



Een uitgave van het Wetenschappelijk en
Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf

Driemaandelijks publicatie – Nr. 15 – 4^e Jaargang – 3^e trimester 2007

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

	Actualiteit – Evenementen	
	Informatica en de bouw, een winning team	2
	E-WTCB op maat	3
	Projecten – Studies	
	Wapeningscorrosie door de carbonatatie van beton voorkomen	4
	Veiligheid bij de uitvoering van werken in geprefabriceerd beton	5
	Normalisering – Reglementering – Certificering	
	BENOR-staal voor beton : het belang voor de aannemer	6
	Vezelversterkt beton. Identificatie van de relevante mechanische eigenschappen voor structurele toepassingen	7
	Ontwerp van axiaal belaste funderingspalen volgens Eurocode 7	8
	Centrale verwarming met warm water. Een stand van zaken met betrekking tot de normalisatie in België (juni 2007)	10
	Uit de praktijk	
	Luchtdicht bouwen : uitvoeringstechnieken voor lichte constructies	11
	Contactgeluidsisolatie van massieve vloeren	13
	WTTCB-Activiteiten	15
	Agenda	16

De ICT (informatie- en communicatietechnologieën) zijn uitgegroeid tot een onmisbaar hulpmiddel voor de aannemer waarmee hij de complexe bouwprocessen, die hij voor zijn rekening moet nemen, kan optimaliseren. Vermits deze technologieën tal van mogelijkheden te bieden hebben, maar de aannemers – en de KMO's in het bijzonder – er nog steeds huiverig tegenover staan, heeft het WTCB zich tot doel gesteld om de integratie ervan in de bouwsector te stimuleren. De 5^e Innovatiedag stond dan ook volledig in dit teken.

Dit evenement, waaraan een honderdtal personen deelnamen, vond op 20 juni plaats in Heusden-Zolder, op de oude mijnsite waar ook het gebouw van het ViBo-Centrum gevestigd is. Tijdens de verschillende voordrachten die gegeven werden in de voormiddag, werd de aandacht toegespitst op de dagelijkse noden van de aannemer en werd getracht de bouwprofessionelen te overtuigen van de talloze voordelen die geboden worden door de nieuwe informaticatoepassingen.

Jan Venstermans, adjunct-directeur-generaal van het WTCB, wees erop dat virtueel bouwen een Europese prioriteit vormt en dat er binnen het ViBo-project, dat aan deze thematiek gewijd is, 6 belangrijke toepassingen geïdentificeerd werden die de competitiviteit van de bouwsector sterk zouden kunnen verbeteren :

- documentenbeheer
- projectportalsites
- mobiele toepassingen (PDA, zakcomputers, ...)
- planningstechnieken
- computergestuurde ontwerpen en simulaties
- e-business.

William Mosseray, chief strategy officer bij Belgacom, onderstreepte echter dat de tijd, die de gebruikers nodig hebben om deze nieuwe technologieën onder de knie te krijgen, één van de belangrijkste hinderpalen vormt voor de integratie ervan.

DE VOORDELEN VAN 'E'

Olivier Vandooren en *Olivier Sabbe*, respectievelijk departementshoofd en adjunct-departementshoofd bij het WTCB, gingen dieper in op de manier waarop de ICT gebruikt kunnen worden om de communicatiestrategie van het WTCB aan te passen aan de specifieke noden van de aannemer (zie p. 3) en om de organisatie van het bouwproces doeltreffender te maken.

In deze context kunnen de bouwbedrijven voortaan een beroep doen op de Technologi-

Informatica en de bouw, een winning team



Jan Venstermans : virtueel bouwen vormt een Europese prioriteit.

sche Dienstverlening ProKMO en op het project 'Bouwsoftwareplatform', die allebei gesubsidieerd worden door het Vlaamse Gewest (via het IWT). In het Waalse Gewest kan de sector al geruime tijd rekenen op de Technologische Dienstverlening 'Collaboration électronique dans le processus de construction', met de financiële steun van de DGTRE.

INTELLIGENTE PLANNEN

De zogenoemde 'intelligente' plannen worden specifiek ontwikkeld voor de toepassing die de bouwprofessioneel voor ogen heeft. Zo wezen *Michel Wagneur* en *Wim Van de Sande*, respectievelijk directeur en departementshoofd binnen het WTCB, op de talloze voordelen van een 3D-tekening ter verduidelijking van een uitvoeringsdetail.

Ellen Meulijzer, adviseur bij het WTCB, wees erop dat de derde dimensie ook zijn weg begint te vinden naar de bouwplaats, dankzij mobiele toepassingen zoals Caro-Line of Roof-It. Uit de tussenkomst van *Donald De Smet* van Signum + Architecten bleek overigens dat in bepaalde pilootprojecten zelfs al gebruik gemaakt wordt van 4D- of nD-beelden.

RISICOBEBEER

Volgens professor *Willy Herroelen* van de K.U.Leuven is het aantal werven, die afgerond worden binnen de voorziene termijn en zonder het budget te overschrijden, miniem. Het onaangepaste beheer van de risico's en

projectonzekerheden, dat hiervoor verantwoordelijk is, zou echter sterk kunnen verbeterd worden door gebruik te maken van een computergestuurde planning.

Geert Houvenaghel, onderzoeker bij het WTCB, maakte op zijn beurt een inventaris op van de digitale simulatiemethoden waarmee het mogelijk is de kwaliteit van de prestaties van het gebouw of het gedrag van de materialen te controleren.

MOBIELE TOEPASSINGEN

De voormiddag werd afgesloten door een panelgesprek met drie aannemers uit de werkgroep 'Mobiele toepassingen voor de bouw', dat geanimeerd werd door *Vincent Didriche*, adjunct-afdelingshoofd bij het WTCB. Een van deze aannemers, *Michel Debes*, benadrukte de voordelen van een PDA of tablet-PC (computer zonder klavier) bij de oplossing van discussiepunten op de bouwplaats. *Johan Van Muylder* verkoos dan weer het gebruik van een draagbare computer, gekoppeld aan een centraal beheerssysteem binnen het bedrijf. *Michel Dombret* had het tenslotte over het denkproces dat momenteel aan de gang is binnen de firma Thomas & Piron, met het oog op de doorgedreven digitalisering van bepaalde fasen van het bouwproces.

Rob Lenaers, voorzitter van het WTCB, sloot deze 5^e Innovatiedag af met een overzicht van de belangrijkste wijzigingen die de huidige informaticatoepassingen nu reeds teweegbrengen in het dagelijkse leven van de aannemer. ■

Het WTCB staat al bijna 50 ten dienste van de bouwsector en maakt tegenwoordig steeds vaker gebruik van zijn uitgebreide arsenaal aan digitale hulpmiddelen om beter tegemoet te komen aan de specifieke noden van zijn leden.

1 MOBILITEIT

Aannemers die aan het hoofd staan van verschillende werven tegelijkertijd, zijn een toonbeeld van mobiliteit. De WTCB-website, die enkele jaren geleden in een gloednieuw kleedje werd gestoken, evolueert nog onophoudelijk en wordt dagdagelijks aangevuld met actuele informatie in diverse vormen. De bouwprofessionelen hebben dit goed begrepen: elke maand opnieuw surfen er niet minder dan 60.000 personen op www.wtcb.be, die op jaarbasis zo'n 400.000 documenten downloaden.

De mobiele technologieën staan tegenwoordig goed op punt en kunnen rekenen op groeiende bijval uit de sector. De oplossingen die erdoor aangeboden worden, beantwoorden immers perfect aan de noden van de man op het terrein (agenda, telefonie, GPS, Internet, ...). Zo hebben PDA's, gekoppeld aan een lasermeter, de meetkettingen verdrongen en zijn ze uitgegroeid tot de nieuwe blocnotes voor de aannemer.

Daarnaast werden er op vraag van bepaalde beroepsverenigingen programma's ontwikkeld die de bouwprofessionelen moeten helpen bij de meest uiteenlopende taken: opstellen van de prijsofferte, bestelling van de materialen, organisatie van het bouwproces, ...

Ook het WTCB wou zijn informatie tot op de bouwplaats brengen door de inhoud van bepaalde Technische Voorlichtingen in digitaal formaat ter beschikking te stellen. Een schets of een tekening is immers vaak duidelijker dan een lange uitleg, of het nu gaat om een discussie met een bouwheer, architect, ploegbaas of arbeider.

2 DE BOUWBEROEPEN

Een aannemer is vóór alles een vakman, en hoewel alle aannemers verenigd zijn door het bouwproces, zijn hun taken dikwijls zeer verschillend.

De Technische Comités van het WTCB, die samengesteld zijn uit aannemers en ingenieurs-animatoren, hebben precies tot taak erop toe te zien dat het onderzoek zo nauw mogelijk aansluit bij de dagelijkse noden van de sector.

Zo verlenen ze hun medewerking aan de op-

stelling van Technische Voorlichtingen, die steeds vaker verschijnen in digitaal formaat. De interactieve en evolutieve TV 228 over natuursteen, is een sprekend voorbeeld van deze nieuwe dynamiek.

Ook de op de website voorgestelde opzoekingsmogelijkheden werden afgestemd op de noden van de verschillende bouwberoepen, zodanig dat de aannemers sneller de gewenste informatie kunnen terugvinden.

3 OPLEIDINGSNIVEAUS

Vermits het opleidingsprofiel van een arbeider, ploegbaas, werfleider, ingenieur of werfbeheerder verre van homogeen is, heeft het WTCB beslist om zijn communicatiemiddelen te diversifiëren, om beter te kunnen inspelen op de specifieke informatiebehoeften van al zijn leden.

De inhoud van de Technische Voorlichtingen moet voor iedereen begrijpelijk zijn. Door de hoofdstukken ervan in scène te zetten op het Internet, is het mogelijk ook de man op de bouwplaats te bereiken, zodat de website kan uitgroeien tot een geschikt hulpmiddel voor afstandsonderwijs. Ook de geïllustreerde en praktische Infofiches zijn niet meer weg te denken uit deze informatieketen, waarvan het driemaandelijks magazine WTCB-Contact een onmisbare schakel vormt.

4 TECHNISCH-COMMERCIEËLE INFORMATIE

TechCom, de relationele bouwproductendatabank van het WTCB, is een ander pronkstuk van de WTCB-website.

Deze volledig onafhankelijke databank bevat gedetailleerde informatie (links naar de website van de fabrikanten en de verdelers, naar de eventuele Technische Goedkeuringen, ...) over meer dan 7.000 firma's en 13.900 merken, die worden ingedeeld in 5.770 product-families. Deze onuitputtelijke informatiebron wordt gebruiksvriendelijk weergegeven onder de vorm van 37.500 relaties tussen de firma's, merken en producten.

De consultatiestatistieken van de TechCom-databank spreken voor zich: 1.160.000 onder-vragingen in 2006 tegen 275.000 in 2005!

5 ELKE SECONDE TELT

Tijd is geld ... en is bijgevolg zeer kostbaar. Wij leven in een maatschappij met een overvloed aan informatie. Daarom is het belangrijk niet enkel te letten op de kwaliteit van de inhoud, maar ook op de goede structurering ervan.

Aannemers helpen bij het optimaliseren van hun opzoekingsactiviteiten, behoort tot onze belangrijkste taken. Zo bevat het 16 pagina's tellende magazine WTCB-Contact samenvattingen en uittreksels uit langere artikels, die beschikbaar zijn op de website. Hierdoor kan eenieder zijn manier van lezen aanpassen volgens de behoeften. Ook de digitale nieuwsbrief WTCB-Mail, die de abonnees gratis ontvangen in hun mailbox, is opgevat volgens hetzelfde principe.

Dankzij de grotere flexibiliteit en doeltreffendheid van de ondervragingsmogelijkheden, is het opzoeken van informatie via het Internet, wat vroeger vaak een echte kruisweg was, kinderspel geworden. ■



CD-ROM VAN DE PUBLICATIES



De nieuwe cd-rom met WTCB-publicaties is vanaf heden beschikbaar. Vermits deze ook dit jaar weer aangevuld werd met tal van nieuwe documenten (twee Technische Voorlichtingen, vier Infofiches, een Rapport, vier Monografieën, een twintigtal Dossiers, verschillende oude (maar nog steeds actuele) nummers van het WTCB-Tijdschrift, ...), werd de inhoud ervan over twee schijven verdeeld.

De prijs bleef echter ongewijzigd:

- 56,87   (BTW inbegrepen) voor aannemers
- 150,04   (BTW inbegrepen) voor andere bouwprofessionelen.

Voor bijkomende informatie kan u contact opnemen met de dienst Publicaties:

- tel.: 02/529.81.00 (van 8u30 tot 12u00)
- fax: 02/529.81.10
- e-mail: publ@bbri.be

De duurzaamheid van beton maakt al verschillende jaren het voorwerp uit van diverse onderzoeksprojecten van het WTCB en het OCCN. Aangezien wapeningscorrosie op wereldschaal de voornaamste schadeoorzaak is van gewapend beton, wordt in dit artikel dieper ingegaan op een van de factoren waardoor deze kan ingeleid worden: de carbonatatie van het beton. Daarnaast worden ook enkele preventieve maatregelen voorgesteld.

✍ V. Pollet, ir., technologisch adviseur (*) en afdelingshoofd 'Beton en Bouwchemie', WTCB

B. Dooms, ir., onderzoeker, laboratorium 'Betontechnologie', WTCB

G. Mosselmans, dr. ir., projectleider, OCCN

1 CARBONATATIE EN CORROSIE

De hoge pH-waarde van jong beton kan aanleiding geven tot de vorming van een ijzerhydroxidelag (passivatielaag) rond de wapeningsstaven. Deze beschermingslaag is zo goed als ondoordringbaar en verhindert de corrosie van het staal. Door de reactie van het CO_2 uit de lucht met de alkalische bestanddelen in het beton (d.i. de zogenoemde carbonatatiereactie) kan de pH-waarde echter dalen. De passivatielaag rond de wapening wordt bijgevolg instabiel en verliest haar beschermende werking zodra het carbonatatiefront de wapening bereikt. Hierdoor ontstaat een redelijk gelijkmatige wapeningscorrosie over grote lengte.

2 PREVENTIEMAATREGELEN

Om corrosie door carbonatatie te vermijden, werden in verschillende normen voorschriften geformuleerd, naargelang van de milieuklasse van het bouwwerk. In de Europese norm NBN EN 206-1 en zijn Belgische aanvulling, de NBN B 15-001, wordt een minimaal cementgehalte en een maximale W/C-factor opgelegd voor beton dat onderhevig is aan carbonatatie. De norm NBN EN 1992-1-1 schrijft op zijn beurt een minimale betondekking voor. De ontwerpnorm prEN 13670 en de norm NBN EN 13369 vermelden tenslotte een minimale nabehandelsduur.

3 ANDERE INVLOEDFACTOREN

Het WTCB heeft, in samenwerking met het OCCN, een tweejarig onderzoek gevoerd, waarbij een proefmethode werd ontwikkeld

(*) TD 'Réparation du béton', gesubsidieerd door het Waalse Gewest.

Wapeningscorrosie door de carbonatatie van beton voorkomen

ter karakterisering van de carbonatatieweerstand van beton (en mortel). Hierin werd onder meer de invloed van de W/C-factor, het cementgehalte, de nabehandeling en het cementtype nagegaan.

Na hun aanmaak en nabehandeling werden de proefstukken gedurende 56 dagen in een carbonatatiecel geplaatst en werd de gemiddelde carbonatatie diepte op geregelde tijdstippen bepaald volgens de norm NBN EN 13295 (2004). Met behulp van een lineaire regressie kon uit deze gegevens vervolgens de carbonatatiecoëfficiënt k_c (in mm/ $\sqrt{\text{dag}}$) voor de onderzochte betontypes onder versnelde voorwaarden afgeleid worden.

Tijdens het onderzoek kwam men tot de volgende vaststellingen (zie afbeelding 1):

- de carbonatatieweerstand van het beton stijgt naarmate de W/C-factor daalt
- het gebruik van cementtypes met vliegassen (CEM II, CEM V) en met hoogovenslakken (CEM III) kan leiden tot grotere

carbonatatiecoëfficiënten dan de toepassing van Portlandcement (CEM I). Dit kan men verklaren door het feit dat er bij Portlandcement een hoger Ca(OH)_2 -gehalte aanwezig is in de verharde cementpasta. Er is dan ook een grotere hoeveelheid CO_2 nodig voor het verbruik van het Ca(OH)_2 en de productie van CaCO_3 . Dit nadelige effect vergroot naarmate het gehalte aan hoogovenslakken toeneemt

- de nabehandeling heeft een grote invloed op de carbonatatieweerstand van beton.

4 BESLUIT

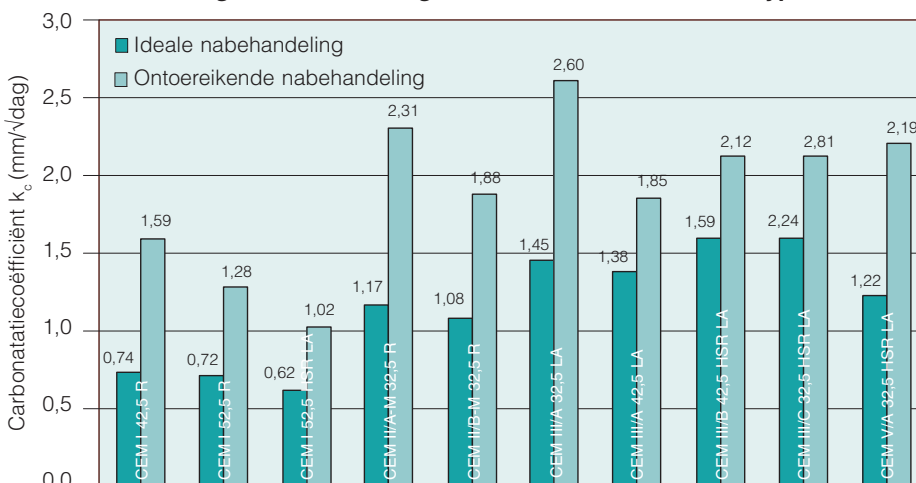
Tijdens het WTCB-onderzoek, in samenwerking met het OCCN, werd onder meer aangetoond dat het cementtype een belangrijke rol kan spelen bij de carbonatatie van het beton. De toepassing van Portlandcement (CEM I) kent momenteel een gestage daling in het voordeel van cementtypes met vliegassen en hoogovenslakken. Om de bescherming van de wapening tegen corrosie tengevolge van de carbonatatie van het beton te waarborgen, moet het gebruik van beide laatste cementsoorten echter gecompenseerd worden door een aangepaste betonsamenstelling, een voldoende lange nabehandeling en een toereikende betondekking.

Tenslotte dient men voldoende aandacht te besteden aan de korrelverdeling van het inerte betonskelet. ■

 www.wtcb.be
WTCB-DOSSIERS NR. 3/2007

De lange versie van dit artikel, die weldra zal verschijnen op onze website, gaat dieper in op de resultaten van het WTCB-onderzoek in samenwerking met het OCCN.

Afb. 1 Gemiddelde carbonatatiecoëfficiënten voor beton met een W/C-factor van 0,525, een cementgehalte van 300 kg/m³ en verschillende cementtypes.



Het werken met zware geprefabriceerde elementen brengt een zeker risico met zich mee bij de montage. Hoewel de recente wetgeving een aantal algemene aanbevelingen bevat om dit risico uit te schakelen, spitst ze zich niet specifiek toe op de sector van geprefabriceerd beton.

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

In het kader van het project van Thematische Innovatiestimulering 'Industrieel, flexibel en demontabel bouwen' werden de veiligheidsaspecten bij de uitvoering van werken in geprefabriceerd beton onder de loep genomen en samengevat in een nieuwe publicatie.

1 INVENTARISERING VAN DE BESTAANDE WETGEVING

Het eerste hoofdstuk bevat een overzicht van de bestaande normalisering en wetgeving op het gebied van preventie, veiligheidscoördinatie en beschermingsmiddelen.

Hierin wordt de algemene filosofie van de wetgeving toegelicht :

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

Uit deze lijst van prioriteiten blijkt dat de veiligheidscoördinator bij voorkeur reeds vanaf de ontwerpfase bij het project zou moeten betrokken worden, zodanig dat zijn suggesties zo snel mogelijk geïntegreerd kunnen worden.

2 RISICO-OORZAKEN

Het tweede hoofdstuk gaat dieper in op de voornaamste risico-oorzaken bij de montage van geprefabriceerde betonelementen.

Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de risico's die reeds vóór de montage kunnen voorzien worden (bv. overbelasting van de torenkranen, organisatie van de bouwplaats, gebrek aan opslagruimte) en deze die eigen zijn aan de uitvoering van constructies met zware geprefabriceerde elementen (loskomen van de elementen tijdens het transport, kantelen van de elementen bij hun opslag, ...).

Veiligheid bij de uitvoering van werken in geprefabriceerd beton



ENKELE AANBEVELINGEN OM HET LOSKOMEN VAN HOLLE VLOERELEMENTEN TIJDENS HET TRANSPORT TE VERMIJDEN

- De manipulatie van de elementen gebeurt volgens de voorschriften van de fabrikant.
- Op de bouwplaats beperkt men zich tot het gebruik van één type hijsvoorzieningen.
- Men dient de correcte bevestiging van de veiligheidsketting te waarborgen.
- Men moet toezien op de correcte plaatsing van de hijsklemmen ten opzichte van het zwaartepunt.
- Te grote overkragingen moeten vermeden worden.
- Bij gebruik van hijskabels moet de tophoek beperkt worden tot 60°.
- ...

Het document is evenwel niet opgevat als risicobeoordeling of volledige risicoanalyse. Hiervoor is immers bijkomend onderzoek nodig en moet ook rekening gehouden worden met de concrete randvoorwaarden van elk afzonderlijk bouwproject. Er worden echter wel een aantal oplossingen aangereikt die de veiligheid bij de montage van geprefabriceerde betonelementen kunnen verbeteren (zie bovenstaand kader).

3 INNOVATIEVE OPLOSSINGEN

In het derde hoofdstuk komen enkele innovatieve oplossingen aan bod die de veiligheid bij de montage van geprefabriceerde constructies kunnen verhogen, zoals de integratie van veiligheidsvoorzieningen tijdens de productiefase, het gebruik van droge knoopverbindingen, het vermijden van schoren, ...

Dit hoofdstuk wil een eerste aanzet geven om de toepassing van dergelijke oplossingen

aan te moedigen in de Belgische bouwpraktijk. ■

Afb. 1 Een goede montagevolgorde kan de veiligheid sterk verbeteren.



www.wtcb.be
WTCB-DOSSIERS NR. 3/2007

In de lange versie van dit artikel, die weldra zal verschijnen op onze website, zal dieper ingegaan worden op de volgende onderwerpen :

- de verantwoordelijkheden van de veiligheidscoördinator
- maatregelen om de voornaamste risico-oorzaken te elimineren
- innovatieve oplossingen ter verbetering van de veiligheid.



NUTTIGE INFORMATIE

Dit artikel kwam tot stand in het kader van het project van Thematische Innovatiestimulering 'Industrieel, flexibel en demontabel bouwen', met de financiële steun van het Vlaamse Gewest via het Instituut voor de aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen (IWT).



Vlaams Innovatienetwerk

Het herstellen van fouten is een dure aangelegenheid. Het loont dan ook de moeite te investeren in het beheer en de controle van de kwaliteit, teneinde de rendabiliteit op de bouwplaats te verhogen en de meerkosten als gevolg van de herstellingen te beperken. Het kwaliteitsbeheer van de verschillende materialen die op de werf in een structuur geïntegreerd worden, is dus cruciaal. Het gebruik van gecertificeerde materialen (bv. met een BENOR-merk) laat alvast de eenvoudige introductie van een goede kwaliteitsborging toe.

B. Parmentier, ir., adjunct-afdelingshoofd, afdeling 'Geotechniek en Structuren', WTCB

E. Winnepenninckx, ing., adjunct-afdelingshoofd, afdeling 'Technische Goedkeuringen en Normalisatie', WTCB

1 INLEIDING

Uit een in 1989 uitgevoerde WTCB-enquête is gebleken dat bijna 15 % van de omzet van de Belgische bouwbedrijven opgeslokt wordt door kosten van non-kwaliteit. Wat de relatieve kostprijs van de schade betreft (herstellingskost/bouwkost), wees een recente Franse studie uit dat deze tussen de 2 % (collectieve gebouwen) en de 16 % (opslagruimten) ligt.

Een goed beton en een beton van slechte kwaliteit worden vaak uitgevoerd met dezelfde materialen: dit bekende gezegde van het CEB ⁽¹⁾ illustreert het belang van de kwaliteit van de uitvoering. Toch moet men ook rekening houden met het feit dat het onmogelijk is te komen tot een goed beton indien de gebruikte materialen van slechte kwaliteit zijn. De beheersing van de kwaliteit van de materialen levert dan ook een meerwaarde op en geeft blijk van verantwoordelijkheidszin.

Het staal is slechts één van de bestanddelen van gewapend beton, net zoals het cement, de granulaten, het zand en de eventuele toeslagstoffen. Enkel door de goede kwaliteit van elke component te waarborgen, kan men een komen tot een bevredigend algemeen resultaat.

2 BENOR-KARAKTERISTIEKEN VAN BETONSTAAL

In constructies die opgetrokken worden met gewapend beton (passieve wapening) of voorgespannen beton (actieve wapening), speelt het staal een belangrijke rol, vermits het tot

BENOR-staal voor beton : het belang voor de aannemer

Tabel 1 Karakteristieken van betonstaal dat het BENOR-merk draagt.

Passieve wapening		Voorspanwapening
Mechanische karakteristieken	Geometrische karakteristieken	Bijkomende karakteristieken
– Elasticiteitsgrens van het staal f_{yk} (R_e), karakteristieke waarde – Treksterkte R_m (spanning onder maximale belasting), karakteristieke waarde – Verhouding R'_m/R'_e (*) – Totale rek onder maximale belasting A_{gt} – Rek na breuk A_5 en A_{10} – Diameter van de buigdoorn – Sterkte van de las (voor wapeningsnetten) – Lasbaarheid (koolstofgehalte, ...)	– Diameter van de staven – Minimale ribhoogte – Maximale ribafstand – Minimale waarde van de profielfactor – Verhouding tussen de nominale diameters (voor gelaste wapeningsnetten)	– Corrosiebestendigheid onder spanning – Afbuigtreksterkte (multiaxiale belastingen) – Ontspanningsgrenswaarden – Weerstand tegen vermoeiing

(*) Het accent duidt aan dat het gaat om proefresultaten.

taak heeft om de ontoereikende treksterkte van het beton op te vangen. In het geval van voorgespannen beton kan het staal voorgebogen worden om de uiteindelijke trekspanningen te beperken of volledig teniet te doen.

Tabel 1 geeft een overzicht van alle karakteristieken die gecontroleerd worden in het kader van een BENOR-certificering van staal. De controle van deze karakteristieken vormt een uiting van kwaliteit en zorgt ervoor dat de veiligheid en de prestaties van producten met een BENOR-merk gewaarborgd zijn.

Naast het feit dat de aannemer voor de uitvoering van de werken beschikt over kwaliteitsvolle producten en de eindgebruiker de garantie krijgt dat er degelijke materialen werden gebruikt om de veiligheid, stabiliteit en duurzaamheid van het gebouw te waarborgen, heeft de toepassing van BENOR-staal op de bouwplaats en in de prefabricagefabrieken als voordeel dat de oplevering van het staal via een reeks laboratoriumproeven achterwege gelaten kan worden. Zodoende vermijdt men een procedure die de voortgang van de werken sterk vertraagt.

Het gebruik van gecertificeerde producten wordt tegenwoordig vaak voorgeschreven bij grootschalige openbare werken. Het is duidelijk dat de aanwending van vrijwillige kwaliteitslabels (zoals het BENOR-merk) op grote werven reeds zijn nut bewezen heeft en een voorbeeldfunctie kan vervullen. Dit zou ertoe

moeten leiden dat ook op kleinere bouwplaatsen het vertrouwen in deze aanpak groeit. Deze vrijwillige certificatie moet echter onderscheiden worden van de officiële CE-markering, die binnenkort voor heel wat materialen verplicht van toepassing zal worden. Er bestaan immers diverse redenen om naast de CE-markering ook het BENOR-merk te behouden: een hoger attesteringsniveau, de vraag naar een minimaal prestatieniveau voor bepaalde karakteristieken, of nog, de vraag naar specificaties die buiten het mandaat van de CE-markering vallen. Het BENOR-merk zou in elk geval een toegevoegde waarde ten opzichte van de CE-markering moeten inhouden.

Het gebruik van kwaliteitsvolle producten alleen kan uiteraard niet waarborgen dat de constructie vrij zal zijn van fouten. Naast de aannemer, die de goede uitvoering van de werken moet verzekeren, dienen de ontwerper en de opdrachtgever immers het risico op schade te beperken, onder meer door de opstelling van een gedetailleerd bestek. ■

www.wtcb.be
WTCB-Dossiers nr. 3/2007

In de lange versie van dit artikel, dat opgesteld werd in het kader van de NA Eurocodes (www.normen.be), gaan we dieper in op het belang van het BENOR-merk voor de aannemer.

(1) Comité européen du béton, het huidige FIB (Fédération internationale du béton).

Hoewel de specifieke voordelen van (staal- of kunststof-)vezelversterkt beton steeds beter bekend raken en het materiaal wereldwijd reeds met succes werd toegepast in verschillende constructies, kan men nog niet spreken van een echte doorbraak. Dit kan voornamelijk toegeschreven worden aan het gebrek aan algemeen aanvaarde ontwerp- en proefmethoden en de problemen die zich stellen bij de uitvoering en de controle ervan.

*E. De Grove, ir., onderzoeker, laboratorium 'Structuren', WTCB
B. Parmentier, ir., adjunct-afdelingshoofd, afdeling 'Geotechniek en Structuren', WTCB*

1 HET PRENORMATIEVE ONDERZOEK

Om een beter inzicht te krijgen in de meest gebruikte proefmethoden ter karakterisering van het nascheurgedrag van vezelversterkt beton in structurele toepassingen, voerde het WTCB een prenormatief onderzoek uit in samenwerking met de K.U.Leuven en met de financiële steun van de FOD 'Economie'.

Bij vezelversterkt beton gaat men niet zelden over tot de bepaling van de buigtreksterkte in plaats van de zuivere treksterkte. De buigtaaiheid is echter afhankelijk van het belastingstype en de vorm van de proefstukken, zodat deze niet beschouwd kan worden als een intrinsieke materiaaleigenschap.

In het kader van het onderzoek werden vier verschillende proefmethoden (zie § 2) toegepast op eenzelfde type vezelversterkt beton ter bepaling van de robuustheid van deze methoden.

2 DE PROEFMETHODEN

2.1 PROEVEN OP VIERKANTE PLATEN (BEFIM)

De vierkante platen (600 x 600 x 100 mm³) worden op een stijf kader geplaatst met een opening van 500 x 500 mm². De kracht wordt door een stijve stempel (100 x 100 mm²) overgebracht op het midden van de platen.

2.2 PROEVEN OP RONDE PLATEN (ASTM C 1550)

De platen hebben een diameter van 800 mm, een dikte van 75 mm en worden op drie steunpunten met een onderlinge hoek van 120° opgelegd. De kracht wordt door een hemisferi-

sche zuiger overgebracht op het midden van de platen.

2.3 VIERPUNTSBUIGPROEVEN OP PRISMA'S (NBN B 15-238)

De prisma's met een hoogte van 150 mm en een lengte van 600 mm worden op twee rol-opleggingen geplaatst met een tussenafstand van 450 mm. Door middel van twee lijnbelastingen met een tussenafstand, gelijk aan een derde van de overspanning, wordt er vervolgens een belasting uitgeoefend waardoor er een constant buigmoment ontstaat tussen de lijnlasten.

2.4 DRIEPUNTSBUIGPROEVEN OP GEKERFDE PRISMA'S (NBN EN 14651)

De prisma's die gebruikt worden voor deze proef hebben dezelfde afmetingen als deze uit § 2.3. De overspanning bedraagt 500 mm. In dit geval wordt er in de helft van de overspanning een kerf aangebracht, zodat het prisma scheurt in het midden.

3 DOEL VAN DE VERGELIJKENDE STUDIE

De vergelijkende studie had als oogmerk om de betrouwbaarheid van de onderzochte proefmethoden te bepalen en twee ervan te weerhouden voor het verdere onderzoek.

Om de verschillen tussen de proefmethoden voor vezelversterkt beton te bestuderen, is het

Afb. 1 Uitvoering van een driepuntsbuigproef op gekerfde prisma's.



Vezelversterkt beton

Identificatie van de relevante mechanische eigenschappen voor structurele toepassingen

aanbevolen slechts één enkel vezeltype te gebruiken. Tijdens het WTCB-onderzoek werd geopteerd voor staalvezels met een eindverankering. De proeven werden zowel uitgevoerd op normalesterktebeton als op hogesterktebeton.

De spreiding van de resultaten bleek het kleinst te zijn voor de proeven op de ronde platen (ASTM C 1550) en het hoogst voor de buigproeven op de prisma's. Dit verschil kan verklaard worden door het kleinere scheuropervlak bij de prisma's.

4 KEUZE VAN DE PROEFMETHODEN

4.1 PROEVEN OP PLATEN

Bij de keuze van de plaatproeven gaat de voorkeur uit naar de proef met de ronde platen.

Dit kan onder meer toegeschreven worden aan het feit dat het scheurpatroon van de ronde platen beter gekend en minder willekeurig is dan dat van de vierkante. Deze proef is bovendien genormaliseerd (ASTM C 1550).

4.2 PROEVEN OP PRISMA'S

Ondanks het feit dat de spreiding van de proefresultaten bij de twee proeven op prisma's vergelijkbaar is, opteerden we voor de driepuntsbuigproef. Deze is immers stabiel en maakt het voorwerp uit van een Europese norm (NBN EN 14651) die waarschijnlijk de huidige Belgische norm zal vervangen.

Bij de uiteindelijke keuze kan ook het feit dat de plaatproeven een betere benadering van de realiteit vertonen, een belangrijke rol spelen, zoals zal blijken uit de uitgevoerde parametrische studie. ■



www.wtcbe.be
WTCB-DOSSIERS NR. 3/2007

In de lange versie van dit artikel, die weldra zal verschijnen op onze website, zullen we dieper ingaan op de resultaten van het hier aangehaalde prenormatieve WTCB-onderzoek.

Het eerste deel van Eurocode 7 (NBN EN 1997-1:2005), dat de algemene regels voor het geotechnische ontwerp vastlegt, is in België van kracht sinds het begin van 2005 (*). In dit artikel gaan we dieper in op de toepassing van dit document voor de berekening van het axiale draagvermogen van funderingspalen.

M. De Vos, ir., laboratoriumhoofd, laboratorium 'Geotechniek', WTCB

1 INLEIDING

De Eurocode 7 vormt een belangrijk instrument voor het harmoniseren en het optimaliseren van het geotechnische ontwerp in België en zou moeten leiden tot een verhoging van de kwaliteit en een stimulering van de innovatie.

In deze context wordt er in ons land al verschillende jaren gewerkt aan de opstelling van de Belgische Nationale Bijlage (NBN EN 1997-1 ANB) en aan een uitgebreid achtergronddocument dat een gedetailleerde en pragmatische beschrijving geeft van de manier waarop de Eurocode 7 in België moet toegepast worden.

Deze activiteiten worden uitgevoerd in de schoot van de interprofessionele WTCB-werkgroep 'Eurocode 7', die hiervoor kan steunen op de resultaten van diverse prenormatieve onderzoeksprojecten van het Centrum, met de financiële steun van de Federale Overheidsdienst 'Economie'.

Niettemin staande het feit dat de Nationale Bijlage, die naar alle waarschijnlijkheid in de loop van volgend jaar door het Bureau voor Normalisatie (NBN) zal gepubliceerd worden, een aantal keuzen en waarden vastlegt die typisch zijn voor ons land, bevat deze geen methoden voor de berekening van het axiale draagvermogen van funderingspalen.

Hiervoor kan men wel een beroep doen op het eerste deel van het voornoemde achtergronddocument, dat binnenkort zal verschijnen op de WTCB-website (www.wtcb.be).

Voor de laatste stand van zaken verwijzen we naar de website van het project van Thematische Innovatiestimulering 'Speciale funderingstechnieken': www.tis-sft.wtcb.be (zie kader, p. 9).

(*) Vooral nog is de NBN EN-versie van deze norm enkel beschikbaar in het Frans. De Nederlandse uitgave, waaraan het WTCB zijn actieve medewerking verleende, zou normaalgesproken nog in de loop van dit jaar moeten verschijnen.

Ontwerp van axiaal belaste funderingspalen volgens Eurocode 7

2 BEREKENING VAN HET AXIALE PAALDRAAGVERMOGEN

Het achtergronddocument dat het ontwerp van axiaal belaste palen volgens Eurocode 7 in België toelicht, zal enkele grondige wijzigingen teweegbrengen in de huidige ontwerp-praktijk. Hierna zetten we de belangrijkste even op een rijtje.

- *Optimalisering van het paalontwerp :*
Bij het paalontwerp kan men ofwel steunen op sonderingen, ofwel op de resultaten van voorafgaandelijke proeven op testpalen. In welbepaalde omstandigheden (bv. bij gebruik van nieuwe paaltypes, indien er te weinig ervaringsgegevens beschikbaar zijn, of wanneer men vermoedt dat de ontwerpregels op basis van de sonderingen te conservatief zijn), worden er bovendien procedures aangereikt om het ontwerp te optimaliseren.
- *De elektrische conus als referentie :*
Indien het ontwerp gebeurt aan de hand van sonderingen, dient men zich ervan te vergewissen dat de rekenregels opgesteld werden met de elektrische conus als referentie. Bij een sondering met een mechanische conus dient men voortaan specifieke reductiefactoren toe te passen. Deze factoren werden op pragmatische wijze vastgelegd aan de hand van een vergelijkende studie op diverse sites in België (zie tabel 1).
- *Gebruik van partiële veiligheidsfactoren :*
Terwijl het vroeger gebruikelijk was om bij het ontwerp één globale veiligheidsfactor toe te passen, stelt de Eurocode het gebruik van partiële veiligheidsfactoren voor. Er wordt met andere woorden een afzonderlijke veiligheidsfactor ingevoerd voor

Afb. 1 Eurocode 7 : een instrument voor het optimaliseren van het ontwerp van funderingspalen.



alle parameters waarover onzekerheid kan bestaan (bv. de belastingen, de materiaal-karakteristieken, het rekenmodel).

- *Bepaling van de paalschachtwrijving :*
De paalschachtwrijving wordt bepaald aan de hand van metingen van de conusweerstand. De totale wrijving, opgemeten tijdens een (mechanische) sondering, wordt dus niet langer als maatstaf gebruikt.
- *Te hanteren paalafmetingen :*
De te hanteren afmetingen (aanzetniveau van de paal, diameter van de paalbasis, diameter van de paalschacht, ...) van de verschillende paaltypes die toegepast worden

Tabel 1 Toe te passen reductiefactoren op de gemeten conusweerstand bij gebruik van een mechanische conus.

Conustype	Grondtype	
	Tertiaire klei	Andere grondsoorten
M1	1,30	1,05
M2	1,30	1,05
M4	1,15	1,05

op de Belgische funderingsmarkt zijn op eenduidige wijze vastgelegd.

- **Nieuwe installatiecoëfficiënten :**
Er werd een tabel met installatiecoëfficiënten opgesteld, die niet enkel rekening houdt met de nieuwe inzichten (bv. op het gebied van de analyse van de statische paalbelastingproeven), maar ook met het ontwerpkader van Eurocode 7. Om het innovatiestreven van de bedrijven aan te moedigen, werden er bovendien procedures ingebouwd om de toepassing van gunstigere coëfficiënten mogelijk te maken.
- **De correlatiecoëfficiënt :**
Naargelang van de uitgebreidheid van het grondonderzoek en de stijfheid van de structuur dient een correlatiecoëfficiënt toegepast te worden op het gemiddelde en het minimale draagvermogen om de spreiding van de grondkarakteristieken op de site in rekening te brengen.
- **Invoering van een modelfactor :**
Er wordt een modelfactor ingevoerd om de onzekerheden op het rekenmodel in aanmerking te nemen.
- **Belang van een kwaliteitscontrole :**
De waarde van de partiële veiligheidsfactoren die toegepast worden op het puntdraagvermogen en de schachtwrijving, is afhankelijk van het paaltype en de kwaliteitscontrole op de uitvoering. Op vraag van de sector worden er momenteel ook besprekingen gevoerd met de *Belgian Construction Certification Association (BCCA)* omtrent de invoering van een uitvoeringscertificering voor paalsystemen. Dit zou economisch beloond moeten worden door de toepassing van een gereduceerde veiligheidsfactor in de berekening.

3 VOORDELEN

Deze semi-probabilistische berekeningsprocedure, die binnen een tweetal jaar geëvalueerd zal worden met het oog op een eventuele aanpassing of verfijning, vertoont een aantal belangrijke voordelen ten opzichte van de vroegere deterministische aanpak. Ze kan immers leiden tot een uniformisering van het veiligheidsniveau en tot een aantal innovatieve ontwikkelingen, vermits de investering in nieuwe systemen met een kwaliteitsvolle uitvoering economisch gevaloriseerd wordt. ■



www.wtcb.be
WTGB-DOSIERS NR. 3/2007

In de lange versie van dit artikel, die weldra zal verschijnen op onze website, zal de inhoud van het achtergronddocument in detail besproken worden.



THEMATISCHE INNOVATIESTIMULERING 'SPECIALE FUNDERINGSTECHNIKEN' (TIS-SFT)

TIS-SFT is een door het IWT gesubsidieerd project van thematische innovatiestimulering dat tot doel heeft om de innovatie in de sector van de speciale funderingstechnieken aan te wakkeren. Hierna volgt een beknopt overzicht van enkele recente acties en evenementen in dit kader.



Vlaams Innovatienetwerk

1. Activiteiten van de TIS-SFT-werkgroepen

Op dit ogenblik zijn er binnen TIS-SFT twee werkgroepen actief :

- werkgroep 1 'Funderingstechnieken' werkt samen met de Belgische Vereniging van Funderingsaannemers (ABEF) aan de ontwikkeling van een digitaal publicatiesysteem waarmee het mogelijk moet worden om op een overzichtelijke en gestructureerde manier de op de Belgische markt beschikbare funderingstechnieken in kaart te brengen. Hoewel de aandacht van de werkgroep in eerste instantie toegespitst is op paalsystemen, is het de bedoeling om later ook andere speciale technieken onder de loep te nemen
- werkgroep 2 'Diepfunderingen en materiaaltechnologie' werd pas onlangs in het leven geroepen en werkt momenteel aan aanbevelingen omtrent de thematiek van diepfunderingen en materiaaltechnologie.

2. Evenementen

In aansluiting op de activiteiten van werkgroep 2 verleende TIS-SFT zijn medewerking aan de workshop 'Diepfunderingen en materiaaltechnologie'. Dit evenement vond plaats op 8 februari 2007 in het proefstation van het WTCB te Limelette.



Daarnaast werden ook een aantal evenementen georganiseerd in samenwerking met de Belgische Groepering voor Grondmechanica en Geotechniek (BGGG) :

- de vierdelige thema-avond 'Stabiliteit van taluds : uitgravingen en ophogingen', vond plaats op 24 en 31 januari 2007 en op 21 en 28 maart 2007 in de gebouwen van BESIX te Brussel
- de studiedag 'Risicobeheer in de geotechniek', ging door op 25 april 2007 in het Brussels 'Hotel Métropole'.

3. Publicaties

Naast de presentaties die gegeven werden tijdens de hiervoor vermelde workshop 'Diepfunderingen en materiaaltechnologie' werd de rubriek 'Publicaties en info' op de website www.tis-sft.wtcb.be aangevuld met de volgende documenten :

- het verslag van een werkbezoek in het Franse Wingles, waar de CMC-grondverbeteringstechniek werd toegepast (CMC = *colonnes à module contrôlée*)
- een met berekeningsvoorbeelden verduidelijkt referentiedocument met betrekking tot de 'Methode De Beer' ter bepaling van het eenheidsdraagvermogen (paalpunt)
- de laatste draft van het Belgische toepassingsdocument van Eurocode 7 ter berekening van het axiale paal draagvermogen (de definitieve versie zal eerstdaags verschijnen).

De rubriek 'Geotechnische links' werd eveneens uitgebreid met een aantal interessante websites inzake geotechniek.

4. Persoonlijke dienstverlening

Personen of bedrijven die geïnteresseerd zijn in de door TIS-SFT verstrekte diensten of die een bedrijfsbezoek of specifieke informatie ter ondersteuning van hun innovatieprojecten wensen, kunnen steeds contact opnemen met de projectverantwoordelijke (info@bbri.be) of kunnen zich inschrijven via het aanmeldingsformulier op de website.

✉ N. Huybrechts, ir., adjunct-afdelingshoofd, afdeling 'Geotechniek en Structuren', WTCB

De installateurs van centrale-verwarmingsinstallaties, architecten en studiebureaus maken dikwijls gebruik van de Belgische normen betreffende centrale verwarming. Wegens de progressieve verschijning van de Europese normen en de herziening van bepaalde Belgische normen door het Bureau voor Normalisatie (NBN) ⁽¹⁾ is het nodig om terzake regelmatig een stand van zaken op te maken.

C. Delmotte, ir., adjunct-laboratorium-hoofd, laboratorium 'Luchtqualiteit en Ventilatie', WTCB
J. Schietecat, ing., laboratoriumhoofd, laboratorium 'Verwarmings- en Klimatisatietechnieken', WTCB

Dit artikel geeft een overzicht van de voornaamste ontwikkelingen sinds de publicatie van het vorige artikel over dit onderwerp, dat verscheen in het WTCB-Tijdschrift van 2003. Voor meer informatie omtrent de huidige normen, verwijzen we de geïnteresseerde lezer naar de lange versie van dit artikel.

1 BEREKENING VAN DE WARMTE-VERLIEZEN

De warmteverliezen van gebouwen worden berekend volgens de norm **NBN B 62-003** (1986) "Berekening van de warmteverliezen van gebouwen". Deze norm zal weldra herzien worden met het oog op de implementatie van de Europese norm **NBN EN 12831** (2003) "Verwarmingssystemen in gebouwen. Methode voor de berekening van de warmtebelasting".

De norm **NBN B 62-003** is onlosmakelijk verbonden met de norm **NBN B 62-002** (1987) "Berekening van de warmtedoorgangscoefficienten van wanden van gebouwen", vervolledigd door zijn addenda A1 uit 2001 en A2 uit 2005. Recentelijk werd de volledige herziening van deze norm ter kritiek gepubliceerd (**prNBN B 62-002:2007**) ⁽²⁾ "Thermische prestaties van gebouwen. Berekening van de warmtedoorgangscoefficienten (U-waarden) van gebouwcomponenten en bouwelementen. Berekening van de warmteoverdrachtscoefficienten door transmissie (H_T -waarde) en ventilatie (H_V -waarde)", waarin maar liefst 11 Europese normen geïntegreerd zijn.

2 STOOKAFDELINGEN EN SCHOORSTENEN

De norm **NBN B 61-002** (2006) "Centrale verwarmingsketels met een nominaal vermogen kleiner dan 70 kW. Voorschriften voor hun

opstellingsruimte, luchttoevoer en rookafvoer" heeft tot doel om architecten en ontwerpers van verwarmingsinstallaties regels aan te reiken inzake de opstellingsruimte van de stookketels. De norm heeft ook betrekking op de luchttoevoer en rookafvoer van de stookketels. Deze voorschriften zijn evenwel enkel van toepassing indien het totale nominale geïnstalleerde vermogen kleiner is dan 70 kW.

Voor installaties met een vermogen, groter dan 70 kW, dient men een beroep te doen op de norm **NBN B 61-001** (1986) "Stookafdelingen en schoorstenen", aangevuld door zijn addendum A1 uit 1996. Ook deze norm wordt momenteel herzien om in overeenstemming te zijn met de aanpassingen die aangebracht werden aan de norm **NBN B 61-002** en om een reeks nieuwe voorschriften voor moderne technologieën (bv. condensatieketels) in te voeren.

3 GASINSTALLATIES

De norm **NBN D 51-003** (2004) "Binnenleidingen voor aardgas en plaatsing van de verbruikstoestellen. Algemene bepalingen" en zijn addendum A1 uit 2005 geven een overzicht van de algemene technische eisen en veiligheidsvoorwaarden die van toepassing zijn op de volgende gevallen :

- nieuwe binneninstallaties of gedeelten van nieuwe binneninstallaties met een maximale bedrijfsdruk van 100 mbar en waarvan :
 - de nominale diameter van de leidingen kleiner is dan of gelijk is aan DN 50



NUTTIGE INFORMATIE

Dit artikel, waarvan de lange versie weldra op onze website (www.wtcb.be) zal verschijnen in de reeks der WTCB-Dossiers, werd opgesteld in het kader van de activiteiten van de Normen-Antenne 'Energie en Binnenklimaat' (www.normen.be).

Nuttig document

Delmotte C., Centrale verwarming met warm water : een stand van zaken met betrekking tot de normalisatie in België. Brussel, WTCB-Tijdschrift, herfst 2003.

Centrale verwarming met warm water

Een stand van zaken met betrekking tot de normalisatie in België (juni 2007)

- de leidingen niet ingegraven zijn
- de plaatsing en inwerkingstelling van de verbruikstoestellen in de hierboven vermelde installaties.

4 GELUIDSNIVEAUS

Wat de akoestiek betreft, is het nuttig de Belgische norm **NBN S 01-401** (1987) "Akoestiek. Grenswaarden voor de geluidsniveaus om het gebrek aan comfort in gebouwen te vermijden" te vermelden. Deze norm bepaalt de maximale geluidsniveaus die toegelaten zijn in bepaalde ruimten van gebouwen, afhankelijk van hun bestemming, van het type gebouw en zijn inplantingszone. Hierbij wordt rekening gehouden met geluiden van buitenaf, zoals burengeluiden, en met geluiden van binnen-uit, zoals het geluid van de uitrustingen (bv. verwarmingsketel of circulatiepomp). Op dit ogenblik wordt gewerkt aan de publicatie van de ontwerpnorm **prNBN S 01-400-1** (2007) "Akoestische criteria voor woongebouwen" die voornoemde norm gedeeltelijk zal vervangen (de vervanging heeft enkel betrekking op woongebouwen).

5 INSTALLATIE EN INBEDRIJFSTELLING

De norm **NBN EN 14336** (2005) "Verwarmingssystemen in gebouwen. Installatie en inbedrijfstelling van watervoerende verwarmingssystemen" gaat dieper in op de specifieke aspecten van de installatie en de inbedrijfstelling ⁽³⁾ van de onderdelen van het systeem (bv. de generatoren, de circulatiepompen en de regelaars). ■

- ⁽¹⁾ Sinds het einde van 2006 vervangt het Bureau voor Normalisatie (NBN) het oude Belgisch Instituut voor Normalisatie (BIN).
- ⁽²⁾ De vóór de aanduiding 'NBN' geplaatste letters 'pr' geven aan dat het hier gaat om een Belgische ontwerpnorm die nog niet gepubliceerd werd door het Bureau voor Normalisatie.
- ⁽³⁾ Inbedrijfstelling = overgang van een installatie van haar statische afwerkingstoestand tot haar werkingstoestand, overeenkomstig de gespecificeerde eisen.

Het belang van de luchtdichtheid bij het ontwerp en de uitvoering van lichte bouwcomponenten hoeft geen betoog meer. Toch blijkt uit de praktijk dat het niet eenvoudig is om de perfecte luchtdichtheid van daken en houtskeletbouw wanden te waarborgen. In dit artikel wordt een onderscheid gemaakt tussen verschillende niveaus van luchtdichtheid en stellen we een aantal ontwerp- en uitvoeringsprincipes voor waarmee het mogelijk is het gewenste dichtheidsniveau te behalen.

F. Dobbels, ir.-arch., technologisch adviseur, TD 'Duurzame uitvoeringstechnieken voor daken en lichte buitenwanden', WTCB

1 BELANG VAN DE LUCHTDICHTHEID VAN GEBOUWEN

Zoals we reeds vermeldten in het artikel 'Voor hellende daken met een betere luchtdichtheid' (WTCB-Dossiers 2005/4.10) is de luchtdichtheid van gebouwen in meer dan één opzicht essentieel :

- ze draagt bij tot de beperking van het energieverbruik en tot de verzekering van het comfort van de gebruikers
- ze vermijdt dat de goede werking en het beheersysteem van de ventilatie verstoord zouden worden door ongecontroleerde luchtlekken
- ze zorgt voor een verbetering van de akoestische isolatie ten opzichte van lichtgeluid.

Om de goede luchtdichtheid van lichte constructies te waarborgen, dient men echter toe te zien op de kwaliteit van de uitvoering van de voegen en de aansluitingen. Verder is het belangrijk dat het luchtscherp geen doorboringen en beschadigingen vertoont. In dergelijke constructies moet het luchtscherp doorgaans ook de dampdichtheid waarborgen.

2 NIVEAUS VAN LUCHTDICHTHEID

Bij de doorsnee bouwprojecten blijft de goede afdichting van de gebouwschil, zowel wat het

Luchtdicht bouwen : uitvoeringstechnieken voor lichte constructies

ontwerp als de uitvoering betreft, vaak nog een dode letter. Het is dan ook geen toeval dat de defaultwaarde voor de gebouwluchtdichtheid bij de bepaling van het E-peil in het kader van de EPR in Vlaanderen vastgelegd werd op 12 m³/h.m², wat een vrij ongunstige waarde is.

Om op een pragmatische wijze om te gaan met de luchtdichtheidsproblematiek binnen de actuele context, kan het nuttig zijn een onderscheid te maken tussen verschillende niveaus van luchtdichtheid :

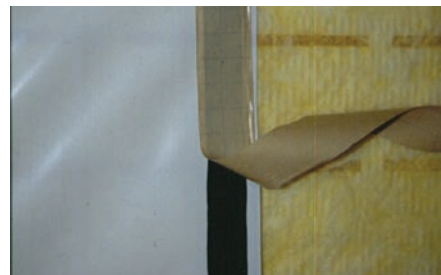
- *basisluchtdichtheid* : dit niveau, dat men tegenwoordig nog te vaak aantreft, zou moeten verdwijnen, gelet op het huidige streven naar duurzaam en energiezuinig bouwen
- *verzorgde luchtdichtheid* :
 - het streefdoel voor elk gebouw
 - haalbaar met redelijke inspanningen en een geringe meerkost ten opzichte van de courante bouwpraktijk
 - vereist voldoende aandacht bij het ontwerp en de uitvoering en een goede coördinatie van de werken
 - noodzaakt een goede keuze van het onderdak en het dampscherm
- *hoogwaardige luchtdichtheid* :
 - haalbaar mits een aanzienlijke meerkost ten opzichte van de courante bouwpraktijk
 - noodzakelijk in de volgende gevallen :
 - indien er een hoog risico op vochtproblemen bestaat omdat er een vochtig binnenklimaat heerst en/of door de aanwezigheid van een relatief dampdicht onderdak
 - indien er een mechanisch ventilatiesysteem met warmterecuperatie toegepast wordt
 - indien men het energieverbruik van het gebouw drastisch wenst te beperken (bv. bij passiehuizen).

Hierna gaan we dieper in op de ontwerp- en uitvoeringsprincipes waarmee het mogelijk is het gewenste dichtheidsniveau te behalen.

3 ONTWERP- EN UITVOERINGS-PRINCIPES

Het beschermde volume van het gebouw (d.w.z. alle ruimten die normaalgesproken bewoond en/of verwarmd worden) zou omhuld moeten zijn door een ononderbroken

Afb. 1 Voorbeeld van de aansluiting met dubbelzijdige kleefband tussen de banen van een luchtscherp.



luchtdichte laag. De toevoer van verse lucht en de afvoer van vervuilde lucht zouden enkel mogen gebeuren via een ventilatiesysteem dat speciaal hiervoor voorzien werd. Ter hoogte van het dak en/of de aanwezige wanden dient men bijgevolg bijzondere aandacht te besteden aan de behandeling van alle plaatselijke onderbrekingen van het luchtscherp.

Het is dan ook erg belangrijk om repetitieve punctuele en lineaire lekken (bv. doorboringen van het luchtscherp door de vloerbalken, aansluiting tussen het luchtscherp en de nokbalk) te vermijden en te letten op de goede afwerking van de volgende details :

- de aansluiting tussen de banen of platen van het luchtscherp
- al dan niet onvermijdelijke perforaties van het luchtscherp (bv. ter hoogte van de verschillende leidingen).

3.1 AANSLUITING TUSSEN DE BANEN OF PLATEN VAN HET LUCHTSCHERM

Om een verzorgde luchtdichtheid te waarborgen, dienen de aansluitingen tussen de banen of platen van het luchtscherp afgesloten te worden volgens de aanwijzingen van de fabrikant. Dit moet gebeuren met behulp van voorgeschreven producten, waarvan de duurzaamheid buiten kijf staat.

De banen en platen kunnen onderling op verschillende wijzen verbonden worden. De overlapping dient echter steeds minstens 50 mm te bedragen. De courantste oplossingen zijn :

- gebruik van enkelzijdige of dubbelzijdige kleefband (zie afbeelding 1)



www.wtcb.be

Voor meer informatie over de verzorgde luchtdichtheid, de hoogwaardige luchtdichtheid en de manieren waarop beide niveaus verzekerd kunnen worden, verwijzen we naar een aantal Infotiches die weldra ter beschikking zullen gesteld worden op onze website.

- afdichting met een kit, indien nodig aangevuld door een klemlat (bv. om onthechting tijdens een pressurisatieproef te vermijden).

Indien men een hoogwaardig luchtdichtheidsniveau wenst te bereiken, is het aanbevolen te werken op een stijve, doorlopende ondergrond (bv. plaatmateriaal).

3.2 REPETITIEVE PUNCTUELE EN LINEAIRE LEKKEN

Indien de isolatie in de dikte van de kepers wordt aangebracht, kan het voorkomen dat het lucht- en dampscherm op verschillende plaatsen onderbroken wordt (ter hoogte van de dakvoet, de aansluitingen met of tussen de binnenmuren, de topgevel, de gordingen, de nokbalk, ...). In afbeelding 2 geven we een mogelijke oplossing aan voor de correcte afdichting van de aansluiting tussen een dakvlak en een topgevel. Indien men een verzorgde luchtdichtheid wil verzekeren, kan de aansluiting afgeplakt worden met eenzijdige kleefband (afbeelding 2A) of gedicht met een kitvoeg. Om te zorgen voor een hoogwaardige luchtdichtheid ter hoogte van een dergelijke aansluiting, dient men gebruik te maken van systemen die speciaal hiervoor ontwikkeld werden (bv. een inpleisterbare randstrook, zie afbeelding 2B).

Om de continuïteit van het luchtscherm ter hoogte van de nok of de gordingen te waarborgen, kan men tijdens de plaatsing van het timmerwerk een extra strook luchtscherm (bv. PE-folie) aanbrengen tussen de nokbalk en de kepers of tussen de gordingen en de kepers (afbeelding 3), die vervolgens aangesloten wordt op het luchtscherm van het dakvlak.

Ter verzekering van een hoogwaardige luchtdichtheid is tevens een goede coördinatie tussen de verschillende aannemers onontbeerlijk en moet gebruik gemaakt worden van de best beschikbare bouwmaterialen en -technieken.

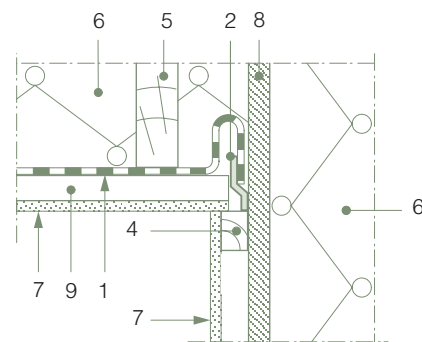
3.3 PERFORATIES VAN HET LUCHTSCHERM

De integratie van rookgasafvoer- en ventilatiepijpen in het dak of de muren, of het voorzien van inbouwspots en dergelijke, kan aanleiding geven tot perforaties in het luchtscherm. Lekken tengevolge van deze doorboringen kunnen tot een minimum beperkt worden door de bundeling van de buisdoorvoeren, of deels vermeden, door het voorzien van leidingspouwen langs de binnenzijde van het luchtscherm (afbeelding 4).

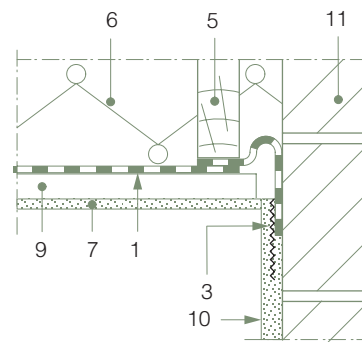
Om een verzorgde luchtdichtheid te waarborgen, worden de doorboringen afgedicht met een soepele kleefband die verenigbaar is met het gebruikte luchtscherm (afbeelding 5A). Ter verzekering van een hoogwaardige luchtdichtheid is het daarentegen aanbevolen gebruik te

Afb. 2 Aansluiting tussen een dakvlak en een topgevel.

A. Mogelijke oplossing ter verzekering van een verzorgde luchtdichtheid



B. Mogelijke oplossing ter verzekering van een hoogwaardige luchtdichtheid



1. Luchtscherm 2. Eenzijdige kleefband 3. Inpleisterbare randstrook
4. Lat 5. Keper of spantbeen 6. Isolatie 7. Gipskartonplaat 8. Houten plaatmateriaal 9. Leidingspouw 10. Pleisterwerk 11. Metselwerk

Afb. 3 PE-folie, aangebracht tijdens de plaatsing van het timmerwerk.

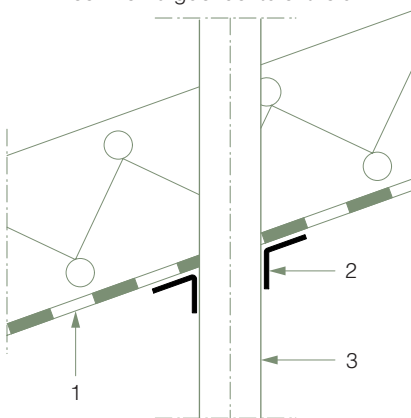


Afb. 4 Leidingspouw langs de binnenzijde van het luchtscherm.

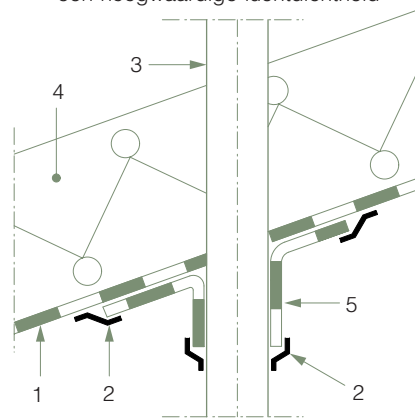


Afb. 5 Buisdoorvoer.

A. Mogelijke oplossing ter verzekering van een verzorgde luchtdichtheid



B. Mogelijke oplossing ter verzekering van een hoogwaardige luchtdichtheid



1. Luchtscherm 2. Eenzijdige kleefband 3. Buis 4. Isolatie 5. Mof

maken van geprefabriceerde moffen met aangepaste afmetingen (afbeelding 5B).

4 BESLUIT

Het streven naar luchtdicht bouwen is aan het uitgroeien tot een must. Deze evolutie vergt echter een ingrijpende mentaliteitswijziging

bij de ontwerpers en uitvoerders. Lettend op de meerkost die ermee gepaard gaat, worden de technieken om een hoogwaardige luchtdichtheid te bereiken tegenwoordig slechts zelden toegepast. Daarom kan het nuttig zijn een onderscheid te maken tussen verschillende niveaus van luchtdichtheid en voor alle nieuwbouwprojecten een verzorgde luchtdichtheid na te streven. ■

De Belgische norm NBN S 01-400-1 legt nieuwe eisen op voor de contactgeluidsisolatie in woongebouwen. Dit artikel beschrijft enkele rekenmethoden en praktische ontwerp oplossingen voor vloeren, waarmee het mogelijk is aan deze eisen te beantwoorden.

NIEUWE CONTACTGELUIDSISOLATIECRITERIA

Contactgeluid ontstaat tengevolge van een direct contact met de gebouwwand (voetstappen, vallende voorwerpen, ...). Door dit directe contact met de muur of de vloer, genereren deze impacten een grote energie, die zich soms tot op grote afstand van de aanstoting kan voortplanten via de structuur van het gebouw. Deze intense energie is vaak slechts moeilijk te dempen, tenzij men specifieke maatregelen treft, zoals het voorzien van een soepele vloerbedekking of een zwevende dekvloer.

De contactgeluidsisolatiecriteria uit de nieuwe norm NBN S 01-400-1 [1] hebben betrekking op het *in situ* gemeten gewogen gestandaardiseerde contactgeluidsniveau $L'_{nT,w}$ (zie kader op p. 14). Naarmate de prestaties van de vloeropbouw beter zijn, zal de $L'_{nT,w}$ -waarde dalen. De eisen voor het verkrijgen van een verhoogd akoestisch comfort (50 dB) worden dan ook uitgedrukt met een decibelwaarde die lager is dan deze voor een normaal akoestisch comfort (54 of 58 dB, naargelang van de situatie).

Volgens de norm zouden de eisen uit tabel 1 steeds gerespecteerd moeten worden, ongeacht de gekozen vloerbedekking. Gelet op de hoge vereiste isolatiewaarde, zal een vloer gewoonlijk enkel aan deze criteria kunnen voldoen door de toevoeging van een zwevende dekvloer (droog of traditioneel). Een betonnen vloerplaat, zelfs met een dikte van 40 cm, zal immers nooit op zichzelf de comfortcriteria kunnen bereiken, vermits de $L'_{nT,w}$ -waarde ervan maar rond de 65 dB ligt.

TE VERWACHTEN PRESTATIES VAN EEN ZWEVENDE DEKVLOER

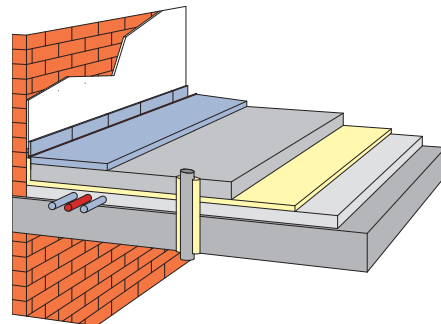
De *in situ* verwachte isolatiewaarde kan vrij eenvoudig ingeschat worden aan de hand van de oppervlaktemassa van de vloer en de flankerende wanden van de ontvangstruimte (omdat deze bijdragen tot de geluidstransmissie) en de doeltreffendheid van de zwevende dekvloer (uitgedrukt via de ΔL_w -waarde die geleverd wordt door de fabrikanten van de soepele onderlagen, zie kader op p. 14). De op de norm NBN EN 12354-2 [2] gebaseerde

rekenprocedure zal in de lange versie van dit artikel beschreven worden en verduidelijkt door toepassingsvoorbeelden. Hieruit kan men afleiden dat het met een zwevende dekvloer, uitgevoerd op een dubbele laag (2 x 5 mm) geëxtrudeerd polyethyleenschuim, die zelf rust op een 22 cm dikke betonplaat, in een lokaal waarvan de flankerende wanden bestaan uit 14 cm dikke baksteenblokken, mogelijk is te beantwoorden aan de eisen voor een verhoogd comfort uit de norm.

TE NEMEN VOORZORGSMAATREGELEN

Omdat de perfecte uitvoering van de zwevende dekvloer niet eenvoudig is, moeten deze rekenresultaten gebruikt worden met een zekere veiligheidsmarge. Naast de keuze van de soepele laag, is het vooral de zorgvuldigheid van de plaatsing die bepalend is voor de doeltreffendheid van het systeem. Alle scheurtjes of onderbrekingen van deze laag tijdens de plaatsing van de dekvloer en elk contact tussen de dekvloer en de structuur (bv. akoestische bruggen ter hoogte van de doorvoer van verwarmingsleidingen, direct contact van de dekvloer of de vloerbedekking met de flankerende wanden, of zelfs van de plinten met de

Principe van een zwevende dekvloer.



vloerbedekking) zullen immers onvermijdelijk leiden tot een vermindering van de contactgeluidsisolatie. Daarbij komt nog dat het aldus 'geblokkeerde' systeem zich zal gedragen als een geheel dat, gelet op zijn aard, ook de luchtgeluidsisolatie zal reduceren.

Indien men er niet in slaagt het geluid aan de bron te verminderen of de verspreiding ervan tegen te gaan (door het gebruik van een zwevende dekvloer), zal het erg moeilijk zijn te komen tot een goede contactgeluidsisolatie. De behandeling van het plafond van de onderliggende ruimte zal immers doorgaans ontoereikend zijn. ■

✍ M. Van Damme, ing., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium 'Akoestiek', WTCB
Ch. Crispin, ir., projectleider, afdeling 'Akoestiek', WTCB
D. Wuyts, ir., projectleider, afdeling 'Akoestiek', WTCB

Tabel 1 Eisen met betrekking tot de contactgeluidsisolatie tussen de ruimten.

Zendruimte buiten de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Elke ruimte	Elke ruimte, met uitzondering van technische ruimten en inkomhallen	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
Elke ruimte, met uitzondering van slaapkamers	Slaapkamer	$L'_{nT,w} \leq 54$ dB	$L'_{nT,w} \leq 50$ dB
Zendruimte binnen de woning	Ontvangstruimte binnen de woning	Normaal akoestisch comfort	Verhoogd akoestisch comfort
Slaapkamer, keuken, woonkamer of eetkamer	Slaapkamer	—	$L'_{nT,w} \leq 58$ dB



DE CONTACTGELUIDSISOLATIE-INDICES

Om de prestaties van verschillende producten onderling te kunnen vergelijken en met het oog op het verkrijgen van de nodige invoergegevens voor de rekenmodellen ter bepaling van de isolatiewaarden *in situ*, is het belangrijk om het vermogen van een materiaal om contactgeluiden te dempen, duidelijk te definiëren. Vermits de contactgeluidsisolatie op de bouwplaats niet enkel afhankelijk is van de vloeropbouw, maar ook van deze van de flankerende wanden (indirecte geluidstransmissie), vereist de eenduidige karakterisering van de contactgeluidsisolatie van een vloer dat men een aantal laboratoriumproeven uitvoert waarbij de flankerende geluidstransmissie verwaarloosbaar is.

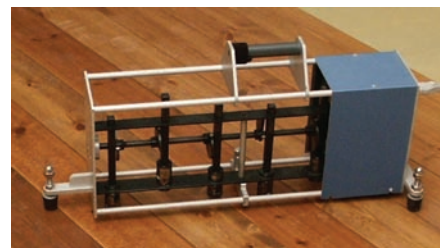
Laboratoriummetingen : $L_{n,w}$ en ΔL_w

De contactgeluidsisolatie van vloeren kan gekarakteriseerd worden door twee uit laboratoriummetingen afgeleide indices.

- De eerste index is het *gewogen genormaliseerde contactgeluidsniveau* $L_{n,w}$. Deze stelt via een eengetalsaanduiding de (gecorrigeerde) waarde van het geluidsniveau voor dat in het onderliggende lokaal opgewekt wordt door de werking van een (internationaal genormaliseerde) klopmachine boven de beproefde vloer. Naarmate de prestaties van het materiaal of van de onderzochte opbouw beter zijn, zal de $L_{n,w}$ -waarde afnemen.

Zo zal men bijvoorbeeld :

- een $L_{n,w}$ -waarde van 78 dB bereiken voor een vloer, opgebouwd uit een 16 cm dikke vloerplaat van gewapend beton
- een $L_{n,w}$ -waarde van 48 dB bereiken voor een vloer die bestaat uit een zwevende dekvloer van 6 cm dik, die geplaatst werd op een 1 cm dikke onderlaag uit gerecycled polyurethaanschuim, en rust op voornoemde betonnen vloerplaat.



Klopmachine.

Uit deze meting kan men tevens de contactgeluidsisolatieklasse volgens de norm NBN S 01-400 (1977) afleiden. Hoewel deze norm binnenkort niet langer meer van toepassing zal zijn op woongebouwen (de nieuwe versie is immers verschenen in 2007), treft men deze indeling in klassen nog dikwijls aan voor niet-residentiële gebouwen, maar ook in commerciële documentatie of bestekken. Het gaat hier om de klassen I_a , I_b , II_a , II_b , III_a en III_b , in dalende volgorde van doeltreffendheid.

- Om de doeltreffendheid van een zwevende dekvloer of een vloerbedekking te karakteriseren in het laboratorium kan men eveneens gebruik maken van de *gewogen contactgeluidsniveaureductie* ΔL_w . Deze waarde resulteert uit een rekenprocedure (NBN EN ISO 717-2) [3] en stelt de verbetering van de contactgeluidsisolatie $L_{n,w}$ van de naakte vloer voor, wanneer voorzien van een vloerbedekking of een zwevende dekvloer. Deze grootheid zal dus hoger zijn naarmate de prestaties van het product verbeteren. In het hiervoor beschouwde geval zal de ΔL_w -waarde bijvoorbeeld 25 dB bedragen.

Opmerking : deze waarden zijn representatief voor het geheel (bv. vloerplaat, soepele onderlaag en dekvloer) en dus niet voor het individuele product (bv. de soepele onderlaag). Indien de op de bouwplaats gebruikte vloerplaat anders is, of indien de plaatsingsvoorwaarden of de dikte van de dekvloer afwijken van deze, gebruikt tijdens de laboratoriumproef, kunnen de resultaten meerdere decibels verschillen en dus leiden tot onaangename verrassingen.

Meting op de bouwplaats : $L'_{nT,w}$

Voor de bouwplaats zijn de door de nieuwe norm NBN S 01-400-1 uitgedrukte eisen gebaseerd op het *in situ* gemeten *gewogen gestandaardiseerde contactgeluidsniveau* $L'_{nT,w}$. Net zoals in het laboratorium gaat het hier om de (gecorrigeerde) waarde van het geluidsniveau in het onderliggende lokaal vanwege de klopmachine.

Het verschil met de laboratoriummeting ligt in de toegepaste correctiefactor en vooral in het feit dat in dit geval ook de flankerende geluidstransmissie een rol speelt in het eindresultaat. Naarmate de prestaties van de onderzochte vloeropbouw hoger zijn en de flankerende wanden zwaarder, zal de $L'_{nT,w}$ -waarde lager zijn.

Dankzij de voorspellingsmodellen uit de norm NBN EN 12354-2 is het mogelijk de waarden die bekomen werden tijdens de laboratoriumproeven ($L_{n,w}$ en ΔL_w) om te zetten naar de te verwachten isolatiewaarde op de bouwplaats ($L'_{nT,w}$).



www.wtcb.be
WTCB-DOSSIERS NR. 3/2007

In de lange versie van dit artikel zal dieper ingegaan worden op de volgende punten, evenals op een aantal praktijkvoorbeelden :

- karakterisering en prestaties van materialen ten opzichte van contactgeluid
- modellen ter voorspelling van de geluidsisolatie *in situ*
- technieken ter behandeling van contactgeluid die voldoen aan de nieuwe eisen uit de NBN S 01-400-1
- uitvoering en uitvoeringsfouten.



REFERENTIENORMEN

1. Bureau voor Normalisatie
NBN S 01-400-1 Akoestische criteria voor woongebouwen. Brussel, NBN, 2007.
2. Bureau voor Normalisatie
NBN EN 12354-2 Bouwakoestiek. Schatting van de geluidsgedraging van gebouwen uit de bouwdeelgedraging. Deel 2 : klopgeluidwering tussen vertrekken. Brussel, NBN, 2000.
3. Bureau voor Normalisatie
NBN EN ISO 717-2 Geluidleer. Bepaling van de geluidsisolatie in gebouwen en van gebouwdelen. Deel 2 : kopluidisolatie. Brussel, NBN, 1997.

Al deze normen kunnen besteld worden bij het Bureau voor Normalisatie (www.nbn.be).

Deze rubriek bevat het laatste nieuws uit de Normen-Antennes, die binnen het WTCB opgericht werden om de KMO's voor te bereiden op de overgang van de nationale normen naar de Europese product-, proef- en rekennormen.

NA EUROCODES

De opstelling van de Nationale Bijlagen (ANB) van de Eurocodes vordert goed. Zo zal het Bureau voor Normalisatie weldra de langverwachte norm NBN EN 1991-1-4 publiceren, waarvan het toepassingsgebied verschillende domeinen bestrijkt. De definitieve versie zou nog vóór het einde van 2007 beschikbaar



NUTTIGE INFORMATIE

Contact (info@bbri.be)

- NA Eurocodes : B. Parmentier
- NA Akoestiek : D. Wuyts
- NA Brandpreventie : Y. Martin
- NA Mortel-Beton-Granulaat : V. Pollet

Nuttige links

- Website van de NA : www.normen.be
- Website van het NBN : www.nbn.be

Normen-Antennes : news

moeten worden. Verder zouden binnenkort de ontwerpversies van de ANB van de Eurocodes 2, 3, 4 en 5 ter kritiek gepubliceerd moeten worden voor een periode van vijf maanden.

NA AKOESTIEK

De nieuwe norm NBN S 01-400-1, die de akoestische criteria voor woongebouwen vastlegt, zal in de loop van het tweede semester van 2007 van kracht worden. Lettend op het belang van deze norm voor de Belgische akoestische sector, zal de website van de Normen-Antenne weldra aangepast worden aan diens structuur, met een duidelijke indeling in verschillende thema's, die verder opgedeeld zijn in thematische rubrieken.

NA MORTEL-BETON-GRANULAAT

De Belgische norm NBN B 15-100 inzake de beoordeling van de gebruiksgeschiktheid van cement en toevoegsels van type II in beton zal weldra verschijnen. In deze norm wordt een reeks proeven en criteria voorgesteld ter be-

oordeling van de invloed van deze elementen op de fysisch-chemische betoneigenschappen (druksterkte, treksterkte door splijting, krimp, kruip, ...), maar ook op de duurzaamheid. Deze norm is van toepassing op verschillende gevallen waarvoor het gebruik van cement en toevoegsels in het beton overwogen wordt, maar waarvoor de normen NBN EN 206-1 en NBN B 15-001 geen of ontoereikende eisen bevatten.

NA BRANDPREVENTIE

Het ontwerp van de reglementering met betrekking tot Bijlage 6 'Industriële gebouwen', dat de technische specificaties bevat waaraan het ontwerp en de constructie van industriële gebouwen moeten voldoen, werd goedgekeurd door de Hoge Raad. De prestatie- en uitvoeringseisen voor brandwerende deuren zullen in België opnieuw verplicht worden vanaf 1 januari 2008, als gevolg van de publicatie van een nieuw Koninklijk Besluit tot wijziging van de Basisnormen op 18 juli 2007. Het voorziene systeem voor de controle van de plaatsing (certificering van de plaatsers) blijft enkel van toepassing op vrijwillige basis. ■

Net zoals in Frankrijk (HQE-label), Zwitserland (MINERGIE-atteest) en Engeland (BREEAM-certificering) bestaat er ook bij de Belgische architecten, aannemers en opdrachtgevers een duidelijke interesse in de ontwikkeling van gebouwen die niet alleen comfortabel en kostenefficiënt zijn, maar tevens duurzaam op milieu-, sociaal en economisch vlak.

In deze context werkt het WTCB samen met SECO (Technisch Controlebureau voor het Bouwwezen) aan een label voor duurzame gebouwen. Dit label en zijn onderliggende referentiesysteem moeten de opdrachtgevers in staat stellen om hun ambities op het vlak van duurzaam bouwen ondubbelzinnig te definiëren en te labelen aan de hand van de werkelijke prestaties van het gebouw.

De scope van het label is niet beperkt tot de energiezuinigheid of de milieuvriendelijkheid van bouwmaterialen. Het vertrekt immers van een geïntegreerde visie op duurzaam bouwen met aandacht voor het milieu, de maatschappij en de economie, en dit zowel tijdens het ontwerp, de uitvoering als de verdere levensduur

Een label voor duurzame gebouwen

van het gebouw. Om het label te kunnen verkrijgen, moet het gebouw dan ook een gezond en aangenaam binnenklimaat hebben en bovendien (inbraak)veilig, toegankelijk, onderhoudsvriendelijk en kostenefficiënt zijn.

Het voornoemde referentiesysteem, dat voor kantoorgebouwen operationeel zal worden vanaf september 2007, gaat dieper in op deze

essentiële prestaties en spitst de aandacht in het bijzonder toe op de thema's energie, water, materialen, afval, toegankelijkheid en akoestisch, visueel en thermisch comfort. Wat de thema's onderhoud, inbraakveiligheid en mobiliteit betreft, zijn er nog een aantal besprekingen aan de gang.

Vermits alle onderwerpen die behelst worden door het label voor duurzame gebouwen wetenschappelijk onderbouwd zijn enerzijds en opgevolgd kunnen worden vanaf het ontwerp tot de oplevering anderzijds, is de geloofwaardigheid ervan gegarandeerd. Dankzij investeringen in dit label kunnen de gebouwdegenen en de gebruikers bijgevolg zeker zijn van de hoge kwaliteit van het eindproduct en de positieve invloed op het leefmilieu en de samenleving. ■

J. Van Dessel, ir., adjunct-afdelingshoofd, afdeling 'Duurzame ontwikkeling en renovatie', WTCB



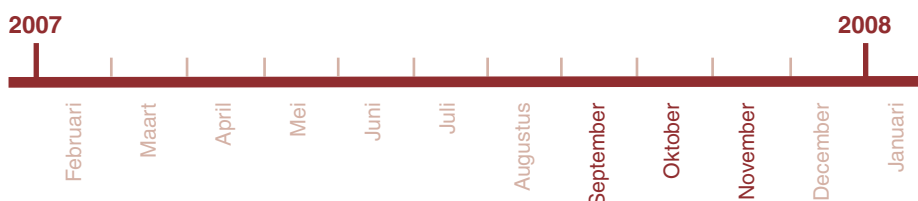
NUTTIGE INFORMATIE

Nuttige link

Voor meer informatie omtrent de attestering en certificering van duurzame gebouwen verwijzen we de geïnteresseerde lezer naar de website van het Technisch Controlebureau voor het Bouwwezen (SECO) : http://www.seco.be/Public/Text_page.php?ID=139&language=dut

Dat de verspreiding van informatie naar de bouwsector tot de hoofdta-ken van het WTCB behoort, is ge-noegzaam bekend. In de loop van de komende maanden zal de aandacht toespitst worden op risicomanage-ment en de toepassing van planning-programma's voor de bouw. Ook over de wintercursussen lichten we hierna reeds een tipje van de sluier op.

Bouwagenda



Het planningprogramma *MS Project*, module basiscursus

- *Korte beschrijving :*
kennis die vereist is om het programma *MS Project* voor het creëren, beheren en opvolgen van projecten optimaal te kunnen gebruiken
- *Doelgroep :*
werfleiders, projectleiders en bedrijfsleiders die wensen te starten met de planning van hun project(en) op PC met behulp van het programma *MS Project*
- *Waar en wanneer ?*
WTCB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, 6, 13, 20 en 27 september 2007 van 9u00 tot 16u00.

Het planningprogramma *MS Project*, module gevorderden

- *Korte beschrijving :*
beter gebruik van *MS Project* voor :
- het beheer van hulpmiddelen
- de organisatie van meerdere projecten tegelijkertijd (*multiprojecting*)
- de uitwisseling van gegevens met andere programma's
- *Doelgroep :*
regelmatige gebruikers van het programma die hun kennis willen vergroten
- *Waar en wanneer ?*
WTCB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, 4 en 11 oktober 2007 van 9u00 tot 16u00.

Risicomanagement in de bouw

- *Korte beschrijving :*
- wat zijn risico's ?
- wat is risicomanagement ?
- welke zijn de te ondernemen stappen in het risicomanagementproces ?
- hoe kan men risico's incalculeren ?
- toepassen van risicomanagement met de pertanalysetoolbar in *MS Project* en de software *Pertmaster Risk Expert*
- *Doelgroep :*
werfleiders, projectleiders en bedrijfsleiders
- *Waar en wanneer ?*
WTCB, Lozenberg 7, 1932 Sint-Stevens-Woluwe, 23 oktober 2007 van 9u00 tot 16u00. ■



WINTERCURSUSSEN 2007-2008

Tijdens de WTCB-wintercursussen (2007-2008), die naar goede gewoonte georganiseerd worden in samenwerking met de SYNTRA-opleidingscentra, zullen de volgende twee thema's aan bod komen :

- Vloerbedekking : keramische tegels en natuursteen
- Toleranties en uitzicht in ruw- en afbouw.

Voor meer informatie omtrent de exacte locatie en datum van deze cursussen, verwijzen wij naar de volgende uitgave van dit magazine.



NUTTIGE INFORMATIE

Contact (info@brii.be)
J.-P. Ginsberg
Tel. : 02/655.77.11
Fax : 02/653.07.29

Nuttige link
www.wtcb.be (Rubriek 'Agenda')

BRUSSEL	ZAVENTEM	LIMELETTE
Maatschappelijke zetel Lombardstraat 42 B-1000 Brussel e-mail : info@brii.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