81 10 technisch advies communicatie - kwaliteit toegepaste informatica bouw planningstechnieken ontwikkeling & valorisatie	Proefstation Avenue Pierre Holoffe 21 B-1342 Limelette 02/655 77 11 02/653 07 29 onderzoek & innovatie laboratoria vorming documentatie bibliotheek