



Speciale uitgave 50 jaar !

Het WTCB viert zijn 50 lentes (p. 1)

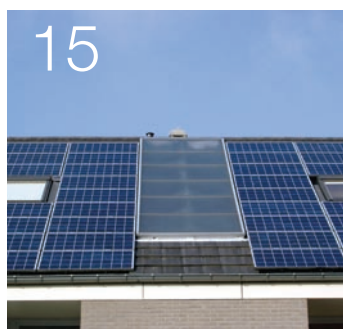
Het WTCB gisteren en vandaag (p. 2)

De toekomst is reeds morgen (p. 5)

De Technische Comités, spiegel van de
bouwwakken (p. 6)

WT**C**B-publicaties en opleidingen (p. 24)





INHOUD MAART 2009

"Ongeacht of het gaat om de kwaliteit, de hoeveelheid of het productierendement, om 'technische oplossingen' of 'economische oplossingen', het principe van de tussenkomst van een centrum 'De Grootte' blijft hetzelfde : de vooruitgang van de techniek staat open voor allen. De verhoging van de capaciteit van de nijverheidstak wordt verworven door een meerderheid en niet door een minderheid van aannemers. De werkzaamheden van het WTCB staan open voor de ganse professionele gemeenschap, niet alleen nu, maar ook als ze betrekking zullen hebben op de toekomstige evoluties."

Pierre Holoffe,
Voorzitter-stichter van het WTCB, 1971

- 1 Het WTCB viert zijn 50 lenten
- 2 Het WTCB gisteren en vandaag
- 5 De toekomst is reeds morgen
- 6 De Technische Comit es, spiegel van de bouwvakken
- 7 Ruwbouw : een thema met veel gezichten
- 10 Rendementen van meer dan 100 %
- 11 De schilderkunst is ouder dan men zou kunnen denken
- 12 Betegelingen : van de farao's tot nu
- 13 Glas en zijn toepassingen ... een succesverhaal
- 14 Het platte dak in constante evolutie
- 15 Van het afgedichte dak tot de multifunctionele dakbedekking
- 16 Sanitaire installaties : van Knossos tot de ruimtevaart
- 17 De schrijnwerker : een ambachtsman met groot vakmanschap
- 19 Bepreisteringen : binnen decoreren, buiten ook isoleren
- 20 Steen en marmer : tijdloos en modern
- 21 Een akoestische klimaatsverandering
- 22 Meer comfort met minder energie
- 23 Beheer als motor van het bouwbedrijf
- 24 WTCB-publicaties en opleidingen

Het WTCB viert zijn 50 lentes

De 50^e verjaardag van een instelling zoals het WTCB is geen banale gebeurtenis waaraan men zomaar kan voorbijgaan. In zijn hoedanigheid van collectief centrum voor toegepast en wetenschappelijk onderzoek, is het WTCB uitgegroeid tot een waar kenniscentrum ten dienste van de bouwsector, met een rijke geschiedenis en een duidelijke kijk op de toekomst. Niemand kan echter op een zinvolle manier toegroeien naar wat nog komen moet, zonder zijn verleden te kennen.

✍ *C. De Pauw, ir., Directeur-Generaal van het WTCB*
R. Lenaers, ir., Voorzitter van het WTCB

Wanneer een Centrum zijn 50^e verjaardag viert, is het maar normaal dat er even teruggeblikt wordt op zijn geschiedenis, en meer bepaald op de personen en omstandigheden die ten grondslag lagen van zijn oprichting. Een dergelijk evenement laat tevens toe een beeld te schetsen van de manier waarop het WTCB, sinds zijn prille ontstaan en doorheen tientallen jaren van snelle evoluties in de economische, sociale en politieke wereld, uitgegroeid is tot het kennis- en informatiecentrum dat we nu kennen.

Onze stichter, Pierre Holoffe, was een visionair ingenieur-ondernemer, die zich reeds in 1946 bewust was van de kracht van collectief onderzoek, waarbij de middelen van enkele duizenden bouwondernemingen gebundeld

worden. De kennis, opgedaan aan de hand van dit gezamenlijke speurwerk, is immers onbereikbaar op individuele basis.

In dit magazine hebben we getracht deze geschiedenis opnieuw tot leven te brengen door de ogen van de verschillende bouwvakken met hun respectievelijke specialiteiten. Het spreekt evenwel voor zich dat het ons onmogelijk was om alle acties, evenementen en persoonlijkheden te citeren, die met hart en ziel hebben meegewerkt aan de oprichting, ontwikkeling en uitstraling van het Centrum.

Daarom nodigen wij de lezer uit om binnenkort een kijkje te nemen in ons tweeledige gedenkboek, waarvan het eerste luik gewijd zal zijn aan de geschiedenis van het WTCB en het tweede aan zijn toekomstperspectieven.

In het tweede boek, met als titel 'Boeiend bouwen', wordt – geheel in de traditie van de visionaire politiek van het WTCB – vooruitgekeken naar de ontwikkelingen die de bouwsector in al zijn geledingen in de nabije toekomst te wachten staan op het vlak van materialen, technieken, technologieën en bedrijfsvoering.

Vervolgens draaien we de klok vooruit naar 2050, op het gevaar af binnen 40 jaar even meewarig bejegend te worden als nu het geval



Pierre Holoffe, stichter van het WTCB.



is voor de visionaire onderzoekers van het begin van vorige eeuw. Mochten er in 2050 daarentegen ook maar enkele van de door het Centrum naar voren gebrachte ideeën onder één of andere vorm verwezenlijkt zijn, dan kunnen we ons tevreden achten. In dat geval zullen we immers een bijdrage geleverd hebben tot de vooruitgang van de bouwsector en de verbetering van het welzijn van de burger, wat toch tot de hoofdtaken van het WTCB behoort.

Verder wordt in beide boeken uitgebreid ingegaan op de organisatie van de Technische Comités. Deze organen spelen namelijk een belangrijke rol in de werking van het Centrum. In het eerste boek, gewijd aan de geschiedenis van het WTCB, wordt de aandacht toegespitst op de talloze evoluties die ze door de jaren ondergaan hebben.

In 1959 werd de droom van de pioniers bewaarheid, zodat de sector vandaag de dag via zijn onderzoekscentrum beschikt over een krachtig instrument om het hoofd te kunnen bieden aan de talrijke uitdagingen die geboden worden door het bouwgebeuren. ■

Het WTCB gisteren en vandaag

Het WTCB is een collectief onderzoekscentrum en legt zich in die hoedanigheid reeds sinds zijn oprichting in 1959 vol overtuiging en creativiteit toe op een aantal grote missies : de verbetering van de kwaliteit en de productiviteit van de sector door middel van onderzoek, ontwikkeling en kennisoverdracht, de versteviging van de competentie van de bouwprofessionelen, de aanmoediging van innovatie door te anticiperen op de nieuwe evoluties en de valorisering van het imago van de sector.

M. Wagneur, ing., directeur 'Informatie', WTCB

Zodoende is het WTCB door de jaren uitgegroeid tot hét referentiecentrum voor de verwerving en overdracht van wetenschappelijke en technologische kennis op het vlak van de bouw.

Bij de uitvoering van zijn taken, die tegenwoordig niet alleen ten goede komen van zo'n 78.000 bouwondernemingen en ambachtsslui, maar ook van ontwerpers, studie bureaus, administraties en – onrechtstreeks – de gebruikers, heeft het WTCB steeds de volgende doelen voor ogen :

- het verlichten van bepaalde werkzaamheden
- de verhoging van de materiaalprestaties
- de verbetering van het comfort op de woon- en werkplaats

- het aanwakkeren van het milieubewustzijn
- het aanmoedigen van innovaties, teneinde de uitvoeringstermijnen te verkorten en bijgevolg ook de rendabiliteit te verhogen.

Hierna zullen we aantonen hoe het Centrum tijdens de afgelopen 50 jaar een voortrekkersrol gespeeld heeft bij de maatschappelijke evoluties en hoe het reageerde op bepaalde accidentele gebeurtenissen.

Hoewel het thema duurzaam bouwen pas echt in de belangstelling kwam te staan rond de eeuwwisseling (met de opening van het Centrum Duurzaam Bouwen 'CeDuBo' in 2002), hebben we bij de opstelling van dit overzicht vastgesteld dat het altijd al aan de grondslag gelegen heeft van de WTCB-activiteiten. Deze hebben immers steeds tot doel te komen tot kwaliteitsvolle bouwwerken met aandacht voor de ecologische, sociale en economische dimensie.

THERMISCHE ISOLATIE, HET BRANDPUNT VAN DE ENERGIECRISIS

Het WTCB heeft niet gewacht tot de energiecrisis van de jaren '70 om de verbetering van de thermische isolatie van gebouwen en

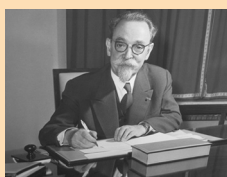
de aanpassing van de verwarmingsinstallaties aan te moedigen. Zo werd er reeds vanaf het midden van de jaren '60 onderzoek gevoerd naar warmteverliezen, het hygrothermische gedrag van buitenmuren, de warmtegeleiding van materialen, de warmteafgifte van radiatoren en verwarming door straling (de voorloper van de huidige lage-temperatuursystemen).

Daarnaast ging de interesse uit naar de luchten waterdichtheid van schrijnwerk, gevels en daken, het ontwerp van luchtleidingen en gecontroleerde mechanische ventilatiesystemen.

Om het grote publiek bewust te maken van de noodzaak om energie te besparen, verleende het Centrum in 1975 zijn medewerking aan de actie 'de Kalorie-Man', die op poten gezet werd door het Ministerie van Economische Zaken, evenals aan verschillende TV-uitzendingen over dit thema.

In het midden van de jaren '80 werden twee identieke gebouwen (IDEE) opgericht in ons proefstation te Limelette, waarmee het mogelijk was de invloed van diverse energiebesparende maatregelen (passief grondstoffengebruik en warmwaterproductie met zonne-energie) op ware grootte te onderzoeken.

1959



Stichting van het WTCB

1964



Limelette : oprichting van de eerste experimentele gebouwen

1968



Limelette :
- inhuldiging van het gebouw A
- bezoek van Zijne Majesteit Koning Boudewijn

Bodemonderzoek en onderzoek naar de verzakking van gebouwen (1960) – Oprichting van de DTI en de TechCom (1962) – Oprichting van de Afdeling Organisatie (1965) – Onderzoek naar dragend metselwerk (1966-1967) – Algemeen bestek voor de uitvoering van privé bouwwerken (I) en (II) (1970-1972)

1991



Sint-Stevens-Woluwe : verwerving van de kantoren

1996



Limelette : oprichting van het 'Wind'-gebouw

1998



Limelette : renovatie en energetische monitoring van het 'Probe'-gebouw

STORMWINDEN

Stichting van BCCA (1992) – Stichting van EOTA (1993) – Stichting van BCQS (1994) – Eerste WTCB-website (1996) – Onderzoek naar de windwerking (1996) – Oprichting van het 'Licht'-gebouw (1999) – Verschijning van de eerste Normen-Antennes (1999) – Onderzoek naar het loskomen van bepleisteringen (1999) – Stichting van de Octrooicel (2000)

Verder werd een speciale berekeningsdienst gecreëerd om de installateurs van verwarmingssystemen ertoe aan te moedigen het ontwerp van hun installaties te verfijnen. Tenslotte verleende het WTCB ook zijn medewerking aan de opstelling van de normalisatie terzake en aan de verschillende gewestelijke energiereglementeringen, die intussen reeds aanleiding gegeven hebben tot talloze innovaties.

AANDACHT VOOR HET MILIEU

Het Centrum stelt alles in het werk om de ontginning van bouwmaterialen uit de natuur op een zo rationeel mogelijke manier te laten verlopen en tracht ervoor te zorgen dat de materiaalkarakteristieken zo goed mogelijk aangepast zijn aan hun gebruik in het gebouw.

Daarom voerden onze medewerkers aan het einde van de jaren '70 diverse innovatieve onderzoeken naar onderwerpen zoals :

- duurzaamheid en onderhoud van beton
- afbraak, recyclage en ontmanteling van gebouwen
- hergebruik van bouwafval
- renovatie en onderhoud.

Terwijl de aandacht in 1989 vooral toegespitst was op de ontmanteling van kerncentrales, verleende het WTCB zo'n tien jaar later zijn steun aan de oprichting van een inzamel- en sorteercentrum voor afval, teneinde de aannemers warm te maken voor een beter afvalbeheer. Na een vijf jaar durend onderzoek met de steun van de Europese Commissie werd in 2001 als kers op de taart het 'Recyhouse'-gebouw in-

gehuldigd, dat bijna volledig opgebouwd is uit gerecycleerde materialen.

Inzake rationeel watergebruik legde het WTCB zich vanaf het midden van de jaren '60 toe op de weerstand van betonconstructies tegen corrosie door rioolwater. In 1975 werd dan weer een onderzoek opgestart naar de staat van de Belgische zuiveringsstations en ging de belangstelling uit naar individuele afvalwaterzuiveringssystemen, de behandeling van sanitair water en de bestaande middelen om metalen leidingen te beschermen tegen corrosie.

Parallel hiermee, werd er reeds zeer vroeg gewerkt rond de legionellaproblematiek. Zo verleenden onze ingenieurs begin 2000 hun medewerking aan de opstelling van diverse reglementeringen terzake.

PRESTATIES EN DUURZAAMHEID VAN MATERIALEN

Het gaat hier om thema's die reeds aan bod komen sinds de oprichting van het WTCB. Nog vóór het Centrum over zijn eigen laboratoria beschikte, werden er immers al publicaties gewijd aan de belangrijkste materiaalkarakteristieken. Het zal dan ook niemand verwonderen dat de eerste gebouwen waarin onze laboratoria ondergebracht werden zelf ook een experimenteel karakter vertoonden. Zo maakten hun gebouwschil en afwerkingen het voorwerp uit van diverse proeven en studies.

De eerste onderzoeken op het vlak van beton hadden te maken met de controle van de ka-

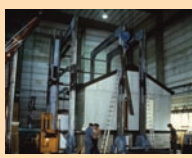
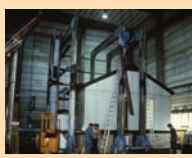





rakteristieken en de voorspantechnieken. Later ging de aandacht uit naar de verbetering van de prestaties (om in 2006 te komen tot ultrahogesterktebeton), de vereenvoudiging van de uitvoering (zelfverdichtend beton), de verbetering van het uitzicht, de optimalisering van de corrosieweerstand van de wapening, vezelgewapend beton en structureel licht beton (1974).

Inzake metselwerk legde het WTCB zich aanvankelijk toe op het onderzoek van draagconstructies. Naar aanleiding van de barre winters op het einde van de jaren '70 werden er tevens grootschalige onderzoeken opgestart naar de oorzaken van vorstschade en de mogelijke remedies hiervoor.

De vorstgevoeligheid van baksteen, dakpannen en tegels kwam reeds in 1962 aan bod in een publicatie en maakte ook later nog het onderwerp uit van talloze onderzoeken. Door de recente verschijning van de Europese normen dringen er zich tegenwoordig nieuwe proeven op.

Sinds 1975 gaat er eveneens heel wat interesse uit naar gewapend metselwerk. Het onderzoek naar verlijmd metselwerk kwam op zijn beurt op gang in 2001.

Vermits het gebruik van traditionele kalkpleisters in de jaren '60 en '70 aan de grondslag lag van diverse problemen bij de schilders die belast waren met de afwerking ervan, werden er op vraag van de schilderssector talrijke onderzoeken gevoerd naar dit thema. Een latere studie was gewijd aan het loskomen van gipsbepleisteringen, aangebracht op alsmear jonger en gladder beton.

<p>1971-1976</p> <p>INDUSTRIALISERING - PREFABRICAGE</p> <p>Limelette : oprichting van het gebouw B, van de akoestische hal, van het 'Smets'-gebouw en van de grote hal</p>  <p>EERSTE ENERGIECRISIS</p>	<p>1977</p> <p>Limelette : globale proef</p> 	<p>1984</p> <p>EERSTE THERMISCHE REGLEMENT</p> <p>Limelette : oprichting van de 'IDEE'-gebouwen</p>  <p>VORSTSCHADE BIJ METSELWERK</p>	<p>1989</p> <p>Bouwproductenrichtlijn</p> 
<p>Prestatiegids (1974-1976) – Opstelling van de eerste ATG's (1978) – Eerste Technologische Dienstverlening inzake energie (1980) – Onderzoek naar de invloed van vorst op metselwerk (1982-1986) – Invoering van de kwaliteitssystemen (1984-1985)</p>			
<p>2001</p> <p>RECYCLAGE VAN MATERIALEN</p>  <p>Limelette : inhuldiging van het 'Recyhouse'-gebouw</p>	<p>2002</p> <p>DUURZAAM BOUWEN</p>  <p>Heusden-Zolder : inhuldiging van het Centrum Duurzaam Bouwen (CeDuBo)</p>	<p>2007</p> <p>INFORMATICA EN DE BOUW</p>  <p>Heusden-Zolder : inhuldiging van het Centrum Virtueel Bouwen (ViBo)</p>	<p>2009</p> <p>50</p> <p>50^e verjaardag van het WTCB</p> 
<p>Onderzoek naar gelijkijd metselwerk (2001) – Onderzoek naar inbraakbestendigheid (2002) – Energieadviesprocedure (2003) – E-WTCB en WTCB-Contact (2004) – Onderzoek naar de toegankelijkheid van gebouwen (2005) – Onderzoek naar composietvloeren (2006) – Onderzoek 'Durabois' (2006) – Invoering van de CE-markering (2006-2007) – Publicatie van de eerste e-TV 228 (2006) – Roadshow over de CE-markering en vrijwillige labels (2008)</p>			

Naast het onderzoek naar de hechting van mortels, kisten en lijmen worden er binnen het WTCB al jaar en dag studies verricht met betrekking tot schilderwerk en soepele vloerbekledingen. Gelet op de gestage verorkting van de uitvoeringstermijnen heeft het Centrum in 1993 een fundamenteel onderzoek opgestart naar het vochtransport doorheen materialen. Ook vandaag nog worden er in deze context meetcampagnes uitgevoerd.

Hoewel men in de jaren '70 progressief overging tot de vervanging van schrijnwerk uit inheems hout door elementen uit exotisch hout, wordt er tegenwoordig – naar aanleiding van de problemen met bepaalde exotische houtsoorten en de herwaardering van de inheemse houttypes – opnieuw onderzoek verricht dat tot doel heeft te komen tot een betere beoordeling van de gebruiksgeschiktheid van deze materialen en tot een optimalisering van hun duurzaamheid.

De windwerking op constructies – en meer bepaald op daken – groeide snel uit tot een onderzoeksthema. Het zijn echter de zware stormen aan het begin van de jaren '90 die de grondslag vormden van het diepgaande onderzoek naar de windwerking op semi-permeabele constructies en de hiermee gepaard gaande constructie van een oriënteerbaar proefgebouw op ware grootte.

De beglazing is waarschijnlijk het bouwelement dat de afgelopen 50 jaar de belangrijkste evoluties ondergaan heeft. De verbetering van de glasprestaties op het vlak van thermische en akoestische isolatie, zonnewering en inbraakbestendigheid en het recente gebruik ervan in structurele toepassingen (SGG, vloeren, aquariums, ...) worden op de voet opgevolgd in het kader van de technische goedkeuringen en de uitvoeringstechnieken.

GEbruik VAN DE BODEM EN DE OMGEVING

De rentabilisering van bepaalde sites heeft het WTCB er vanaf zijn oprichting toe aangezet zich te buigen over de bodemproblematiek. Bepaalde bodems vertonen immers matige prestaties of staan bloot aan zeer zware belastingen. Op het vlak van funderingen was de aandacht van onze medewerkers aan het begin van de jaren '60 toegespitst op bodemonderzoek en de verzakking van gebouwen met ondiepe funderingen, wat uitmondde in verschillende publicaties. Begin jaren '70 volgde een TV over het beschoeien van bouwputten, terwijl aan het einde van het decennium een TV uitgegeven werd over diepfunderings- en onderbouwprocedures.

Sedertdien werd er ook nog onderzoek gevoerd naar het draagvermogen van palen, naar de prestaties van schroefpalen, naar trekankers, naar de natuurlijke helling van taluds en naar de 'soil mixing'-techniek.

ONTWIKKELING EN NORMALISERING

De WTCB-activiteiten op het gebied van ontwikkeling en normalisering kwamen volop op gang aan het begin van de jaren '70, de periode waarin het Centrum zijn eigen laboratoria kreeg. Vanaf dat tijdstip begon de industrie immers een beroep te doen op onze diensten voor het beproeven en verbeteren van hun productprestaties. In 1978 vatte onze instelling tenslotte ook haar deelname aan de technische goedkeuring van bouwmaterialen aan, wat de ontwikkelingsacties sterk versnelde.

TECHNISCHE BIJSTAND

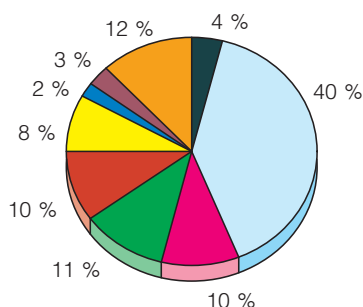
De 'Dienst Technische Inlichtingen' werd vrij snel na de oprichting van het Centrum in het leven geroepen en had tot doel concrete antwoorden te geven op de technische vragen van de bouwondernemingen. Deze dienst werd omgedoopt tot het 'Departement Technisch advies en Consultancy' en neemt tegenwoordig op jaarbasis zo'n 20.000 telefonische vragen, 6.000 schriftelijke adviezen en meer dan 1.100 bouwplaatsbezoeken voor zijn rekening.

Sinds 1978 beschikt het WTCB ook over Technologische Dienstverleningen en projecten van Thematische Innovatiestimulering (TIS). Deze worden gesubsidieerd door de Gewesten en hebben als oogmerk om innovatieondersteunende diensten aan te bieden aan de bouwbedrijven. Het WTCB begeleidt vandaag de dag 10 Dienstverleningen en 3 TIS-projecten.

Sedert 1999 kan het Centrum zich dankzij de FOD Economie tevens beroepen op de Normen-Antennes die de bouwprofessionelen moeten helpen hun weg te vinden doorheen het doolhof van normen, die de afgelopen jaren een aanzienlijke evolutie hebben gekend.

VORMING – PUBLICATIES – DOCUMENTATIE

Het WTCB heeft zich vanaf zijn oprichting tot taak gesteld de vergaarde kennis te verspreiden door middel van cursussen, conferenties, studiedagen en seminaries. Deze opleidingen hebben niet alleen betrekking op de verschillende bouwvakken, maar ook op beheer en toegepaste informatica.



Daarnaast staat ook de verspreiding van informatie naar de sector – zij het via de WTCB-publicaties of andere uiterst gedetailleerde en actuele documentatie – reeds jaar en dag bovenaan de prioriteitenlijst van het Centrum.

Om rekening te houden met de mobiliteit, de specialisatie en het profiel van de verschillende bouwprofessionelen hebben onze publicaties door de jaren een belangrijke evolutie ondergaan. Zo werden het WTCB-Tijdschrift en de nieuwsbrief WTCB-Nieuws vervangen door het magazine WTCB-Contact, waarin de geïnteresseerde lezer uitgenodigd wordt de volledige dossiers te consulteren via onze website (www.wtcb.be). De Technische Voorlichtingen bleven daarentegen een vaste waarde en weerspiegelen ook vandaag nog de regels van goed vakmanschap.

Ook om onze technische documentatie toegankelijk te maken voor de sector werden er op de WTCB-website een aantal hulpmiddelen gecreëerd. Zo bevat de TechCom-databank, die het licht zag in 1962 en destijds zo'n 17.000 fiches telde, tegenwoordig niet minder dan 37.500 relaties tussen merken, producten en firma's. Het succes ervan mag blijken uit het feit dat ze op jaarbasis niet minder dan 2.000.000 keer ondervraagd wordt. De analyses van de talloze boeken en tijdschriften die onze bibliotheek rijk is, kunnen op hun beurt geraadpleegd worden via de Diffudoc-databank.

BESLUIT

In 1971 schreef Pierre Holoffe, Voorzitterstichter van het WTCB en groot visionair, de volgende wijze woorden :

“Ongeacht of het gaat om de kwaliteit, de hoeveelheid of het productierendement, om ‘technische oplossingen’ of ‘economische oplossingen’, het principe van de tussenkomst van een centrum ‘De Groote’ blijft hetzelfde : de vooruitgang van de techniek staat open voor allen. De verhoging van de capaciteit van de nijverheidstak wordt verworven door een meerderheid en niet door een minderheid van aannemers. De werkzaamheden van het WTCB staan open voor de ganse professionele gemeenschap, niet alleen nu, maar ook als ze betrekking zullen hebben op de toekomstige evoluties.” ■

Interventiedomeinen van het Departement Technisch advies en Consultancy.

- Geotechnische constructies
- Harde muur- en vloerbekledingen
- Metselwerk
- Daken
- Schrijnwerk en glaswerk
- Technische uitrustingen
- Akoestisch comfort
- Energie en binnenklimaat
- Beton

De toekomst is reeds morgen

Het voorspellen van de toekomst van de bouwsector is een moeilijke, maar uiterst verrijkende opdracht. De ingenieurs van het WTCB zijn deze uitdaging aangegaan en werken momenteel aan de opstelling van een visionair boek over het bouwen van morgen. Zonder de inhoud ervan te willen verklappen, lichten we hier toch al een tipje van de sluier op over de voornaamste thema's die erin aan bod zullen komen.

✍ C. De Pauw, ir., Directeur-Generaal van het WTCB

BIOMIMETIEK : DE NATUUR ALS VOORBEELD

Biomimetiek is een redelijk jonge wetenschap waarbij men de natuur (bio) tracht na te bootsen (mimetiek) en als inspiratiebron te gebruiken voor de toekomstige technologische ontwikkelingen. De fauna en de flora weten zich immers reeds miljarden jaren aan te passen om te overleven in een soms vijandige omgeving.

Denken we maar even aan de Afrikaanse termieten. Vermits deze diertjes geconfronteerd worden met temperatuurschommelingen tussen 42 °C overdag en 3 °C 's nachts, bouwen zij hun nest volgens een complex en deels ingegraven netwerk van galerijen en gangen. Hierin heerst een constante temperatuur, wat perspectieven opent voor de regeling van het energieverbruik van onze gebouwen.

Op het vlak van energieproductie zou het onderzoek van de kakkerlakken, en dan vooral van hun duizenden minuscule fotosynthesecentra, een ware revolutie kunnen teweegbrengen voor de zonnecellen van de toekomst. Het zal hierbij niet enkel gaan om de verhoging van hun rendement, maar ook om het zuiniger

maken van hun productiewijze, met meer respect voor de grondstofvoorraden.

Onze grote waarheden worden bovendien soms ook omvergoorpen door de observatie van bepaalde planten. De ruwe microstructuur van de lotusbloem leert ons immers dat een oppervlak niet noodzakelijk glad moet zijn om zelfreinigende eigenschappen te vertonen. De integratie van een dergelijk lotuseffect in een nieuwe generatie van verven zou kunnen leiden tot een zuiverdere toekomst en tot een inperking van het gebruik van giftige reinigingsmiddelen.

DRIJVENDE EN ALSMAAR HOGERE GEBOUWEN

De architecturale evoluties van onze gebouwen zijn vaak gelijklopend met deze van de maatschappij en worden beïnvloed door omgevingsgebonden en lokale parameters. Toch heeft de mens er altijd al naar gestreefd alsmear hoger te bouwen, zij het om zijn technische bekwaamheid te illustreren of uit religieuze overtuiging. Het eerste historische voorbeeld is de piramide van Cheops (of de grote piramide van Gizeh), die ten tijde van de farao's reeds een hoogte van 146 m bereikte en nog lang het hoogste gebouw ter wereld zou blijven.

Deze eer ging vervolgens uit naar de verschillende Europese kathedralen, de Eiffeltoren, het *Empire State Building*, ... en viel onlangs te beurt aan de *Burj Dubai*, die bij zijn voltooiing in 2009 de hoogte van 800 m zal overschrijden. Deze prestigewedloop zal zich ook in de toekomst nog doorzetten, vermits er nu al sprake is van projecten met een hoogte van een

kilometer, een mijl of zelfs een dubbele mijl (3,22 km). Om te kunnen beantwoorden aan de technische uitdagingen die een dergelijke hoogte met zich meebrengt, zullen deze bouwwerken qua vorm waarschijnlijk eerder gaan lijken op een piramide dan op een toren.

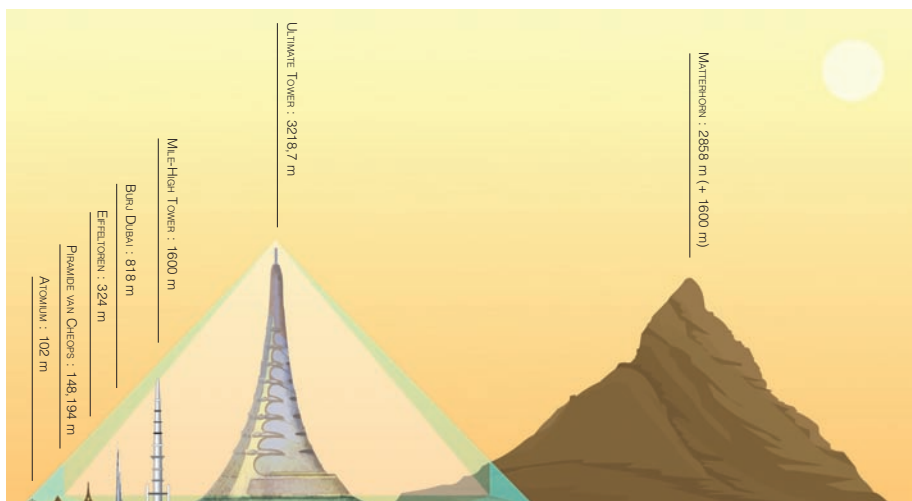
In bepaalde andere landen, ver weg van de menselijke ijdelheid en de permanente technologische competitie, tracht men dan weer een oplossing te vinden voor problemen zoals overbevolking, de schaarste aan bebouwbare gronden, de opwarming van het klimaat, of nog, de stijging van het zeeniveau.

Zo zal men in de toekomst, naast de drijvende constructies van de Uru-indianen op het Titicacameer, de *off-shore* platformen en andere drijvende casino's, luchthavens en bruggen, nog meer gebouwen zien verschijnen boven en onder water, en misschien zelfs onder de grond. In de loop van deze eeuw zouden er tevens heuse drijvende steden het licht kunnen zien, die waarschijnlijk geïnspireerd zullen zijn op de drijvende huizen uit Nederland, of op het Amerikaanse 'freedom ship'-project, dat vergelijkbaar is met een cruiseschip op stadsformaat.

ALSMAAR VERDER BOUWEN ...

De mens werkt al decennia lang aan de verovering van de ruimte en denkt eraan om bepaalde planeten te koloniseren. Zo zijn er verschillende personen die de maan beschouwen als een potentiële energiebron (bv. door de installatie van zonnepanelen met een optimaal rendement). De NASA heeft hier echter zijn twijfels bij. In zijn studie over de toekomstige ruimtebasis, verkiest dit ruimtevaartcentrum immers het gebruik van kernenergie als stroombron en wordt er gezocht naar plaatselijke bouwmaterialen om de transportkosten voor de grondstoffen in te perken. Tegen 2020 zouden er zelfs al bouwrobots naar de maan kunnen gestuurd worden om de aankomst van de astronaut-kolonisten in 2050 voor te bereiden.

Aan de hand van deze voorbeelden kan men zich een idee trachten te vormen van het uitzicht van onze toekomstige gebouwen. Daarnaast kijken velen tegenwoordig met interesse uit naar de oplossingen die de bouwwereld zou kunnen aanreiken voor de grote uitdagingen van deze eeuw. Of het nu gaat om maatschappelijke, economische of milieugebonden problemen, de toekomst kan niet zonder onderzoek en innovatie. En deze toekomst is reeds morgen ! ■



De Technische Comités van het WTCB zijn organen, ingesteld krachtens de Besluitwet 'De Grootte' (1947) en de statuten van het Centrum (1959). Ze staan naast de hoogste bestuursorganen, de Algemene Raad en het Vast Comité, en vormen het technische en wetenschappelijke hart van onze instelling.

C. De Pauw, ir., Directeur-Generaal van het WTCB

De Technische Comités worden voorgezeten door een bouwondernemer, die hierbij ondersteund wordt door collega's uit zijn vakgebied, andere deskundigen terzake en ingenieurs-animatoren van het Centrum. Ze hebben tot taak om het speurwerk in hun specifieke domein vanuit de praktijk aan te sturen en ervoor te zorgen dat de onderzoeksresultaten op bruikbare wijze naar de werkvloer overgedragen worden.

We citeren uit het huishoudelijke reglement :

'De Technische Comités bestaan uit maximum 20 personen, welke personen zijn die over bijzondere wetenschappelijke en/of technische kennis beschikken. De aannemers die lid zijn van de Technische Comités zijn practici die nog steeds actief zijn in hun vakgebied en die behoren tot kleine, middelgrote en grote bouwondernemingen. Mogen eveneens deel uitmaken van de Technische Comités : architecten, studiebureaus, producenten van bouwmaterialen en -producten, opdrachtgevers uit de openbare en private sector, researchorganismen, vertegenwoordigers van de academische wereld of van het hoger onderwijs, controleorganismen, ... [...] Ze kunnen in hun schoot werkgroepen oprichten waaraan zij een bepaalde en tijdelijke taak geven, die in het kader valt van de voornoemde algemene taak.'

Per Technisch Comité stelt het Centrum één of meer ingenieurs-animatoren ter beschikking, die de ondersteuning van de werkzaamheden van het betreffende Comité en zijn verschillende werkgroepen voor hun rekening nemen.

Een eerste taak van de Technische Comités is de aansturing van het speurwerk volgens de 'bottom-up'-benadering die fundamenteel gehanteerd wordt bij het WTCB. Hierbij is het de sector die de onderzoeksnoten bepaalt in samenspraak met de ingenieurs van het Centrum, in tegenstelling tot de 'top-down'-methode, waarbij de speurwerkonderwerpen van bovenaf door de overheid of een andere instantie worden opgelegd.

De Technische Comités, spiegel van de bouwvakken

De Technische Comités in volgorde van hun oprichting.

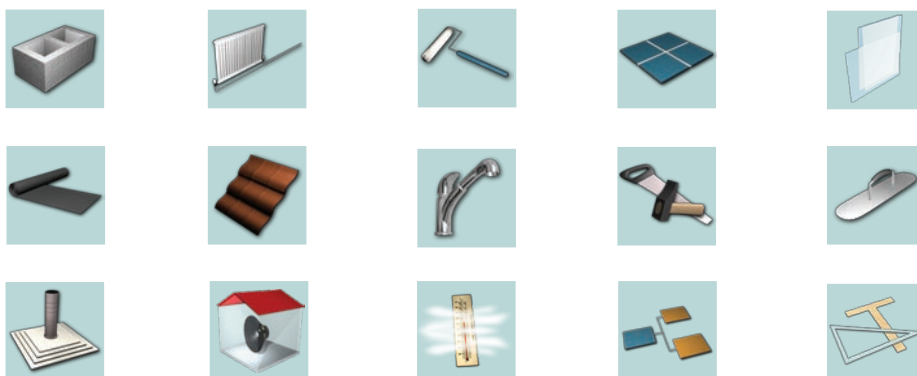
Oorspronkelijke benaming	Datum van oprichting
Verwarming en Klimatisering	maart 1960
Ruwbouw	september 1960
Tegel- en marmerwerken	september 1960
Schilderwerken	september 1960
Schrijnwerk-Rolluiken	september 1960
Dichtingswerken	december 1960
Loodgieterij-Dakbedekking	december 1960
Isoleringswerken	december 1960
Glas- en spiegelwerk	1961
Steen en Marmer	1961
Algemene problemen	1965
Organisatie	1966
Dakdekkers	1977
Industrialisatie	1979
Akoestische isolatie	1982
FAB-WTCB (architecten)	1987
Plafonneerders-Voegers	1989

Een tweede, minstens even belangrijke taak van de Technische Comités is de verspreiding van de onderzoeksresultaten naar de praktijk. Zo spelen ze een essentiële rol bij het tot stand komen van de Technische Voorlichtingen van het WTCB, die gewoonlijk beschouwd worden als referentiewerken waarin de regels der kunst opgenomen zijn.

Tegenwoordig zijn er enkele honderden aannemers en andere vakdeskundigen actief bin-

nen de Technische Comités. Leden, voorzitters en animatoren komen en gaan, werkgroepen worden opgestart en weer afgebouwd, thema's wisselen en onderzoeken worden afgerond ...

Dit complexe geheel van Technische Comités, dat beschouwd kan worden als een voortdurend wisselend en transformerend levend(ig) organisme binnen de WTCB-structuur, vormt als het ware het kloppende hart van onze instelling. ■



De ruwbouw kan beschouwd worden als het centrale zenuwstelsel van het gebouw. Zowel onder als boven de grond hebben er zich de laatste jaren talloze belangrijke evoluties voorgedaan op het vlak van de bouwmethoden. Deze ontwikkelingen gingen gepaard met een explosie van de materiaalkarakteristieken en hebben tot gevolg dat de grenzen van de bouwsector dag na dag verlegd worden. De *Burj Dubai*, waarvan de uiteindelijke hoogte zal oplopen tot meer dan 800 m, is hier een sprekend voorbeeld van.



EVOLUTIE VAN DE MATERIALEN

Beton heeft zowel op het vlak van zijn bestanddelen (cement, hulpstoffen, toeslagstoffen, ...) als wat zijn karakteristieken betreft (gewapend beton, voorgespannen beton, zelfdichtend beton, ...) een onstuitbare ontwikkeling gekend. Zo dacht men aan het eind van de jaren '80 dat het behalen van een druksterkte van 100 N/mm² een uitzonderlijke prestatie was, terwijl het tegenwoordig met bepaalde types ultrahogesterktebeton mogelijk is de waarde van 500 N/mm² te overschrijden.

Ook staal heeft een belangrijke evolutie doorgemaakt. Dit materiaal werd reeds toegepast door de Hittieten en heeft in de loop der eeuwen verschillende verbeteringen ondergaan, met een toegenomen kwaliteit als resultaat.

De geotechniek van zijn kant stond evenmin stil. De enorme evolutie in de machinebouw heeft immers geleid tot de opkomst van een aantal nieuwe geotechnische uitvoeringsmethoden. Denken we hierbij maar even aan de ontwikkeling van hoogfrequente trilblokken, grondverdringende schroefpalen van de derde generatie, zelfborende holle stangankers, nagels en micropalen en, meer recent nog, de 'soil mixing'-techniek en de aanwending van stijve insluitsels.

Ook op het gebied van metselwerk kan men de vinger leggen op enkele belangrijke technologische verbeteringen. Zo werden er aanvankelijk vooral dikke, massieve metselwerkwallen uit 'gebakken aarde' opgetrokken. Dit muurtype werd echter vervangen door spouwmuuren, omdat men zich hiermee beter kon beschermen tegen waterindringing. Later werd er uit energiebesparende overwegingen veelal nog een thermisch isolatiemateriaal in de luchtspouw aangebracht, die hiermee al dan niet volledig opgevuld werd. Door de jaren heen verschenen er tevens diverse nieuwe materialen en uitvoeringsmethoden op de markt (betonblokken, cel-

Ruwbouw : een thema met veel gezichten

lenbeton, silicaatsteen, ...). Zo zag omstreeks 1950 het gewapende metselwerk het licht, een techniek die speciaal ontwikkeld werd om de structuur een grotere treksterkte te verlenen. Later deed ook het verlijmd metselwerk zijn intrede, wat dan weer gepaard ging met de opkomst van nieuwe plaatsingsmethoden (met het pistool of door onderdompeling). Tegenwoordig worden er zelfs systemen op punt gesteld die bestaan uit 'droog verbonden' metselstenen (zonder lijm of mortel).

HYBRIDE DRAAGVLOEREN

Naast het vervullen van hun dragende functie, herbergen draagvloeren reeds van oudsher allerlei spitsvondigheden. Denken we hierbij maar aan het antiek Romeinse *hypocaustum*, een verwarmingssysteem op kleine pijlertjes uit baksteen, waarmee ene *Gaius Sergius Orata* zijn visvijvers opwarmde.

In onze contreien werden draagvloeren aanvankelijk opgebouwd uit hout, een materiaal dat vrij makkelijk te vinden was tegen een aanvaardbare kostprijs. Met het verschijnen van het gewapende beton aan het einde van de 19^e eeuw en van het voorgespannen beton omstreeks 1928, verdween het gebruik van

dergelijke houten draagvloeren naar de achtergrond en werd de betonnen draagvloer een vaste waarde. Na de Tweede Wereldoorlog deed de geprefabriceerde draagvloer zijn intrede. Het potentieel van deze holle welfsels en breedvloerplaten wekte vrij snel de interesse van de aannemers op. Het feit dat deze oplossingen een zeer hoge plaatsingssnelheid vertonen (met alle tijdswinst van dien) en niet noodzakelijk een bekisting vereisen, was hier uiteraard niet vreemd aan.

Ten tijde van de industrialisering werden er ook voor de traditionele draagvloer uit massief hout een aantal interessante oplossingen ontwikkeld. Denken we maar even aan de opkomst van draagvloeren uit gelamelleerd hout (LVL), gelijmd-gelamelleerd hout, OSB, multiplex, ..., waarvan het plaatsingsgemak en het beperkte gewicht onweerlegbare troeven te bieden hebben.

Een andere tendens die de kop opstak, was deze van de hybride draagvloer, die vooral in de renovatiesector uitermate goed van pas komt. Zo resulteert de verbinding van een betonnen dekvloer met een houten draagvloer in een hout-betonvloer met een verbeterde stijfheid. Ook staal-betonvloeren (die bestaan uit een betonlaag op een meewerkende bekisting)



Proefpost ter bepaling van de vorstbestendigheid van gevelmetselwerk.

hebben tal van voordelen in petto. De geometrische modellering van de staalplaten aan de hand van de eindige-elementenmethode heeft in deze context geleid tot een grotere stabiliteit tijdens het storten van het beton.

Vanuit een meer globale visie op de bouw-systemen werd in 2002 de TV 223 over draagvloeren in de niet-industriële sector gepubliceerd. Hierin ging de aandacht uit naar de kwaliteit en de keuze van het vloertype, afhankelijk van de gewenste prestaties. Verder werden de in ons land meest gebruikte vloertypes voorgesteld en werden aanbevelingen geformuleerd voor hun plaatsing. Diezelfde globale visie kwam eveneens tot uiting bij de opstelling van de TV 231, gewijd aan de herstelling en bescherming van beton.

VEZELS IN PLAATS VAN STAVEN

Naast het klassieke met staven gewapende beton verscheen aan het begin van de jaren '70 ook het vezelgewapende beton ten tonele, dat uitgroeide tot een vaste waarde in cementgebonden bedrijfsvloeren. Door het ontbreken van algemeen aanvaarde rekenregels bleef het gebruik van dit innovatieve materiaal evenwel lange tijd beperkt tot voornoemd vloertype en tot enkele geprefabriceerde elementen. De laatste jaren werd er echter een aanzienlijke vooruitgang geboekt op het gebied van de rekenmethoden, zodat deze techniek tegenwoordig ook zijn ingang begint te vinden in andere toepassingen (bv. draagvloeren).

DUURZAAMHEID

Het Technisch Comité 'Ruwbouw' levert reeds vanaf de oprichting van het WTCB grote inspanningen om de bouwsector in te lichten over de recentste stand van zaken op dit gebied. Zo was de Technische Voorlichting nr. 2 volledig gewijd aan de controle van de vloeibaarheid van vers beton en werd in de TV 3 dieper ingegaan op de controle van de druksterkte van verhard beton op kubussen. Het betreft hier immers twee betoneigenschappen die essentieel zijn voor de kwaliteit van de uitvoering. Ook onderwerpen zoals gewapend beton en voorgespannen beton nemen al jaar en dag een cruciale plaats in binnen de activiteiten van het Technisch Comité. Dit mag blijken uit het grote aantal publicaties dat er in de loop der jaren aan gewijd werd.

Een ander bevoorrecht onderzoeksthema betreft de duurzaamheid van beton. Zo werd er reeds in de jaren '60 een publicatie gewijd aan de bestandheid van beton tegen agressief water, een thema dat van groot belang is voor de sector van de waterzuivering.

De bekistingstechnieken bleven evenmin onbehandeld. Ze kwamen immers aan bod in ver-

schillende Technische Voorlichtingen en hebben een aantal grondige evoluties ondergaan, wat bijgedragen heeft tot een ingrijpende verbetering van de bouwmethoden.

Wat de wapeningstechnieken betreft, publiceerde het WTCB in 1969 zijn TV 78 'Plaatsing en bevestiging van de wapeningen in de bekistingen'. Dit document werd in 2000 vervangen door de TV 217 'Vlechtwerk voor gewapend beton' waarin rekening gehouden werd met de principes van de inmiddels verschenen Eurocode 2. In 1981 rolde een andere belangrijke publicatie van de pers die opgesteld werd in samenwerking met het CBLIA (het huidige Infosteel). Dit document besprak de eigenschappen van betonstaal en vormde een catalogus van de Belgische en Luxemburgse staalproducten.

Op het gebied van prefabricage ging de belangstelling niet alleen uit naar betonnen draagvloeren, maar maakten ook de geprefabriceerde betonnen gevelementen hun opwachting. Het WTCB-onderzoek hieromtrent was onder meer toegespitst op de kleurschakeringen van elementen uit sierbeton.

RECYCLAGE

Ook de afbraaktechnieken voor betonconstructies hebben intussen aanleiding gegeven tot de opstelling van een Technische Voorlichting, met de nodige aandacht voor het thema recyclage.

Om alle bij het bouwproces betrokken partijen in te lichten over de gebruiksmogelijkheden van kringloopproducten werd aan het einde van de jaren '90 op de terreinen van het WTCB-proefstation te Limelette een gebouw opgericht dat bijna uitsluitend bestond uit gerecycleerde materialen.

Eerder had het WTCB al zijn medewerking verleend aan een studie naar de recyclagemogelijkheden van het puin van de in 1980 door een aardbeving verwoeste Algerijnse stad *El Asnam*. Naar aanleiding van de aardshok die in oktober 2005 het noorden van Pakistan teisterde, werd een gelijkaardig initiatief opgezet.

EEN TECHNISCH COMITÉ MET DIEPGANG

Dat het Centrum uiterst actief is op het vlak van de grondmechanica, mag blijken uit het feit dat er in de schoot van het Technisch Comité 'Ruwbouw' reeds in 1967 een formele werkgroep opgericht werd met als taak om de onderzoeken in dit domein te sturen.

Een van de eerste wapenfeiten van deze werkgroep was de opstelling van de TV 58, waarin het principe ter bepaling van het draagvermogen van funderingen met een statisch diepsondeerapparaat uitgelegd werd, een methode die zou uitgroeien tot de standaard in België.

Verder passeerden verschillende funderings- en beschoeiingstechnieken de revue en werd er – in samenspraak met het Technisch Comité 'Dichtingswerken' – onderzoek gevoerd naar de bescherming van ingegraven constructies tegen vocht.

Andere publicaties hadden dan weer betrekking op de uitvoering van diverse grondonderzoeksmethoden, de interpretatie van de onderzoeksresultaten, de nieuwste geotechnische technieken en uitvoeringsprocedures, ...

Aan het begin van de jaren '90 werden er binnen het TC 'Ruwbouw' nog een aantal andere specifieke werkgroepen opgericht, met bijzondere interesse voor onderzoeksthema's zoals de Eurocode 7, de stabiliteit van taluds en onverzadigde gronden, damwanden, schroefpalen, ankers en beschoeiingstechnieken.

Binnen de werkgroep 'Eurocode 7' wordt momenteel een document gefinaliseerd over de toepassing van de Eurocode 7 in België voor het ontwerp van axiaal belaste palen op basis van statische diepsonderingen. In een ander technisch rapport (in voorbereiding) wordt tenslotte dieper ingegaan op bemalingen (voor het verlagen van de grondwaterstand).

Deze werkgroepen verlenen niet alleen hun steun aan de opstelling van publicaties, maar werken tevens mee aan de organisatie van nationale en internationale symposia waarin de geotechniek centraal staat.



Testen van grondankers op reële schaal.

DE SPOUWMUUR

Gelet op het feit dat scheurvorming in al dan niet dragend metselwerk een redelijk vaak voorkomende pathologie is, werd er binnen het WTCB een volledige Technische Voorlichting gewijd aan dit onderwerp. Ook aan de spouwmuur, die in het verleden furore maakte omwille van zijn betere regendichtheid, werd de nodige aandacht besteed (thermische isolatie, verbinding van het binnen- en buitenspouwblad, ...).

Door het op de markt komen van nieuwe types metselwerkstenen groeide de noodzaak om op zoek te gaan naar specifieke uitvoeringsrichtlijnen ter verbetering van de vorstbestendigheid van het gevelmetselwerk (bv. interactie steen-stelmortel). Onder invloed van de architecturale voorkeur voor alsmar grotere overspanningen werd voorts onderzoek verricht naar innovatieve wapenings- en verlijmingsmethoden voor metselwerk.

REKENMETHODEN

Naast de uitvoeringsmethoden en de producteigenschappen komen ook de berekeningstechnieken aan bod binnen het WTCB. Zo werd in de TV 68 de berekening van de vloerbelasting uit de doeken gedaan. Aangezien de ruwbouw fungeert als ondergrond voor de afbouw, mocht een TV over de toelaatbare vervorming in gebouwen evenmin op het appel ontbreken.

Dat de WTCB-activiteiten in dit domein de sector zeer ten goede komen, staat buiten kijf. Elk nieuw materiaal vereist immers een aangepaste rekenmethodiek. De opkomst van de informatica heeft in deze context een groot aantal perspectieven geopend.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN ?

Het ligt in de lijn van de verwachtingen dat er nog een heleboel grondige evoluties op stapel staan op het gebied van de ruwbouwmaterialen. Zo zou het gebruik van ultrahogesterktebeton in bepaalde toepassingen kunnen leiden tot een globale consolidering van deze technologie in ons land en zou de frequente aanwending van zelfverdichtend beton gepaard kunnen gaan met een toename van het uitvoeringsgemak.

Door de ontwikkeling van materialen met een betere vervormbaarheid (de *engineered cementitious composites* of ECC) zou het tevens mogelijk moeten worden grotere vervormingen op te nemen zonder dat er breuk optreedt.

Op het vlak van de duurzaamheid bestaat er eveneens een geweldig innovatiepotentieel. Denken we hierbij maar aan de recente ontwikkeling van ultrahogesterktebeton, met zijn uiterst lage porositeit. Andere mogelijkheden ter verbetering van de duurzaamheid van beton liggen in de gecontroleerde toevoeging van corrosieremmers, de aanpassing van de cementkeuze naargelang van de toepassing, ...

De materialen van de toekomst zullen waarschijnlijk ook lichter, zelfherstellend en beter recycleerbaar zijn en misschien zelfs luchtzuiverende eigenschappen kunnen vertonen.

Op langere termijn zouden we de opgang kunnen meemaken van kunststofmaterialen in de dragende elementen, of ruimtevaarttechnieken kunnen zien verschijnen in de ruwbouwfase. Deze intelligente structuren zouden ons – via ingebouwde sensoren – bijvoorbeeld kunnen informeren over de staat waarin ze zich bevinden en zich zonnodig kunnen aanpassen aan de gewenste prestaties.

WAT ZAL ER ONDER DE GROND GEBEUREN ?

Ook wat de ondergrondse constructies betreft, mag men zich verwachten aan een hele reeks innovatieve ontwikkelingen. Door het prangende plaatstekort komt er immers steeds meer aandacht voor de optimale benutting van de beschikbare ruimte (met inbegrip van de ondergrond). De werkzaamheden zouden bovendien gepaard moeten gaan met een minimale hinder ten aanzien van de omgeving en de werknemers.

De gestage inburgering van de Eurocode 7 zal dan weer op middellange termijn aanleiding geven tot een consolidering van de Europese harmonisatie, wat het concurrentievermogen van de Europese bedrijven kan versterken.

Op het gebied van de geotechniek zullen er waarschijnlijk een aantal nieuwe ontwerpmethodieken (bv. op basis van voorafgaandelijke proeven of risicoanalyses) en geavanceerde, betrouwbare en betaalbare monitoringstechnieken (langetermijnmonitoring, ...) hun opgang maken.

Daarnaast verwacht men zich aan de introductie van talloze nieuwe materialen in de funderingselementen, teneinde hun structurele prestaties te verbeteren, het risico op wapeningscorrosie te beperken, de totale levensduur te verhogen, ... en worden er belangrijke ontwikkelingen voorspeld in het domein van de grondverstevingstechnieken en grondverbeteringstechnieken (bv. hergebruik van slib).

AANPASBAAR BOUWEN MET GEPREFABRICEEERDE ELEMENTEN

De toekomstige ontwikkelingen op het vlak van de metselwerkproducten en -technieken zullen naar alle waarschijnlijkheid toegespitst zijn op de verbetering van hun thermische prestaties en hun zelfreinigende eigenschappen.

Gelet op de toenemende isolatiediktes, zal men vermoedelijk ook een terugkeer zien van de langs buiten afgewerkte en geïsoleerde massieve buitenwand uit metselwerk.

Daarnaast behoort ook een verder doorgedreven prefabricage (bv. kant-en-klare buitenwanden uit metselwerk) tot de mogelijkheden. Het is overigens aannemelijk dat deze tendens zich zal doorzetten in de volledige ruwbouwsector. Het is bijgevolg mogelijk dat de werkzaamheden op de bouwplaats zich meer en meer zullen gaan toespitsen op de assemblage van vooraf in het atelier vervaardigde ruwbouwelementen. Deze elementen zouden bovendien zodanig opgevat kunnen worden dat men komt tot aanpasbare gebouwen met een flexibele ruimte-indeling. ■



Demonteerbare gevel, synoniem voor flexibiliteit.

De verwarming van woongebouwen behoort al eeuwenlang tot de hoofdbekommernissen van de mens, waarbij veel inventiviteit nodig was om comfort en energiezuinigheid met elkaar te verzoenen. Vandaag vertegenwoordigt het totale energieverbruik in gebouwen nog steeds 35 tot 40 % van de algehele uitstoot van broeikasgassen. De helft hiervan kan op rekening geschreven worden van het stoken met fossiele brandstoffen. De zoektocht naar een gezond binnenklimaat, meer comfort en betere prestaties heeft ertoe geleid dat de sector van de verwarming en de klimaatregeling in de afgelopen decennia belangrijke evoluties heeft ondergaan.



RATIONEEL ENERGIEGEBRUIK

Tot voor enkele generaties waren de meeste gebouwen totaal ongeïsoleerd en werden enkel de ruimten verwarmd waarin de mensen verbleven. Tot het midden van de vorige eeuw gebeurde dit vrijwel uitsluitend met individuele toestellen (haarden, kachels, ...), waarvoor hout en steenkool als voornaamste energiebron gebruikt werden. In de loop van de jaren '50 begon dan het petroleum- en aardgastijdperk. Deze grondstoffen waren destijds immers goedkoop en massaal beschikbaar.

Aan het begin van de jaren '60 kwam er door de groeiende vraag naar meer comfort ook een sterke toename van het aantal centrale-verwarmingssystemen. Dit ging gepaard met een aanzienlijke stijging van het energieverbruik, zonder de minste aandacht voor de te installeren vermogens en/of de werkelijke energiebehoeften van het gebouw. In de loop van de jaren '70 werd de Westerse wereld echter geconfronteerd met de eerste oliecrisis, waardoor huishoudens en bedrijven de ener-



Thermostaatkranen : een eenvoudige oplossing voor de warmteregeling in elke ruimte.

gieprijzen snel zagen stijgen en de overheid een eerste omvangrijke informatiecampaagne op touw zette om de burgers aan te sporen tot rationeel energiegebruik.

Aangezien de interesse voor de in die tijd niet-verplichte energiebesparende maatregelen na afloop van de energiecrisis snel verslaptte, zagen de (regionale) overheden zich er vanaf de jaren '80 toe genoodzaakt om isolatiereglementeringen in te voeren, die in de loop van de jaren '90 aangepast werden en aangevuld met ventilatie-eisen.

De invoering van de in 2002 door de Europese Commissie gepubliceerde EPBD-Richtlijn heeft er in ons land voor gezorgd dat ook de energieprestaties van HVAC-systemen een belangrijk aandachtspunt geworden zijn in de beoordeling van de globale energieprestaties van het gebouw. Inmiddels zag men het rendement van de verwarmingssystemen met rasse schreden toenemen tot zelfs boven de 100 % en verschenen er nieuwe brandstoffen op de markt (bv. houtpellets).

AANDACHT VOOR EEN GEZOND BINNENKLIMAAT

Om te kunnen genieten van een gezonde en comfortabele binnenluchtkwaliteit, is een gepaste ventilatiestrategie vereist. Dit neemt niet weg dat er in bepaalde woningen, ondanks de aanwezigheid van een ventilatiesysteem, toch nog klachten (die verband houden met de luchtkwaliteit) worden geuit. Onderzoek heeft aan het licht gebracht dat de vastgestelde tekortkomingen eerder zelden toe te schrijven zijn aan het ventilatieconcept. Het gaat hier immers veeleer om gebreken die de kop opsteken bij het ontwerp, de plaatsing, het gebruik en het onderhoud van het ventilatiesysteem. Een onoordeelkundige keuze van de bouwmaterialen of het meubilair kan ook aan de basis liggen van een ongezond binnenklimaat.

CONDENSATIEKETELS

Het Technisch Comité 'Verwarming en Klimaatregeling' van het WTCB, dat binnenkort zijn 50^e verjaardag viert, heeft in deze lange periode een uitgebreide reeks publicaties op zijn palmares geschreven. Zo werd er ten tijde van de eerste oliecrisis een volledig tijdschrift (WTCB-Tijdschrift nr. 4/1979) gewijd aan het thema 'Energiebesparing in de woning', met

Rendementen van meer dan 100 %

grote belangstelling voor onderwerpen zoals thermisch comfort, thermische isolatie, luchtdichtheid, ventilatie en verwarmingssystemen. Het valt op dat er destijds ook reeds aandacht besteed werd aan mechanische ventilatie met warmterugwinning en aan de toepassing van zonne-energie en warmtepompen. Vandaag kennen deze technieken opnieuw een aanzienlijke opgang, wat verklaard kan worden door de sterke verbetering van hun energetische prestaties en de hiermee gepaard gaande potentiële energiebesparingen.

De meest recente publicatie, opgesteld in opdracht van het Technisch Comité, is de Technische Voorlichting nr. 235 over condensatieketels. Dit document bevat alle informatie die nodig is voor de correcte plaatsing van dit nieuwe keteltype, en dit zowel in nieuwe als bestaande gebouwen. Momenteel blijken 80 % van alle verkochte condensatieketels hun weg te vinden naar de renovatiemarkt, waar ze dienen ter vervanging van de oude standaardketels. In de wetenschap dat de vervanging van een dergelijke oude ketel kan leiden tot een energiebesparing van 12 %, is het globale energiebesparende potentieel van condensatieketels enorm.

TOEKOMSPERSPECTIEVEN

Om de wereldwijde klimaatopwarming een halt te kunnen toeroepen, zou de uitstoot van broeikasgassen tegen 2050 minstens 60 % lager moeten liggen dan nu. De noodzaak van een doorgedreven en verplicht rationeel energiegebruik staat dan ook buiten kijf. Op het vlak van thermische isolatie stelt men tegenwoordig reeds een veralgemeende toepassing van hoogrendementsbeglazing en superisolerende raamprofielen vast. Verder worden er innovatieve materialen op de markt gebracht die gebruik maken van vacuümtechnologie en faseovergang (PCM).

Door de verdere vermindering van de energiebehoeften van het gebouw zal de toepassing van lage-temperatuurverwarmingssystemen de standaard worden. De karakteristieken van deze installaties zullen hier uiteraard op afgestemd moeten worden (kleinere verwarmingsvermogens, moduleerbare systemen, ...).

Gelet op de nakende uitputting van de fossiele brandstofvoorraden, ligt er tenslotte een grote uitdaging in de stimulering van het gebruik van alternatieve energiebronnen. ■

De oudste verfsporen dateren van ongeveer 15.000 jaar vóór onze jaartelling en werden zowel teruggevonden in Frankrijk (Lascaux), Spanje (Altamira) als Zuid-Afrika. De toenmalige verven waren samengesteld uit een mengsel van dierlijke vetten en minerale pigmenten. Ook de oude Egyptenaren, de Grieken en de Romeinen maakten veelvuldig gebruik van verven ter versiering van hun schepen, standbeelden en gebouwen.



AANDACHT VOOR HET LEEFMILIEU

Omstreeks het jaar 1100 stelde een Duitse monnik een 'recept' op voor een *coating* op basis van gekookte lijnolie en amber. Deze samenstelling werd door de jaren heen verder verfijnd, zodat er tegen de 17^e eeuw een grote verscheidenheid aan 'formules' bestond met natuurlijke harsen, lijnolie en zelfs alcohol als hoofdbestanddelen.

In de loop van de 18^e eeuw kwam er een exponentiële stijging van de vraag naar verf. Ondanks het feit dat er tijdens deze periode ook reeds bepaalde synthetische pigmenten ontwikkeld werden, bleven de basisbestanddelen van deze *coatings* tot in de 19^e eeuw voornamelijk van natuurlijke oorsprong.

In de 20^e eeuw grepen er tenslotte belangrijke innovaties plaats in de verftechnologie, onder meer door de ontwikkeling van de polymeerchemie. Dit had een aanzienlijke uitbreiding van het gamma bindmiddelen en kunstharsen tot gevolg, wat gepaard ging met een sterke verbetering van de verfkarakteristieken.

Rond 1920 werden er een aantal solventen ontwikkeld die toelieten om verven te produceren met een veel kortere drogingstermijn. Aan het einde van de jaren '60 stelde men echter vast dat deze solventen een negatieve invloed hadden op het milieu. Uit milieuoverwegingen werd dan ook beslist deze nieuwe technologie af te remmen en over te gaan tot de uitwerking van verven op waterbasis, met een laag solventgehalte, ...

Ook wat de applicatiemethoden betreft, werd er een grote vooruitgang geboekt (spuitpistolen, droging door UV, ...).

HET BEGON MET WANDTAPIJTEN

De geschiedenis van de soepele muur- en vloerbekledingen gaat minder ver terug dan deze van de verven.

De schilderkunst is ouder dan men zou kunnen denken ...

De oudste wandtapijten dateren uit de vijfde eeuw vóór onze jaartelling en hadden in eerste instantie tot doel om de woonvertrekken van de rijkere klassen op te smukken. Het grootschalige gebruik van tapijten als vloerbedekking werd pas mogelijk in de tweede helft van de 19^e eeuw, door de industrialisering. Aanvankelijk bestonden de gebruikte vezels uitsluitend uit sisal, wol, katoen of zijde. Kunstvezels deden eerst later hun intrede. Het patent op lino-leum liet dan weer op zich wachten tot 1863.

De soepele vloerbedekkingen kenden hun opbloei aan het begin van de 20^e eeuw. In deze periode verschenen ook de eerste vloerbedekkingen op basis van rubber op de markt. Vloerbedekking op basis van PVC deden tenslotte hun intrede omstreeks 1960.

CODES VAN GOEDE PRAKTIJK

De WTCB-publicaties in het domein van schilderwerk en soepele muur- en vloerbedekkingen zijn velerlei. Meestal gaat het hier om codes van goede praktijk of om aanbevelingen om het goede gedrag van de bekleding te waarborgen. Zo verscheen in 1964 een Technische Voorlichting die volledig gewijd was aan de gedraging van verf op buitenmetselwerk. Bij dit onderzoek naar buitenverfsystemen werd gebruik gemaakt van specifieke testoppervlakken die toelieten om het gedrag van de beproefde verven te observeren onder reële buitenomstandigheden.

Op dit ogenblik zijn er een hele reeks TV's in herziening. Dit is het geval voor de TV 159 aangaande schilderwerken en de TV 165 over soepele vloerbedekkingen. Tevens is er een nieuwe TV in voorbereiding, die toegespitst zal zijn op de applicatie van opzwellende verf-systemen op stalen constructies.

KORTERE BOUWTERMIJNEN

Schilderwerken en de plaatsing van soepele vloerbedekkingen maken deel uit van de bouwafwerking. Teneinde de bouwtermijn te kunnen verkorten, dringt men er soms op aan deze werken zo snel mogelijk aan te vatten. Hierbij is het echter van groot belang dat men kan beschikken over een voldoende droge on-

dergrond. Vanuit deze optiek heeft het WTCB in 1993 een grondige studie verricht naar het vochttransport in bouwmaterialen. Ook nu nog vinden er in dit kader meetcampagnes plaats.

Bij het aanbrengen van verfsystemen op kalkbepoeleringen dient men voldoende rekening te houden met de wachttijd die in acht genomen moet worden voor de carbonatatie van de kalk. Op vraag van het Technisch Comité 'Schilderwerk' werd dan ook een proefprogramma opgestart in dit verband. De steeds kortere bouwtermijnen hebben er evenwel toe geleid dat het gebruik van kalkpleisters in de binnenafwerking geleidelijk aan het afnemen is, in het voordeel van gipsbepoeleringen.

TOEKOMSPERSPECTIEVEN

Dankzij de huidige technologische evoluties zou het mogelijk moeten worden verven met verbeterde eigenschappen (bv. zelfherstellende verven) te ontwikkelen. Verder wordt er momenteel gewerkt aan de samenstelling van verfsystemen die de binnenatmosfeer kunnen zuiveren, zuurstof genereren, frisse geuren verspreiden, ... Buitenmuren zouden op hun beurt voorzien kunnen worden van verfsystemen met een positieve invloed op de kwaliteit van de buitenlucht.

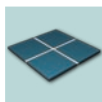
Op het gebied van soepele vloerbedekkingen wordt er vandaag de dag voornamelijk gezocht naar manieren om te komen tot een verhoogd comfort (akoestisch comfort, thermisch comfort, verbeterde slipweerstand, antibacteriële werking, ...). ■



Foto : BOSS PAINTS

Het gebruik van de rol dateert van de 20^e eeuw.

De eerste keramische voorwerpen werden zo'n 20.000 jaar geleden ontwikkeld. De oudste sporen van geglazuurde tegels werden op hun beurt gevonden in de graftombes van de Egyptische farao's. De keramische tegels hebben sedertdien een constante evolutie gekend en maken vandaag de dag, samen met de cementgebonden tegels en de meer recente agglomeratetegels, deel uit van een productengamma dat erg naar waarde geschat wordt omwille van hun uitstekende prestaties en mooie uitzicht.



Betegelingen : van de farao's tot nu

EEN RIJK INDUSTRIEEL VERLEDEN

In België kwam de keramische industrie tot volle bloei in de 15^e en de 16^e eeuw door de toestroom van talloze Italiaanse pottenbakkers en majolicameesters. In de loop van de Tachtigjarige Oorlog (1568-1648) sloeg een groot deel van deze handwerklieden echter op de vlucht, wat een ware *braindrain* voor de tegelsector teweegbracht.

Het duurde tot circa 1850 alvorens de Belgische tegelindustrie opnieuw aan belang begon te winnen. Nagenoeg alle fabrikanten exporteerden rond die tijd een groot deel van hun productie, en dit niet alleen naar de buurlanden, maar over de hele wereld. Naast de keramische tegels veroverden vanaf het einde van de 19^e eeuw ook de in de massa gekleurde cementtegels en de marmercomposiettegels de internationale markt. Deze zouden tot aan de Tweede Wereldoorlog een veel gevraagd Belgisch product blijven. Daarna begon de keramische- en cementtegelpductie langzaam achteruit te gaan, wat de deur opende voor producten van buitenlandse makelij.

EEN RIJK PRODUCTENGAMMA

Of het nu gaat om keramische producten of om tegels op basis van cement, harsen of natuursteen, de fabricage- en plaatsingstechnieken voor harde muur- en vloerbekledingen hebben de afgelopen jaren een aantal grondige



Onderzoek naar tegellijmen.

(r)evoluties gekend. Zo stelt men vandaag de dag een verschuiving van de traditionele plaatsing naar de gelijmde plaatsing met voornamelijk mortellijm – en voor speciale toepassingen ook met dispersie- of reactielijm – vast. Deze evolutie eist een alsmar grotere techniciteit van de tegelzetter : teneinde de best geschikte plaatsingstechnieken en -producten te kunnen kiezen, dient hij immers kennis te hebben van de materiaaleigenschappen en hun ondergrond.

De werkvoorwaarden van de tegelzetter ondergingen daarentegen slechts weinig ingrijpende veranderingen. Toch verschenen er de jongste jaren enkele innovatieve hulpstukken ten tonele : draailasers voor het uitzetten van het niveau, toestellen met zuignappen om de hanteerbaarheid en de verlijming te vergemakkelijken, ...

De tegelzetters worden er ook steeds vaker toe aangespoord om zo snel mogelijk te beginnen met de plaatsing van de harde vloerafwerking. Een dergelijke verkorting van de plaatsingstermijn houdt evenwel risico's in, gelet op de aanzienlijke vervormingen waaraan bepaalde ondergronden gedurende de eerste maanden na hun uitvoering onderhevig zijn.

ONS LAND ALS VOORBEELD

Als gevolg van het toenemende gebruik van beton in de wandopbouw en de gestage verkorting van de bouwtermijnen, nam het WTCB in de jaren '60 het besluit om een onderzoek op te zetten over de aanhechting van muurtegels. De resultaten hiervan werden in 1970 neergepend in een TV over het gedrag van muurbekledingen met faïencetegels. Door de opkomst van de mortellijmen moest de kennis in dit verband echter enigszins geactualiseerd worden. Zo verscheen in 2003 een TV over de plaatsing van muurbetegelingen, die weldra zal aangevuld worden door een TV over vloerbetegelingen.

Dankzij het recente WTCB-onderzoek naar de vorstbestendigheid van keramische materialen kon men de vinger leggen op diverse lacunes in de Europese norm voor wat betreft de beoordeling van de duurzaamheid van deze producten in ons klimaat, dat omwille van zijn regenachtige en koude winters en de opeenvolging van vorst-dooicycli als streng beschouwd moet worden. Deze vaststelling maakte het bij tal van schadegevallen met terrastegels mogelijk om de rol van de materialen te onderscheiden van deze van de plaatsing. Dit was zeer belangrijk voor de tegelzetter, die tot dan toe vaak als

enige verantwoordelijk gesteld werd voor het slechte gedrag van de vloerafwerking.

Op het gebied van dekvloeren wordt er tegenwoordig vooral aandacht besteed aan de meting van het vochtgehalte, de effecten van de krimp en de mogelijke gevolgen ervan voor het kromtrekken van de vloerbedekking. Dit kan men verklaren door het feit dat de sector, omwille van de thermische en akoestische reglementeringen, steeds vaker zwevende dekvloeren begint te gebruiken.

EEN BLIK OP DE TOEKOMST

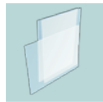
Of het nu gaat om agglomeratetegels of producten op basis van aardewerk of natuursteen, deze elementen zullen ook in de toekomst een afwerkingsmateriaal bij uitstek blijven, en dit zowel voor binnen- als buitentoepassingen. De belangrijkste innovaties op korte termijn zullen waarschijnlijk betrekking hebben op de verbetering van de technische prestaties en de uitbreiding van het productengamma.

Wat de afmetingen van de elementen betreft, zal de 'XXL'-mode zich de volgende jaren vermoedelijk nog verder doorzetten, wat gepaard zal gaan met een verstrenging van de dimensionale toleranties.

Op langere termijn zal ook de betere beheersing van het energieverbruik een weerslag hebben op de gebouwfabricatie, met een aantal grondige technologische innovaties tot gevolg. Gelet op de grote oppervlakte die ze vertegenwoordigen, kunnen de afwerkingsmaterialen hierbij een belangrijke rol gaan spelen. Door de integratie van fotovoltaïsche cellen of folies in de gevelbetegeling zou het bijvoorbeeld mogelijk kunnen worden het uitzicht van de huidige systemen te verbeteren en hun inwerking in de constructie te vergemakkelijken.

Voor de actieve comfortregeling zal men tenslotte steeds vaker zijn toevlucht gaan nemen tot automatische of programmeerbare technologieën, die een goede coördinatie tussen de bekabeling, de sensoren en de afwerkingsmaterialen vergen. Zo zou het concept van de stralingsverwarming, die niet alleen ingewerkt kan worden in de vloer, maar ook in de muren, aan belang kunnen gaan winnen. Vanuit deze optiek zou de ontwikkeling van 'stralende' keramiettegels, die toelaten om elektrische energie (laagspanning) om te zetten in warmte, een waardevolle innovatie kunnen betekenen. ■

Glasproducten worden in de meest uiteenlopende sectoren toegepast en hebben de afgelopen jaren een onwaarschijnlijke evolutie gekend. De verbetering van hun prestaties ging gepaard met de wens om te voldoen aan een groot aantal – soms tegenstrijdige – eisen (bv. een maximale lichttransmissie versus een minimale warmte-energie toevoer in de zomer). Glas moet tegenwoordig ook vaak een beveiligende (bv. schokken, inbraak) of structurele (bv. glazen vloeren of traptreden) functie vervullen.



HET ONTSTAAN VAN GLAS

Glas heeft in de natuur altijd al bestaan onder de vorm van obsidiaan (een vulkanisch gesteente, gevormd door de snelle afkoeling van lava). Over de oorsprong van zijn fabricage door de mens (smelting) bestaat er evenwel nog enige onduidelijkheid, hoewel er parallellen kunnen getrokken worden met de ontstaansgeschiedenis van email.

Terwijl de oudste sporen van de glasgietkunst reeds rond 4000 vóór Christus aangetroffen werden in Syrië en de Egyptenaren de kunst van het gevormde glas perfect beheersten vanaf 2000 vóór Christus, maakte het geblazen glas pas zijn opwachting omstreeks het begin van onze jaartelling. Tezelfdertijd begon dit materiaal ook transparanter te worden, dankzij het gebruik van uiterst zuivere grondstoffen, wat de Romeinen toeliet de eerste producten uit vlak glas te produceren en toe te passen in hun gebouwen. Deze techniek kende bovendien een ware bloei in de middeleeuwen, door de uitvinding van twee nieuwe glasblaasstechnieken: het plaatblazen en het cilinderblazen.

Toch bleef het gebruik van glas in gebouwen tot in de 19^e eeuw eerder beperkt tot de rijkere klassen. Hierin kwam evenwel verandering door de opkomst van de industriële fabricage-



Voorbeeld van een glazen trap.

technieken, zoals het door de Belg *Fourcault* ontwikkelde mechanische trekprocédé. In 1959 zag tenslotte het fabricageprocédé voor *floatglas* het licht. Het gaat hier om een continue stroom van uitgegloeid, transparant, helder of gekleurd vlakglas, waarvan beide zijden effen en evenwijdig zijn.

In de loop van de 19^e eeuw werden er talloze nieuwe glastoepassingen op punt gesteld. Het zal dan ook niemand verwonderen dat dit materiaal in deze periode het voorwerp uitmaakte van diverse ontwikkelingen om aan de nieuwe eisen te kunnen beantwoorden. Zo werd in 1875 het geharde glas uitgevonden om tegemoet te komen aan de noden van de automobiellindustrie. Het eerste gelaagde glas verscheen dan weer in 1903, terwijl het gebruik van dubbel glas, ondanks het feit dat dit procédé reeds ontwikkeld werd omstreeks 1865, pas een ware doorbraak kende gedurende de energiecrisis van de jaren '70.

DE THERMISCHE REVOLUTIE

De thermische isolatie van beglazingen heeft de laatste decennia een spectaculaire evolutie gekend. Door de overgang van enkel glas (U-waarde van 5,8 W/m²K) naar gewoon dubbel glas (U-waarde van 2,9 W/m²K) konden de transmissieverliezen in het verleden reeds met 50 % verminderd worden. Dankzij de ontwikkeling van *coatings* met (zeer) lage emissiviteit konden deze verliezen de afgelopen jaren nogmaals met 60 % ingeperkt worden. In combinatie met een spouw, gevuld met een speciaal gas, is het tegenwoordig zelfs mogelijk de U-waarde van dubbele beglazingen te verlagen tot zo'n 1,1 à 1,2 W/m²K.

Deze evolutie is niet meer te stuiten sinds de opkomst van de driedubbele beglazing (U-waarde van 0,6 W/m²K), die gekenmerkt wordt door een combinatie van *coatings* met lage emissiviteit en gasgevulde spouwen. Om de bouwprofessionelen met deze technologie vertrouwd te maken, is echter enige omkadering vereist.

ROL VAN HET WTCB

Het Technisch Comité 'Glaswerken' werkt reeds jaar en dag aan de opstelling van artikels

Glas en zijn toepassingen ... een succesverhaal !

over de correcte plaatsing en vastzetting van beglazingen, teneinde het risico op scheurvorming en inwendige condensatie in te perken. Vanaf 1992 behoorde het WTCB tevens tot de eerste instanties die melding maakten van het fenomeen van uitwendige oppervlaktecondensatie, dat inherent is aan de nachtstraling (warmteverliezen naar de heldere hemel) en de thermische prestaties van hoogrendementsglas.

Terwijl de TV 221 'Plaatsing van glas in sponningen' (2001) twee jaar geleden aan de grondslag lag van de eerste interactieve e-learning-module op onze website (www.wtcb.be), wordt er tegenwoordig ook heel wat aandacht besteed aan het zomercomfort in kantoorgebouwen.

DE TOEKOMST IS MORGEN !

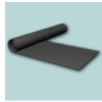
Het WTCB heeft altijd al getracht een voortrekkersrol te spelen bij de omkadering van de architecturale modes. De afgelopen jaren was het onderzoek dan ook toegespitst op thema's zoals het gebruik van glas in daken en gevels (met behulp van de meest uiteenlopende systemen), de beschermingsfunctie van glas ten opzichte van geluid, zon, valgevaar, inbraak, ...

Hoewel er momenteel vooral gewerkt wordt rond innovatieve beglazingen die een antwoord kunnen bieden op de klimatologische uitdagingen (integratie van fotovoltaïsche cellen, ontwikkeling van actieve of intelligente beglazingen), mag men niet vergeten dat ook het correcte gebruik van glas in structurele toepassingen nog steeds een ware uitdaging vormt. De nieuwe TV over bijzondere bouwwerken uit glas, die dit jaar zal verschijnen, zou in deze context moeten uitgroeien tot hét referentiedocument voor de sector. ■



Voorbeeld van een glazen vloer.

Hoewel de term 'roofingdak' in de omgangstaal gebruikt wordt om alle types platte daken aan te duiden, ziet de technische werkelijkheid er gelukkig heel wat gediversifieerder uit. Voor de uitvoering van dit daktype is er tegenwoordig immers een ruim assortiment aan materialen en opbouwen voorhanden.



HET PLATTE DAK : REEDS ENKELE MILLENNIA OUD ...

De eerste platte daken verschenen rond 6000 vóór Christus en waren oorspronkelijk opgebouwd uit een vlechtwerk van takken, waarop een bed van aangestampte aarde werd aangebracht. De destijds gebruikte dichtingssyste-men bestonden op hun beurt uit een mengsel van bitumen, gips, vermalen stro of zand.

Op één van de bekendste voorbeelden van groendaken was het dan weer wachten tot de 6^e eeuw vóór Christus : de hangende tuinen van Babylon, die later zouden uitgroeien tot één van de zeven wereldwonderen.

Hoewel de Romeinen het principe van de afdichting tot in de puntjes beheersten – zoals mag blijken uit het grote aantal thermen, aquaducten, riolen, loggia's, balkons en terrassen die in de antieke oudheid opgetrokken werden –, kwam het architecturale concept van het platte dak in onze contreien pas later tot bloei. Dit ging gepaard met de ontwikkeling van de eerste bitumengebonden dichtingsmembranen en de verschijning van het teerkarton aan het begin van de 19^e eeuw.

Deze membranen hebben sedertdien een gestage evolutie doorgemaakt. Denken we hierbij maar aan de vervanging van de vilten wapening door glasvlieswapening of ongeweven polyester, de oxidatie van het bitumen om de hardheid bij te sturen, de toevoeging van polymeren aan het bitumen ter verbetering van de elasticiteit, ...



Voorbeeld van een **groendak**.

Het platte dak in constante evolutie

Daarnaast worden er voortdurend nieuwe uitvoeringstechnieken ontwikkeld (warmelucht-lassen, koudverlijmen, mechanische bevestiging, zelfklevende membranen, ...), wordt er gestreefd naar een vermindering van het aantal lagen en verschijnen er alsmear meer synthetische alternatieven voor het gebruik van bitumen (bv. EPDM of PVC) op de markt.

Een laatste markante evolutie is de recente commercialisering van diverse vloeibare dichtingssystemen, die ofwel aangebracht kunnen worden met de borstel of door verstuiving, wat nieuwe perspectieven opent voor de afdichting van de daken van morgen.

THERMISCHE ISOLATIE VAN PLATTE DAKEN

De problematiek van de thermische isolatie van platte daken behoort al jaar en dag tot de hoofdbekommernissen van het Technisch Comité 'Dichtingswerken'. Zo verscheen in 1962 de TV 26 'Warmte-isolatie bij vlakke daken', die in 1973 aangevuld werd door de TV 101 'Platte daken en hun thermische isolatie'. In beide documenten werd reeds volop ingegaan op diverse thema's die brandend actueel zouden worden tijdens de energiecrisis van de jaren '70.

De tekortkomingen van de zogenoemde 'koude' dakopbouw werden dan weer aangekaart in de TV 134 uit 1980. Door het gebruik van een warme dakopbouw te promoten voor alle nieuwbouwwoningen, werd in dit document bovendien de grondslag gelegd voor de huidige ontwerpregels, die verder uit de doeken zouden gedaan worden in de TV's 183 (1992) en 215 (2000).

De interventiestatistieken van de ingenieurs van de afdeling 'Technisch advies' zijn in deze

context sprekend. Dankzij de evolutie van de isolatiematerialen en -technieken is het aantal vochtproblemen in platte daken – die gewoonlijk toegeschreven kunnen worden aan het optreden van inwendige condensatie – de laatste jaren tot één vierde geslonken.

TOEKOMSTPERSPECTIEVEN : KWALITEIT EN MULTIFUNCTIONALITEIT

De constante verbetering van de kwaliteit van platte daken en van de competitiviteit binnen de bouwsector staat zeer hoog aangeschreven bij het WTCB. Dit zal binnenkort ook blijken uit de herziening van de TV 191 over de aansluitings- en afwerkingsdetails van platte daken, die opgevat is volgens een gloednieuw concept.

De erin besproken dakdetails zullen online ter beschikking gesteld worden via de website www.wtcb.be, makkelijk overgenomen kunnen worden door de meest courante tekenprogramma's en aangevuld worden met gerichte informatie met betrekking tot de specifieke ontwerpen en uitvoeringsprincipes voor de geselecteerde materialen, evenals met aanbevelingen inzake de thermische isolatie, het onderhoud en de onderlinge verenigbaarheid van de materialen.

Naar de toekomst toe zal men tevens rekening moeten houden met de toenemende multifunctionaliteit van de platte daken en met de rol die ze kunnen spelen in de duurzame ontwikkeling van onze steden. Denken we hierbij maar even aan de onmiskenbare positieve invloed die groendaken en parkeerdaken kunnen hebben op het levenskader en de mobiliteit van de stadsbewoners.

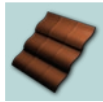
Op aandringen van het TC 'Dichtingswerken' ging het WTCB in 2002 dan ook van start met een onderzoeksprogramma naar groendaken, dat intussen uitmondde in de publicatie van de TV 229. Dit document zal binnenkort overigens aangevuld worden met een nieuwe TV over parkeerdaken.

Ook wat betreft de verbetering van de energieprestaties van onze gebouwen, de diversificatie van de recyclagemogelijkheden van het afval, de verbetering van het comfort van de bewoners, de aanpasbaarheid aan de klimatologische veranderingen, de verkorting van de uitvoeringstermijnen, ..., liggen de innovatiemogelijkheden voor het grijpen. ■



Voorbeeld van een **parkeerdak**.

Het hebben van een dak om zich onder te kunnen verschuilen, behoort al eeuwenlang tot de basisbehoefte van de mens. In de loop der tijden werd deze oorspronkelijke beschermingsfunctie aangevuld met talloze nieuwe eisen, waardoor daken tegenwoordig alsmat multifunctioneler worden.



DAKEN VAN VROEGER TOT NU

Omstreeks 35.000 vóór Christus was het dak van de meeste hutten opgebouwd uit dierenhuiden of boomschors. Deze materialen werden in de loop der eeuwen langzaam maar zeker vervangen door hout of stro en vervolgens ook door steen en leien. De eerste dakpannen uit gebakken aarde verschenen in China vanaf 2700 vóór Christus en hadden oorspronkelijk de vorm van gespleten bamboestengels (ronde of kanaalvormige pannen). Het gebruik ervan zette zich veralgemeend door ten tijde van de Romeinen.

Met de jaren heeft dit product een grondige evolutie gekend. Denken we maar even aan de uitvinding van de sluitingspan rond 1850, waardoor het mogelijk was alsmat complexere en lichtere daken te ontwerpen. In de 19^e eeuw kende het metalen dak een ware bloeiperiode, terwijl men sinds het begin van de 20^e eeuw tevens dakpannen uit andere materialen zoals beton aantreft.

Ook de timmerwerksector heeft de laatste jaren de nodige ontwikkelingen gekend. Om in overeenstemming te zijn met de essentiële eisen uit de Europese bouwproductenrichtlijn moet de dakopbouw tegenwoordig immers niet louter meer beantwoorden aan bepaalde eisen op het vlak van stabiliteit en waterdichtheid, maar tevens aan voorschriften inzake luchtdichtheid, thermische isolatie, veiligheid, comfort, duurzaamheid en milieu.

De dakwerkerssector behoort overigens tot de eerste bouwvakken waarin het gebruik van de informatica volop doorgedrongen is. De ontwikkeling van computerprogramma's die precies beantwoorden aan de noden van de moderne dakwerker, is een hier sprekend voorbeeld van.

ENERGIEBESPARINGEN EN THERMISCHE ISOLATIE

Als gevolg van de oliecrisis in de jaren '70 zag de overheid zich ertoe genooddakt om samen met het WTCB de eerste thermische reglementeringen voor daken op te stellen. Naarge-

Van het afgedichte dak tot de multifunctionele dakbedekking

lang van het Gewest werd de oorspronkelijke U_{max} -waarde van 0,6 W/m²K intussen al verschillende malen verstrengd : aanvankelijk tot 0,4 W/m²K en vandaag de dag tot 0,3 W/m²K in het Brusselse en Waalse Gewest, wat een belangrijke weerslag heeft op de in de dakopbouw te integreren isolatiedikte.

Het in 1978 opgerichte Technisch Comité 'Dakbedekkingen' heeft zich op zijn beurt tot doel gesteld om de dakwerkers van de meest recente technische informatie uit hun vakgebied te voorzien, zo ook op het vlak van thermische isolatie. Deze thematiek werd bijgevolg zeer snel geïntegreerd in de verschillende Technische Voorlichtingen die dit TC intussen op zijn palmares geschreven heeft.

Mede uit economische overwegingen worden er tegenwoordig alsmat meer zolders als woonruimten ingericht. Vermits het hier niet gaat om een louter architecturale kwestie, is het nodig onderzoek te voeren naar het hygrothermische gedrag van de verschillende dakopbouwen, teneinde te komen tot de opstelling van aangepaste uitvoeringsrichtlijnen.

Daarnaast ging de aandacht uit naar een aantal recente isolatiesystemen zoals zelfdragende sandwichplaten en naar nieuwe materialen zoals dunne reflecterende producten. Dat het vakgebied van de dakwerker ook vandaag nog in volle evolutie is, mag blijken uit de gestage opkomst van de fotovoltaïsche cellen en het grote succes van de zonnecollectoren en dakvensters van de afgelopen jaren. Een goede begeleiding van de sector is dan ook essentieel.

DUURZAAM BOUWEN : EEN MUST

Duurzaam bouwen en de ermee gepaard gaande uitdagingen zijn een zaak voor iedereen. Zo zouden de producenten van dakbedekkingmaterialen ernaar moeten streven om alle giftige producten uit hun fabricageproces te elimineren. Het gebruik van asbestvezels is bijvoorbeeld reeds verboden sinds 1998.

Het WTCB heeft in deze context al verschillende publicaties uitgegeven en trad onlangs nog, op vraag van de Confederatie Bouw Dak, op als coördinator van een onderzoek ter bepaling van de hoeveelheid vrijgekomen vezels op

een aantal bouwplaatsen waarbij de dakbedekking uit asbestcement verwijderd werd.

De WTCB-medewerkers voerden eveneens onderzoek naar de vroegtijdige corrosie van koperen regenwaterafvoerleidingen, de vorstbestendigheid van dakpannen uit gebakken aarde van Europese makelij, ...

Naar aanleiding van de zware stormen die ons land teisterden aan het begin van de jaren '90 werd er in het WTCB-proefstation te Limelette bovendien een oriënteerbaar proefgebouw opgetrokken om te komen tot een beter begrip van de windwerking op semi-permeabele daken.

Een ander recent onderzoeksthema betreft de toevoeging van anataas in dakelementen, vermits deze stof interessante zelfreinigende en luchtzuiverende eigenschappen zou vertonen.

TOEKOMSTPERSPECTIEVEN

De geschiedenis van de dakbedekking en van het beroep van dakwerker is nagenoeg even oud als de mensheid zelf. Toch is deze ook vandaag nog in volle evolutie. Zo ligt het in de lijn van de verwachtingen dat er in de toekomst tal van nieuwe materialen en verbindingssystemen zullen ontwikkeld worden, om te kunnen beantwoorden aan de verstrengde prestatie-, comfort- en milieueisen.

Gelet op het feit dat het dak van één derde van de Belgische woningen nog niet voorzien is van een thermische isolatie, kan men echter stellen dat de toekomst reeds aangebroken is. ■



Integratie van zonne-energie-technologie in een dak.

De noodzaak om in of nabij zijn woning te beschikken over water, deed zich reeds gevoelen in de antieke oudheid, zoals duidelijk geïllustreerd wordt door het paleis van Knossos met zijn uitgekiende wateraanvoer- en waterafvoersysteem voor de baden en toiletten. Ook de Romeinse villa's waren niet zelden uitgerust met een heus individueel leidingennetwerk. De bewoners van de Romeinse huurkazernes waren dan weer aangewezen op de openbare baden en de publieke toiletten, die echter weinig privacy boden.



LOOD VERDWIJNT

Met de val van het Romeinse rijk raakte de sanitaire technologie vrijwel volledig in de vergetelheid. Als men in de middeleeuwen water nodig had, was men nagenoeg steeds verplicht zich te begeven naar de nabijgelegen rivier of de waterput. Het merendeel der gebouwen was immers niet uitgerust met een waterdistributiesysteem, noch met een systeem voor de afvoer van het afvalwater. Het vuile water werd doorgaans gewoon opgevangen in een pot en vervolgens op straat gekieperd, wat geregeld aanleiding gaf tot grote pest-, tyfus- en choleraepidemieën.

Het is pas in de 19^e eeuw dat men zich ten volle bewust begon te worden van de noodzaak om te beschikken over een distributiesysteem voor zuiver drinkwater en een rioleringsysteem voor de evacuatie van het afvalwater. Vanaf 1850 kende de rioleringsgraad in de steden dan ook een pijlsnelle stijging en werden er talloze sanitaire toestellen ontwikkeld. Dit leidde omstreeks 1883 tot de verschijning van het watercloset : een keramische toiletspot uit één stuk met een waterslot.

Omstreeks 1880 volgde de introductie van gas in de woning. Om het stadsgas te verdelen naar de fornuizen, de verwarmingstoestellen en de binnenverlichtingsinstallaties werd er aanvankelijk gebruik gemaakt van buizen uit lood, een materiaal dat al eeuwenlang aangewend werd voor de waterdistributie. Het nieuwe beroep van gasfitter dat in deze periode het licht zag, was de toenmalige loodgieters op het lijf geschreven, vermits zij hiervoor over de nodige kennis beschikten.

Na de Tweede Wereldoorlog verdwenen deze loden sanitaire buizen bijna volledig van het toneel, om plaats te maken voor andere materialen zoals koper, verzinkt (of gegalvaniseerd) staal en diverse kunststoffen (PVC, PEX, PP, ...).

Sanitaire installaties : van Knossos tot de ruimtevaart

De energieproblematiek van de jaren '70 en de daarop volgende milieubewustwording lagen dan weer aan de grondslag van diverse innovatieve ontwikkelingen zoals zonneboilers, waterbesparende kranen, spaardouches en toiletten met een kleiner spoelvolume.

Tezelfdertijd begon ook de interesse voor het thema 'gezond bouwen' en dan vooral voor de legionellaproblematiek te groeien. Dit gaf aanleiding tot een volledig nieuwe benadering van de waterverdeelsystemen, waarbij de hygiëne centraal kwam te staan.

SANITAIR REGLEMENT

De tendens om woningen van een wateraansluiting te voorzien, dateert van het begin van de 20^e eeuw. De meeste huizen werden tegelijkertijd ook uitgerust met een huisriool, die aangesloten werd op het straatrioleringsstelsel.

In de buurt van de sanitaire toestellen heerste er echter niet zelden een permanente rioolstank. Dit ongemak werd opgelost door de plaatsing van een waterslot tussen het huisriool en de straatrioleringsleiding en door het voorzien van een verluchtingsleiding aan de uitgang van iedere



De Romeinse latrines boden weinig privacy.

stankafsluiter. Dit mondde veelal uit in redelijk complexe installaties.

Het zoeken naar eenvoudigere afvoerinstallaties was dan ook één van de eerste opdrachten die de loodgieterssector aan het begin van de jaren '60 toevertrouwde aan het WTCB.

Zo verscheen in 1965 de TV 54 'Experimentele studie der lozingsvoorwaarden van sanitaire apparaten'. Dat het onderzoek ook in de jaren daarop een enigszins experimenteel karakter behield, mocht duidelijk blijken bij de opstelling van de TV 85 uit 1971, waarin de aandacht toegespitst werd op de water- en luchtstroming in een standleiding van maar liefst 70 m lang.

Andere recentere wapenfeiten van de WTCB-medewerkers betreffen de opstelling van een 'sanitair reglement', het onderzoek naar het corrosieverschijnsel en de studie van de legionellaproblematiek.

WAT BRENGT DE TOEKOMST ?

Gelet op het huidige streven naar een almaar hoger comfort met minder energie, ligt het in de lijn van de verwachtingen dat er in de toekomst verder gewerkt zal worden aan de ontwikkeling van duurzame *welness*technieken, waarbij de warmte uit het douche- en badwater gerecupereerd kan worden en het water – na zuivering – eventueel zelfs hergebruikt.

Op het vlak van de water- en de gasverdeling mag men dan weer verdacht zijn op een verdere doorbraak van nieuwe buismaterialen. Wat de waterafvoersystemen betreft, merkt men dat de diameters van de leidingen verkleinen en dat men steeds vaker zijn toevlucht zoekt tot systemen die werken in onderdruk.

Tenslotte willen we de vinger leggen op de steeds verregaandere integratie van elektronica en informatica en op het toenemende belang van de gezondheidsproblematiek.

De ruimtevaarttechnologie kan in deze context als voorbeeld dienen : denken we maar even aan de ontwikkeling van zetels en bedden die geïntegreerde badkamer- en toiletfuncties aanbieden ... ■

Hoewel een schrijnwerker historisch gezien niet meer of minder was dan een houtbewerker, heeft zijn takenpakket door de progressieve opkomst van nieuwe materialen zoals aluminium, PVC, composieten, ... een sterke uitbreiding gekend. Doordat er momenteel alsmat strengere eisen opgelegd worden aan het schrijnwerk, moet deze ambachtsman tegenwoordig een zeer groot vakmanschap aan de dag leggen.



VAN TIMMERMAN TOT SCHRIJNWERKER

Vermits hun activiteiten in het verleden voornamelijk toegespitst waren op de fabricage en uitvoering van massieve elementen, werden alle houtbewerkers aanvankelijk aangeduid als timmerlui. De termen 'schrijnwerk' en 'schrijnwerker' staken voor het eerst de kop op in 1392 met de oprichting van de kistenmakers-schrijnwerkersgilde. De vermindering van het houtaanbod in de middeleeuwen had als gevolg dat de toenmalige bouwers hun kennis over dit materiaal moesten perfectioneren en nieuwe assemblagetechnieken moesten aanleren om de nuttige sectie te verkleinen. De benaming van schrijnwerker, zonder enig ander epitheton, verscheen pas aan het einde van de 15^e eeuw, waarbij men tevens een onderscheid begon te maken tussen schrijnwerkers voor de bouw (lijstwerk, deuren, parket, ...) en meubelmakers.

BUITENSCHRIJNWERK

Hoewel de oorsprong van de eerste deuren en vensters terug te voeren is tot de periode waarin de mens sedentair begon te worden en zijn woning zocht te beschermen tegen weer en wind, werd het vensterconcept pas echt ontwikkeld in de loop van de middeleeuwen. Deze ramen waren aanvankelijk vast en voorzien van opengewerkte buitenblinden. Op de eerste beweeglijke ramen was het wachten tot de 17^e en vooral de 18^e eeuw, met de opkomst van het guillotinaam. Andere belangrijke evoluties waren de ontwikkeling van de eerste kisten, de toename van de glasafmetingen, de vervanging van de stenen kruiskoosijnen door vaste houten vensterkruisen, ..., gevolgd door de verschijning van de onderdorpel en de driuflijst aan het einde van de 18^e eeuw.

Als gevolg van de mechanisering van de ateliers, de ontwikkeling van preciezere machines en de verstrenging van de thermische eisen, hebben de fabricagetechnieken voor venster-ramen in de 19^e en de 20^e eeuw een aantal grondige wijzigingen ondergaan.

De schrijnwerker : een ambachtsman met groot vakmanschap

Het is in deze context van technologische aardverschuivingen dat het Technisch Comité 'Schrijnwerken' in 1960 het levenslicht zag. Met bijna 25 Technische Voorlichtingen op zijn actief, waarvan meer dan 10 over de uitvoering en plaatsing van vensters, stelt dit Comité ook vandaag de dag nog alles in het werk om de ambachtsman de nodige informatie aan te reiken om dit constante innovatieproces het hoofd te kunnen bieden.

Het gevel- en dakschrijnwerk moet niet zelden aan diverse tegenstrijdige eisen voldoen. Zo moet het tegenwoordig niet alleen licht, beweeglijk en beglaasd zijn, maar dient het bovendien uiterst goede prestaties te vertonen op het vlak van thermische en akoestische isolatie, zonnewering, lucht- en waterdichtheid, wind-, schok- en inbraakbestendigheid, ... zonder de toegankelijkheid voor personen met beperkte mobiliteit in het gedrang te brengen.

Vermits het schrijnwerk steeds vaker ingewerkt moet worden in wanden die blootstaan aan zeer ongunstige weersomstandigheden (bv. hoge gebouwen) en rekening houdend met de grote diversiteit aan vormen, afmetingen, samenstellingen (hout, PVC, aluminium, ...), openings-systemen (draaideuren, schuifdeuren, ...) en

toepassingen (industriële poorten), is het vandaag de dag dikwijls nodig de prestaties ervan te controleren in het laboratorium.

Hiertoe besliste het WTCB reeds in 1969 om zich uit te rusten met een proefpost ter bepaling van de lucht- en waterdichtheidsprestaties van schrijnwerkelementen, teneinde de schrijnwerkers een aantal mogelijke maatregelen ter verbetering van hun realisaties aan de hand te kunnen doen. Deze proefpost kwam goed van pas bij de ontwikkeling van het principe van de dubbele afdichting (tegen water en lucht) en wordt nog altijd geregeld gebruikt, onder meer in het kader van de aflevering van Technische Goedkeuringen door de BÜtgb.

Teneinde de KMO's met zo min mogelijk zware investeringen op te zadelen voor de uitvoering van de noodzakelijke proeven om hun ramen en deuren van een CE-markering te kunnen voorzien (verplicht vanaf 1 februari 2010), heeft het WTCB met de steun van de FOD Economie een nieuw onderzoek opgestart ter bepaling van de belangrijkste prestaties van houten vensters (windweerstand, thermische prestaties, ...), in functie van verschillende parameters (hang- en sluitwerk, profielen, ...). Het collectieve gebruik van deze proefresultaten zou de schrijnwerkers in staat moeten stellen te komen tot een betere beheersing van hun productprestaties en zou vooral de voorschrijvers die verwijzen naar de STS 52.0 ten goede moeten komen.

Hoewel men niet kan ontkennen dat de lucht- en waterdichtheid van schrijnwerk belangrijke eigenschappen zijn, dient men zich rekenschap te geven van het feit dat bouwproducten ook nog aan een aantal andere essentiële voorschriften moeten voldoen. Zo is het noodzakelijk het bouwgebeuren in een ruimere context van duurzame ontwikkeling te plaatsen. Teneinde de bouwsector hierbij de nodige ondersteuning te kunnen geven, zet het WTCB alles in het werk om zijn bestaande infrastructures (o.a. de in 1972 opgerichte proefpost ter bepaling van de akoestische prestaties van schrijnwerk, lichte binnenwanden en verlaagde plafonds) te diversifiëren naargelang van de behoeften (bv. proefpost ter bepaling van de karakteristieken van zonneweringen door spectrofotometrie).

Dat het WTCB ook aandacht besteedt aan de minder aangename kanten van onze samenle-



WTCB-proefpost ter bepaling van de lucht- en waterdichtheidsprestaties van schrijnwerkelementen.

ving, mag blijken uit het prenormatieve onderzoek 'Beoordeling van de prestaties van inbraakvertragend schrijnwerk, al dan niet uitgerust met een ventilatiesysteem', dat steunt op een groot aantal proeven en uiteindelijk de TV 206 inzake de mechanische inbraakbeveiliging van schrijnwerk en beglazing moet aanvullen.

De intrinsieke duurzaamheid van materialen in het algemeen en van hout in het bijzonder vormt eveneens een belangrijk onderzoeksthema. Terwijl men vroeger de ontwikkeling van betere verduurzamingsbehandelingen en de invoering van van nature duurzamere exotische houtsoorten privilegeerde, geeft men tegenwoordig de voorkeur aan het gebruik van inheemse houtsoorten om de ecologische voetafdruk van het schrijnwerk te beperken. Teneinde hun duurzaamheid te optimaliseren, is het echter nodig de interactie tussen de oppervlaktebehandelingen en de afwerkingen te verbeteren. Ook inzake houten bebordingen, die tegenwoordig erg in trek zijn, is een zekere vorming en informering van de sector vereist. Het WTCB is dan ook bezig met de opstelling van een TV met duidelijke aanbevelingen over dit onderwerp.

De economische competitiviteit van een schrijnwerkerij mag niet alleen bepaald worden door haar vakbekwaamheid. Een correcte kostprijsberekening is in deze context minstens even belangrijk. Daarom stelde het WTCB hieromtrent reeds in 1982 (TV 142) en 1984 (TV 152) twee Technische Voorlichtingen op. Ook aan de inplanting en de organisatie van het schrijnwerkersatelier werd destijds een grondige studie gewijd.

BINNENSCHRIJNWERK

Hoewel de uitvoering van binnendeuren, trappen, kasten en keukens sinds mensenheugenis tot het takenpakket van de schrijnwerker behoort, hebben deze activiteiten de jongste jaren, mede door de ontwikkeling van de droge afwerkingssystemen, een aantal grondige wijzigingen ondergaan. Ondanks het feit dat de 'droge' gipsplaat in de Verenigde Staten reeds in 1894 gepatenteerd werd, brak het gebruik ervan in ons land pas echt door in de tweede helft van de 20^e eeuw. Het succes van deze platen (zowel bij de voorschrijvers als de plaatsers) is voornamelijk toe te schrijven aan hun uitvoeringssnelheid, plaatsingsgemak en waterloze karakter.

Ingevolge de gestage uitbreiding van het beschikbare gamma aan systemen (verlaagde plafonds, verhoogde vloeren, lichte binnenwanden, ...), steken er tegenwoordig talloze nieuwe toepassingsmogelijkheden de kop op. Deze evolutie heeft het WTCB ertoe aangezet drie Technische Voorlichtingen op te stellen over dit thema. Deze naslagwerken zullen bin-

nenkort aangevuld worden met een aantal publicaties, toegespitst op de akoestische isolatie en de brandweerstand van dergelijke elementen.

De brandveiligheid van gebouwen behoort al sinds 1967 (het jaar van de grote brand in de 'Innovation' te Brussel) tot de belangrijkste onderzoeksthema's van het WTCB. Door dit drama werden velen zich bewust van de noodzaak om normen en reglementeringen op te stellen met betrekking tot het brandgedrag van gebouwen en van het feit dat het binnenschrijnwerk in deze context een bepalende rol kan spelen. Het WTCB is bovendien reeds geruime tijd betrokken bij de opleiding van de plaatsers van brandwerende deuren.

HOUTEN VLOERBEDEKKINGEN

Het gebruik om boomstronken te splijten en in de lengte te verzagen teneinde de aldus gekomen planken toe te passen als scheepsvloer, gaat al eeuwen terug. Toch handelde het zich destijds om plankenvloeren en niet om parket, vermits deze laatste term pas zijn definitieve betekenis kreeg aan het begin van de 17^e eeuw.

Hoewel parketvloeren in de daaropvolgende eeuwen met succes toegepast werden in talloze historische gebouwen, hebben ze de laatste jaren een heleboel grondige evoluties gekend die tot doel hadden hun kostprijs te drukken en hun uitvoering te vergemakkelijken. Denken we hierbij maar aan de ontwikkeling van meerlagig parket en de diversifiëring van de plaatsingstechnieken (zwevende plaatsing, ...), de verlijmingsproducten (dispersielijmen, polyurethaanlijmen, ...), de aard van de ondergrond (bv. anhydrietvloer, vloerverwarming, ...) en de aard van het materiaal (bv. laminaatparket). De Technische Voorlichtingen 82, 103, 117 en 218 getuigen van deze

evoluties en van de noodzaak om de parket-plaatsers hierover in te lichten.

Gelet op hun ecologische en natuurlijke waarde, zijn parketvloeren tegenwoordig terug heel populair en krijgen de ingenieurs van de afdeling 'Technisch advies' regelmatig vragen voorgeschoteld die verband houden met de beschadiging ervan. De verkorting van de uitvoeringstermijnen, de toename van de breedte van de parketstroken en het veronachtzamen van de plaatsingsvoorwaarden zijn in deze context de grootste boosdoeners. Het is nochtans hier dat de vakman zijn competentie en bekwaamheid ten toon kan spreiden.

WAT ZAL DE TOEKOMST BRENGEN ?

Hoewel de thermische isolatieprestaties van beglazingen de laatste decennia een fenomenale verbetering hebben doorgemaakt, moet men vaststellen dat de warmtedoorgangscoefficiënt (of U-waarde) van bepaalde schrijnwerkprofielen niet in dezelfde mate geëvolueerd is. Niettegenstaande het met de recentste composietprofielen mogelijk is hogere isolatieniveaus te behalen, dringt er zich hierbij nog een verandering van de gewoonten op (bevestiging, assemblage, plaatsing van de beglazing, design van het schrijnwerk, ...).

De huidige kennis op het vlak van zonbeheersingstechnieken, lichttransmissie, fotovoltaïsche energie, motorisering, ... opent nieuwe perspectieven en effent de weg voor de toepassing van zogenoemde intelligente gevels en schrijnwerkelementen. De materialen worden bovendien steeds gediversifieerder met het oog op een beperkter energieverbruik tijdens hun aanwending, fabricage en uitvoering, zodanig dat het beroep van schrijnwerker alsmaar technischer wordt. ■



Het thema houten bebordingen zal uitgebreid aan bod komen in een nieuwe TV.

Bepleisteren, opvoegen, decoreren, maar ook steeds vaker isoleren, beschermen, zuiveren en klimatiseren, ... Het is slechts een greep uit het ancestrale, hedendaagse en toekomstige takenpakket van de bouwprofessionelen die vertegenwoordigd worden door het jongste van onze Technische Comités.



BEPLEISTERINGEN DOOR DE EEUWEN HEEN

Gips en kalk behoren tot de oudste bouwmaterialen die 'getransformeerd' worden door een menselijke interventie. Dit kan men verklaren door hun redelijk eenvoudige fabricageprincipe: om te komen tot een portie gips of kalk volstaat het immers om het natuurlijke mineraal op te warmen en vervolgens te vermalen tot poeder ...

De oudste sporen van bepleisteringen met gips of kalk stammen uit het 7^e millennium vóór onze jaartelling. Ook tijdens de Egyptische beschaving nam men regelmatig zijn toevlucht tot gips als pleistermateriaal, zoals magistraal tot uiting komt in de piramide van Cheops.

Men trof eveneens sporen van bepleisteringen aan in de Griekse en Romeinse oudheid. Het gebruik ervan ging enigszins achteruit in het West-Romeinse rijk, maar kende een ware wederopbloei onder de Byzantijnse heerschappij. Ook tijdens de Karolingische dynastie werd er in heel wat religieuze gebouwen volop pleisterwerk aangewend.

De latere expansie en verspreiding van dit materiaaltipe was voornamelijk te danken aan de industrialisatie van het ontginnings- en fabricatieproces, wat bovendien gepaard ging met een sterke kwaliteitsverbetering en een gestage uitbreiding van het productenpalet.

Daarnaast kwam er een verbetering van de verwerkingstechnieken voor de traditionele 'natte' pleisters, bijvoorbeeld door de ontwikkeling van spuitpleisters. Ook wat de



Hechttingsproeven op een op een isolatie aangebrachte bepleistering.

Bepleisteringen : binnen decoreren, buiten ook isoleren

plaatsingswijzen betreft, kan men de vinger leggen op bepaalde veranderingen. Denken we maar aan het verdwijnen van de binnenbepleistering, aangebracht op houten latjes, en de opkomst van netvormige pleisterdragers en bepleisterbare gipsplaten, waarvoor in de Verenigde Staten reeds in 1894 een brevet gedeponeerd werd. In Europa kwam deze afwerkingstechniek daarentegen pas echt tot bloei na de Tweede Wereldoorlog.

De mortels en voegmortels voor metselwerk hebben eveneens een aantal ingrijpende evoluties ondergaan. Zo zag men zich bij het vermet-selen van bepaalde steentypes genoodzaakt om de samenstelling van de stelmortel bij te sturen teneinde de vorstbestendigheid ervan te verbeteren en het uitstoten van het voegwerk te verhinderen. Ook ontstond de tendens om voegwerk in verschillende kleuren toe te passen.

PLEISTERS OP EEN ISOLATIE

Ondanks het feit dat het Technisch Comité 'Plafonmeer- en voegwerken' van het WTCB dit jaar pas zijn 20^e verjaardag viert, heeft het reeds heel wat onderzoeken en publicaties op zijn actief.

De activiteiten van dit TC zijn voornamelijk toegespitst op binnenbepleisteringen, het opvoegen van metselwerk en buitenbepleisteringen op een thermische isolatie. Laatstgenoemde techniek is immers zeer performant op hygrothermisch vlak, wat tal van perspectieven opent voor de verbetering van de energieprestaties van onze nieuwe en bestaande gebouwen.

De jaren '90 werden gekenmerkt door de toenemende tendens om plafondbepleisteringen op ondergronden van relatief jong en alsmat gladder beton aan te brengen. Dit vormde de aanzet voor een grootschalig onderzoek naar de aanhechting van plafondbepleisteringen. Deze complexe parameter wordt namelijk beïnvloed door een heleboel factoren, die niet alleen product- maar ook bouwplaatsgebonden kunnen zijn.

INRICHTBARE ZOLDERS

Gelet op het huidige streven naar een optimaal

gebruik van de beschikbare binnenruimte (bv. door ook de vertrekken onder het dak in te richten), zijn er recentelijk een aantal bepleisterbare ondergronden (netvormige pleisterdragers of gipsplaten) op de markt verschenen. De applicatie van een dergelijk afwerkings-systeem aan de onderzijde van een hellend dak, gecombineerd met een performante thermische isolatie, vereist uiteraard een correcte hygrothermische dakopbouw.

TOEKOMSTPERSPECTIEVEN

Vermits de binnenmuren en plafonds een groot contactoppervlak met de binnenomgeving vertegenwoordigen, zouden ze een interessante bijdrage kunnen leveren tot de zuivering van de binnenlucht. Zo wordt er momenteel gewerkt aan de ontwikkeling van gipsplaten en pleisters die de onzuiverheden uit de lucht zouden kunnen neutraliseren.

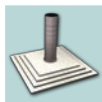
De binnenafwerking zou ook een rol kunnen gaan spelen in de regeling van de relatieve luchtvochtigheid, terwijl het gebruik van fase-overgangsmaterialen (PCM) een reeks interessante mogelijkheden biedt op het vlak van energieverbruik en binnenluchtkwaliteit.

Dankzij de nieuwe technologieën zou het binnenkort tevens mogelijk kunnen worden afwerkingen te creëren die – naargelang van het humeur van de bewoners – een welbepaalde geur verspreiden in het gebouw of een zekere verlichting uitstralen. Slaapkamers zouden bovendien bijkomend afgeschermd kunnen worden door middel van (elektromagnetische) stralingswerende pleisters.

Door de ontwikkeling van binnenbepleisteringen met een snelle afwerkbaarheid zou het dan weer mogelijk moeten worden de bouwtermijnen te verkorten.

Buitenpleistersystemen worden tenslotte niet alleen uitermate gewaardeerd omwille van hun warmte-isolerende eigenschappen, maar worden ook verondersteld een zelfreinigend karakter te hebben en in staat te zijn schadelijke stoffen uit de buitenlucht te verwijderen. Dit opent dus interessante perspectieven voor de verbetering van de kwaliteit van de buitenlucht. ■

Natuursteen wordt al sinds menscheugenis als bouw- en afwerkingsmateriaal toegepast. Zo werd voor de architecturale meesterwerken van de antieke Griekse beschaving dankbaar gebruik gemaakt van het marmer dat in de omgeving van Athene werd ontgonnen. Ook de Romeinen waren grootverbruikers van natuursteen, met name voor de bekleding van hun vloeren, metselwerk en kolommen.



NATUURLIJK EN EDEL

In België wordt al meer dan 2000 jaar lang natuursteen gewonnen. Ons land wordt dan ook traditioneel beschouwd als een gerenommeerde natuursteenleverancier. Zo is de Belgische blauwe hardsteen tot ver buiten onze landsgrenzen gegeerd.

Tijdens de middeleeuwen kende het natuursteenverbruik echter een dipje, om gedurende de Renaissance wederom tot volle bloei te komen. De echte *revival* kwam er in de 18^e eeuw, door de tendens om in zowat alle kastelen, kerken en prestigieuze openbare gebouwen natuursteen te verwerken. In het midden van de 19^e eeuw werd de vraag naar bepaalde natuursteensoorten (bv. witte steen) zelfs zo groot, dat de invoer vanuit Frankrijk fors moest worden opgedreven.

Tegenwoordig merkt men tevens een toenemende invoer vanuit verder afgelegen continenten, met een exponentiële uitbreiding van het kleurenpalet en de afwerkingsmogelijkheden tot gevolg, wat soms echter ten koste gaat van de materiaalkennis.

Onder invloed van de industriële evoluties die gepaard gingen met de overschakeling van paardenkracht op de stoommachine en later ook op elektriciteit, hebben de ontginnings- en bewerkingstechnieken van dit natuurlijke, edele materiaal in de loop der eeuwen een aantal ingrijpende veranderingen ondergaan.

INTERACTIEF EN EVOLUTIEF

Het Technisch Comité 'Steen en marmer' werd vrij snel na de oprichting van het WTCB in het leven geroepen en heeft intussen een heleboel onderzoeken en publicaties over natuursteen op zijn naam geschreven. Zo werd er reeds in 1962 een Technische Voorlichting gewijd aan blauwe hardsteen, een onderwerp dat ook in de daarop volgende decennia nog meermaals aan bod zou komen. Andere geprivilegieerde onderzoeksthema's van dit TC zijn : specifieke

steentoepassingen (zoals binnenbevoeringen en gevelbekledingen), gevelreinigingstechnieken en waterwerende oppervlaktebehandelingen.

Als gevolg van de toenemende ontginning van natuursteen, met name in de Aziatische landen, is er tegenwoordig een ruim aanbod aan 'exotische' steensoorten op de markt beschikbaar. Het zal dan ook niemand verwonderen dat de keuze van het meest geschikte steentype voor een welbepaalde toepassing alsmaar moeilijker wordt.

Deze overvloed aan steensoorten zette onze medewerkers ertoe aan een reeks basiscriteria te formuleren om de keuze van het steentype te oriënteren naargelang van zijn bestemming. In 2006 werd vanuit deze optiek de eerste interactieve en evolutieve TV van het WTCB ontwikkeld, met als thema ... natuursteen.

Dit document werd in een gloednieuwe vorm gegoten : het bestaat uit een databank met fiches, die opgesteld konden worden dankzij de analyse van een groot aantal aan het WTCB geleverde proefstukken.

Dankzij het innovatieve elektronische formaat van deze TV kan men in een mum van tijd één of meerdere stenen selecteren op basis van verschillende criteria (fysische en mechanische kenmerken, commerciële benaming, soort gesteente, tint, ...). Zodoende krijgt men niet alleen toegang tot de karakteristieken en de gebruiksinstructies van de betreffende steen, maar ook tot de eventuele technische goedkeuringen, de referentiepublicaties en de beschrijving van de genormaliseerde proeven die erop van toepassing zijn.

ATG EN BENOR

Kwaliteitsbewaking is een essentieel punt bij natuursteen. Het is immers uiterst belangrijk dat men zich bij de steenkeuze kan beroepen op gefundeerde technische gegevens. In België kan men hiervoor terugvallen op de technische fiches uit de TV 228 of op het systeem van de Technische Goedkeuringen (ATG).

Momenteel beschikt ongeveer een dozijn (hoofdzakelijk Belgische) blauwe-hardsteengroeves over een door de BUtg afgeleverde ATG, waarin de oorsprong en de karakteristieken van het ontgonnen materiaal opgenomen zijn. Een groot deel van de sector lijkt bo-

Steen en marmer : tijdloos en modern

vendien nog verder te willen gaan, door deze ATG's aan te vullen met een certificaat van het BENOR-type voor de afgewerkte producten.

TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

Vermits natuursteen per definitie een natuurlijk materiaal is, zijn de mogelijkheden op het gebied van materiaaltechnologie logischerwijze beperkt.

Mits voldaan wordt aan enkele voorwaarden (duurzaam beheer van de steenontginning, afvalbeheer, rationeel watergebruik, aandacht voor geluids- en stofhinder, ...) opent dit materiaal – dankzij zijn beperkte grijze energie – echter wel belangrijke perspectieven op milieuvlak.

Zo zou er onder impuls van de energieprestatie-eisgeving werk gemaakt kunnen worden van de ontwikkeling van buitengevelisolatiesystemen, bestaande uit een dunne, op een thermisch isolatiemateriaal verlijmd laag natuursteen.

Daarnaast zou men – zoals nu reeds volop gebeurt in de Verenigde Staten – gevelpanelen kunnen fabriceren door een fijne laag natuursteen te verlijmen op een honingraatvormige ondergrond.

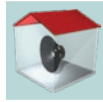
Het gebruik van 'massieve' natuursteen in de binnenaferking zou dan weer van pas kunnen komen om een eventueel tekort aan thermische massa te compenseren.

Tenslotte ligt er ook nog een groot innovatiepotentieel in de ontwikkeling van naspanstechnieken, wat het ontwerp van slankere constructies mogelijk maakt. ■



Nagespannen kolommen in het station 'Saint-Charles' te Marseille.

Vóór 1960 diende een constructie haar bewoners akoestisch in hoofdzaak te beschermen tegen stemgeluid, wat relatief gemakkelijk te verwezenlijken was met de toenmalige (zware) traditionele bouwmethoden.



ENJOY THE SILENCE ...

Dat de lawaai-belasting in de gemiddelde woning de afgelopen decennia sterk toegenomen is, is al lang geen geheim meer. Zo werden televisies tegen het einde van de jaren '60 gemeengoed en kwam in de jaren '70 de zogenoemde hifi-apparatuur tot volle ontwikkeling. In de loop van de jaren '80 werd de muziek bovendien steeds laagfrequenter (met 'beats' in de 63 Hz-band) en bijgevolg ook moeilijker te dempen. Een andere evolutie is de niet meer te stuiten opmars van de homecinemasystemen met hun wandbrede schermen en krachtige luidsprekers. Tenslotte zorgt ook de sterke toename van het weg-, spoor- en vliegverkeer voor een zekere akoestische overlast.

Duurzaam bouwen moet tegenwoordig dus hand in hand gaan met een verscherpte aandacht voor de akoestische isolatie.

HET PROBLEEM VAN DE THERMISCHE ISOLATIE

Vaak gaat men verkeerdelijk uit van de veronderstelling dat een goede thermische isolatie automatisch ook leidt tot een goede akoestische isolatie. Niets is echter minder waar!

Zo kan de vervanging van een enkele beglazing door een dubbele beglazing akoestisch zeer nadelig zijn. De massa-veer-massa-resonantie van het dubbele glas brengt immers niet zelden een daling van de geluidsisolatie ten aanzien van het laagfrequente stadsverkeerslawaai teweeg. Dit probleem kan grotendeels opgelost worden door de toepassing van zware akoestische beglazingen met een dissymmetrische samenstelling.

Ook het gebruik van bouwblokken met verbeterde thermische isolatie gaf in de afgelopen decennia aanleiding tot opvallend zwakkere geluidsisolaties tussen woningen en appartementen.

DE AKOESTISCHE NORMALISATIE

Om de akoestische kwaliteit te bestendigen, werden er in ons land vanaf de jaren '60 een aantal reglementeringen en normen opgesteld. Zo werd in 1966 de norm NBN 576-40 met eisen

voor de lucht- en contactgeluidsisolatie in woningen, kantoren en scholen gepubliceerd. In 1977 werd deze norm gedeeltelijk herwerkt, uitgebreid (rusthuizen, ziekenhuizen, ...) en enigszins verstrengd heruitgegeven onder de benaming NBN S 01-400. In 1987 volgde dan de norm NBN S 01-401 met eisen ter beperking van het installatielawaai.

Na een uitgebreide reeks studies zag in 2008 uiteindelijk de nieuwe norm NBN S 01-400-1 (Akoestische criteria voor woongebouwen) het licht. Deze vormt een herziening van de drie voornoemde normen en zou weldra moeten aangevuld worden met een tweede deel met eisen voor de niet-residentiële bouw en een derde deel dat een globaal classificatiesysteem beschrijft. Dit laatste deel heeft als oogmerk om de globale akoestische kwaliteit van een wooneenheid (woning, appartement, kantoor, ...) met één enkel label te definiëren.

NIVEAUS VAN AKOESTISCH COMFORT

In de nieuwe norm NBN S 01-400-1 worden twee niveaus van akoestisch comfort onderscheiden.

De eisen ter verzekering van een 'normaal' akoestisch comfort vormen een compromis tussen de bouwkosten en het akoestische basiscomfort en zijn gericht op een tevredenheid bij 70 % van de gebruikers. De invoering van dit basisniveau moet de bouwsector toelaten om zich geleidelijk aan te passen aan de eisen ter verzekering van een 'verhoogd' akoestisch comfort, die de tevredenheid bij 90 % van de gebruikers beogen. Om dit laatste kwaliteitsniveau te bereiken, zal het veelal noodzakelijk zijn een aantal nieuwe bouwmethoden,



Proef ter bepaling van de flankerende geluidstransmissie.

Een akoestische klimaatsverandering

-systemen en -richtlijnen toe te passen (bv. ter onderdrukking van de flankerende geluidstransmissie).

Teneinde de bouwsector voor te bereiden op deze nieuwe uitdagingen, werd binnen het WTCB een uitgebreid onderzoek gevoerd naar neutrale, aangepaste bouwrichtlijnen en werd contact opgenomen met diverse belangrijke producenten van bouwmaterialen en -systemen om hen ertoe aan te zetten innovatieve oplossingen op punt te stellen. Dit gaf aanleiding tot een reeks succesvolle innovatieprojecten met toepassingsmogelijkheden in de nieuwe vernieuwbouw.

UITDAGINGEN VOOR DE TOEKOMST

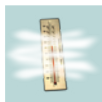
Tegenwoordig wordt er volop gewerkt aan de voorbereiding van de norm NBN S 01-400-2 die een reeks prestatiecriteria voor de niet-residentiële sector (kantoren, hotels, scholen, rusthuizen, ziekenhuizen, ...) zal opgeven. Deze criteria dienen evenwel nog door onderzoek onderbouwd te worden en aangevuld met aangepaste bouwrichtlijnen.

Daarnaast moet er gezocht worden naar manieren om te komen tot een geïntegreerde thermisch-akoestische aanpak en vergt ook de snelle opkomst van de houtskeletbouw intense akoestische begeleiding. ■



Innovatief bouwdetail met een elastische voeg (verbeterde geluidsisolatie).

Energie en klimaat waren dé thema's van het afgelopen decennium en zullen wellicht ook de volgende jaren nog hun stempel drukken op het maatschappelijke en bouwgeboren. Het gaat hier om een echte horizontale of transversale problematiek, die tevens aan bod komt binnen diverse andere Technische Comités. Vanuit het besef dat de thematiek van bouw fysica en comfort alle bouwberoepen aanbelangt, werd in 1971 het horizontale TC 'Hygrothermie' opgericht.



MEER COMFORT HEEFT EEN PRIJS

De aanpassing van het wooncomfort aan de gebruikersbehoeften is altijd al een basisbehoefte van de bouwsector geweest. Per slot van rekening zoekt de mens in zijn gebouwen bescherming tegen weer en wind, tegen koude en hitte, ..., en wil hij er op een aangename en comfortabele manier wonen, werken, winkelen, ontspannen, les volgen, ...

De comforteisen hebben de afgelopen 50 jaar een aantal grondige wijzigingen ondergaan. Terwijl men vroeger veelal tevreden was met een goed verwarmde woonruimte en keukens, verwacht men tegenwoordig dat er in alle ruimten een aangepaste (en aanpasbare) temperatuur heerst. Bovendien is er de laatste jaren een groeiende interesse voor het thermische comfort in de zomer (beperking van het gevaar voor oververhitting, ...).

Verder wordt de mens zich meer en meer bewust van de noodzaak van een gezond binnenklimaat, waarin vervuilende stoffen, geurtjes, vocht, ... versneld worden afgevoerd en er een aangename lichtomgeving heerst, wat essentieel is voor de optimale uitvoering van zijn ogtaken.

Het zal dan ook niemand verwonderen dat de eisen ten aanzien van het ontwerp en de uitvoering van onze gebouwen en hun verwarmings-, koelings-, ventilatie- en verlichtingsinstallaties heel wat strenger geworden zijn.

Om deze verhoogde comforteisen te kunnen inwilligen, werd er aanvankelijk op grote schaal gebruik gemaakt van energieverlindende installaties voor centrale verwarming, airconditioning, ventilatie en verlichting.

Door de economische gevolgen van de oliecrisis uit de jaren '70 en '80 en de dreigende klimaatsveranderingen zijn velen tot het besef gekomen dat het nodig is grondig na te denken

over onze omgang met de eindige en vervuilende energiebronnen.

De 'trias energetica' kan hierbij een goede leidraad vormen :

- stap 1 : beperking van de energievraag
- stap 2 : gebruik van duurzame energiebronnen waar mogelijk
- stap 3 : zo efficiënt mogelijke dekking van het restverbruik met eindige energiebronnen.

VERBETERING VAN DE PRESTATIES

De afgelopen jaren werden er spectaculaire verbeteringen geboekt op het vlak van de energievraag van gebouwen. Zo is de U-waarde van de beglazing met een factor 10 gedaald, van 6 W/m²K voor gewoon enkel glas tot 0,6 W/m²K voor de meest performante driedubbele of vacuümbeglazingen.

Het isolatiepeil maakte een gelijkaardige sprong : terwijl de meeste oudere woningen een K-peil van om en bij de K150 vertonen, is een K-peil van K15 in de huidige passiefhuizen geen uitzondering meer.

De jongste jaren wordt er ook alsmaar meer aandacht besteed aan het vermijden van koudebruggen en aan de beperking van luchtlekken (n₅₀ van 10 à 30 h⁻¹ naar 0,6 à 1 h⁻¹). Bij deze zoektocht kan men zich vandaag de dag overigens laten leiden door een aantal performante simulatiepakketten.

De nood aan artificiële koeling kan dan weer beperkt worden door de buffering van warmteoverschotten, door de toepassing van zonbeheersingstechnieken, door gebruik te maken van intensieve nachtelijke ventilatie, ...

Ook bij de beheersing van de luchtkwaliteit is het mogelijk de energievraag te beperken. Dit kan onder meer gebeuren door zijn toevlucht te nemen tot een gecontroleerd vraaggestuurd ventilatiesysteem.

De betere integratie van het daglicht in het ontwerp en het voorzien van een zuinige en vraaggestuurde kunstverlichting kunnen tenslotte een aanzienlijke daling van de energiebehoeften van het verlichtingssysteem te weegbrengen.

Het WTCB heeft voor al deze thema's performante onderzoeksfaciliteiten uitgebouwd

Meer comfort met minder energie

en werkt samen met andere instellingen aan de ontwikkeling van evaluatietechnieken om meer vat te krijgen op de energievraag. Daarnaast gaat alsmaar meer belangstelling uit naar de integratie van duurzame energietechnieken in gebouwen (warmtepompen, grondkoeling, zonnepanelen voor warmwaterproductie en elektriciteitsvoorziening, warmteterugwinning bij ventilatie, ...).

NORMALISATIE EN REGELGEVING

Normalisatie en regelgeving zijn belangrijke hulpmiddelen om de verscherpte prestatie-eisen ingang te doen vinden in de bouwsector.

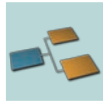
Zo heeft het WTCB een belangrijke rol gespeeld bij de implementatie van de Europese Energieprestatierichtlijn in de drie Gewesten van ons land. Terwijl deze regelgeving voor nieuwbouw reeds heel wat vruchten afgevoerd heeft, ligt de grote uitdaging erin om ook het bestaande gebouwenpark op een beter energieprestatiepeil te brengen en tegelijkertijd het comfort en de leefbaarheid te verbeteren.

Er wacht dit Technisch Comité met andere woorden nog een mooie toekomst om de toenemende vraag naar onderzoek, ontwikkeling en ondersteuning van de bouwpraktijk in goede banen te leiden. ■



Nieuwe gevelconcepten kunnen zorgen voor een comfortabel en aanpasbaar binnenklimaat.

De afgelopen 50 jaar werden gekenmerkt door een hele reeks innovatieve ontwikkelingen op het gebied van bedrijfsbeheer. Hierna zetten we de markantste feiten even op een rijtje.



BEDRIJFSBEHEER : IN VOLLE ONTWIKKELING

Met de opkomst van de *personal computer* aan het begin van de jaren '80 deden ook de eerste tekstverwerkingsprogramma's en rekenbladen hun intrede in het bouwbedrijf. Met de jaren is dit hulpmiddel bovendien draagbaar geworden en doorgaans standaard voorzien van een Internetverbinding.

Op het vlak van de telefonie was er eveneens een grondige evolutie. Ondanks het feit dat de eerste GSM's pas verschenen zijn in de loop van de jaren '90, groeide deze technologie snel uit tot een onmisbaar werkinstrument voor de aannemer.

De digitale gegevensopslagsystemen ontsnapten evenmin aan deze tendens : terwijl het met de eerste draagbare *floppydisks* slechts mogelijk was 600 kB op te slaan, bereiken de meeste huidige *USB-sticks* een opslagcapaciteit van niet minder dan 1 GB en bieden bepaalde externe harde schijven zelfs ruimte voor 1 TB (één terabyte stemt overeen met 1000 GB) !

Ook in het domein van de opleidingen is er een zekere modernisering vast te stellen. Waar is de tijd dat men in een leslokaal nog gebruik maakte van een traditioneel bord ? Vandaag de dag denken de meeste lesgevers met hun



Gegevensopslagsystemen : van vroeger tot nu.

Beheer als motor van het bouwbedrijf

LCD-projectoren hier met enige nostalgie aan terug.

Met de jaren is ook het veiligheids-, kwaliteits- en milieubewustzijn sterk gegroeid. Een goed management moet tegenwoordig met andere woorden niet alleen tegemoetkomen aan de huidige noden van het bedrijf, maar tevens rekening houden met de noden van de toekomstige generaties.

UITDAGINGEN VOOR HET BOUW-BEDRIJF

Dat deze nieuwe tendensen tal van voordelen te bieden hebben, staat als een paal boven water. Denken we hierbij maar even aan de onmiskenbare tijdwinst, de verbetering van het gegevensbeheer, de gemakkelijkere beheersing van de verschillende stappen van het bouwproces, ...

Om tot dit resultaat te komen, moet echter ook aan een aantal voorwaarden voldaan worden : zo moeten de verschillende hulpmiddelen aangepast zijn aan de taak waarvoor ze bestemd zijn en moeten de gebruikers de nodige vorming gekregen hebben om de beschikbare hulpmiddelen correct te kunnen benutten.

ROL VAN HET WTCB

Het WTCB stelt alles in het werk om de bouwbedrijven in deze context met raad en daad bij te staan. Dit komt duidelijk tot uiting op de website www.wtcb.be, die met zijn databank van bouwproducten, publicaties en normen de aannemer een schat aan informatie aanreikt. Het aantal geconsulteerde pagina's neemt met het jaar toe en getuigt van de groeiende belangstelling van de aannemer voor deze diensten.

Ook in de WTCB-publicaties komen deze recente ontwikkelingen regelmatig aan bod. Zo was de 17^e uitgave van WTCB-Contact volledig gewijd aan het thema bedrijfsbeheer en is er een hele reeks Infofiches in de maak waarin onder meer dieper ingegaan zal worden op het belang van een goede projectplanning, van de offerte tot het einde der werken. In WTCB-Rapport nr. 8 ging de aandacht dan weer uit naar projectportalsites.

Vermits de informaticahulpmiddelen onophoudelijk evolueren, is het nodig de gebruikers

hiervan regelmatig op de hoogte te houden. Het WTCB organiseert daarom een groot aantal opleidingen, waarvan de voorstelling opgenomen is in de Opleidingscatalogus 'Beheer' (consulteerbaar op www.wtcb.be). Daarnaast worden er binnen het Centrum (gebe@bbri.be) *templates* ontwikkeld om aannemers te helpen bij het gebruik van de meest uiteenlopende computerprogramma's (voornamelijk rekenbladen en courante planningtools).

Het WTCB draagt ook regelmatig zijn steentje bij tot de organisatie van sensibiliseringsacties en studiedagen over de nieuwe informaticatoepassingen. Zo vonden er het afgelopen jaar diverse succesvolle evenementen plaats te Beez en in het Centrum Virtueel Bouwen (ViBo) te Heusden-Zolder.

Verder willen we eraan herinneren dat onze medewerkers eveneens zorgen voor gepersonaliseerde bijstand in het kader van de door de Gewesten gesubsidieerde Technologische Dienstverleningen.

Een andere interessante activiteit is het WTCB-onderzoek naar risicomanagement in de bouw, dat tot doel heeft de bouwbedrijven te helpen bij het identificeren, analyseren en beheren van de financiële en tijdsgebonden risico's die zich kunnen voordoen in de loop van de verschillende projectfasen.

TOEKOMSPERSPECTIEVEN

Hoewel het informaticagebeuren aanvankelijk plaatsvond binnen een gecentraliseerde architectuur (één centrale computer met verschillende terminals), zorgde de hoge kostprijs van dergelijke systemen ervoor dat men voor de opslag van gegevens steeds vaker zijn toevlucht begon te zoeken tot het gebruik van de *personal computer*.

Mede als gevolg van de verbeterde toegankelijkheid en de grotere beschikbaarheid van de huidige (interne en externe) netwerken, stelt men tegenwoordig een terugkeer naar de gecentraliseerde hulpmiddelen (zoals bedrijfs- of webserver) vast.

Deze manier van werken roept echter een reeks vragen op met betrekking tot de veiligheid van de beschikbare informatie (verlies, automatische opslag, diefstal, ...) en de manier waarop de gegevensinvoer door de verschillende gebruikers dient te gebeuren. ■

WTCB-publicaties en opleidingen

Een van de voornaamste opdrachten van het WTCB is het verspreiden van informatie naar de bouwsector. Zoals mag blijken uit het volgende overzicht van onze recentste publicaties en geplande opleidingen, neemt het Centrum deze taak zeer ter harte.

PUBLICATIES

WTCB-Dossiers nr. 4/2008

- Katern 1. De Energieprestatie-eisen voor gebouwen : nieuwe ontwikkelingen in Brussel en Wallonië (C. Delmotte)
- Katern 5. Een TV gewijd aan bijzondere bouwwerken uit glas (V. Detremmerie en G. Zarmati)
- Katern 6. Beoordelen van beton *in situ* bij geschillen (V. Pollet en B. Doooms)
- Katern 7. Lijmen voor elastische vloerbedekkingen (V. Pollet en P. Steenhoudt)
- Katern 8. Thermische isolatie van leidingen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (J. Schietecat, K. De Cuyper en C. Delmotte)
- Katern 9. Maatvastheid van harsgebonden agglomerateteegels (T. Vangheel en F. de Barquin)
- Katern 10. Thermische isolatie van hellende daken bij renovatie (F. Dobbels)
- Katern 20. Het respecteren van de nieuwe akoestische-comfortcriteria in houtconstructies (M. Van Damme).

WTCB-Dossiers nr. 3/2008

- Katern 6. Applicatie van opzwellende verfsystemen op stalen constructies (Y. Martin)
- Katern 7. Voegmortels voor keramische tegels (Y. Grégoire)
- Katern 8. Buitenschrijnwerk en de veiligheid van personen. Deel 1 : de keuze van het glas (E. Dupont en V. Detremmerie)
- Katern 12. Toleranties op binnenbepleisteringen (Y. Grégoire).



NUTTIGE INFORMATIE

Opleidingen

- Afdeling 'Beheer, kwaliteit en informatietechnieken' (gebe@bbri.be) :
- tel. : 02/716.42.11
- fax : 02/725.32.12
- J.-P. Ginsberg (info@bbri.be) :
- tel. : 02/655.77.11
- fax : 02/653.07.29
- Nuttige link : www.wtcb.be (rubriek 'Agenda')

Publicaties (publ@bbri.be)

- Tel. : 02/529.81.00 (van 8u30 tot 12u)
- Fax : 02/529.81.10
- Nuttige link : www.wtcb.be (rubriek 'Publicaties')

Infofiches

- Infofiche 36. Mogelijke planningshulpmiddelen (Afdeling 'Beheer, kwaliteit en informatietechnieken')
- Infofiche 35. Waarom de bouwsector nood heeft aan planning (Afdeling 'Beheer, kwaliteit en informatietechnieken').

WTCB-Rapporten

- Rapport 11. Toepassing van de Eurocodes op het ontwerp van buitenschrijnwerk (E. Dupont)
- Rapport 10. Veiligheid bij de uitvoering van werken in geprefabriceerd beton (S. Danschutter en J. Van Dessel).

OPLEIDINGEN

Plaatsers van brandwerende deuren

- *Korte beschrijving* : basisbegrippen in verband met brand en brandveiligheid, reglementering, eigenschappen van materialen en bouwelementen, beproevings- en classificatiemethoden van de brandweerstand, de BENOR/ATG-Goedkeuring voor brandwerende deuren, videovoorstelling van twee branden (dancing - kantoorgebouw)
- *Doelgroep* : aannemers van schrijnwerk
- *Waar en wanneer ?*
Confederatie Bouw Vlaams-Brabant, Dreefstraat 8, 3001 Heverlee, 3, 10, 17 en 24 maart 2009, van 19u00 tot 22u00.

Beheer van regen- en afvalwater op het perceel (wintercursus 2008-2009)

- *Korte beschrijving* :
- duurzame regenwatertechnieken : afkoppelen, bufferen en infiltreren, regelgeving, opvang en gebruik van hemelwater
- individuele behandeling van afvalwater : regelgeving in de drie Gewesten, overzicht van de verschillende zuiveringssystemen (IBA), keuzebepalende aspecten
- *Doelgroep* : installateurs van sanitair en ontwerpers
- *Waar en wanneer ?*
- Syntra West Kortrijk, Doorniksesteenweg 218, 8500 Kortrijk, 10 en 17 maart 2009, van 19u00 tot 22u00
- Syntra Limburg Genk, Kerkstraat 1, 3600 Genk, 26 maart en 2 april 2009, van 19u00 tot 22u00.

Schrijnwerk (wintercursus 2008-2009)

- *Korte beschrijving* :
- inbraakbescherming van gevelschrijnwerk : problematiek, normalisatie, me-

chanische en elektronische maatregelen

- houten bebordingen : types bekledingen, materialen, eisen, beschermingsbehandelingen, uitvoering, uitvoerings- en afwerkingsdetails, praktijkvoorbeelden
- *Doelgroep* : schrijnwerkers, bouwaanemers en ontwerpers
- *Waar en wanneer ?*
- Syntra AB - Campus Mechelen, Industriepark Noord G2, Oude Baan 2, 2800 Mechelen, 12 en 19 maart 2009, van 19u00 tot 22u00
- Syntra Midden-Vlaanderen - Asse, Assesteenweg 41, 1730 Asse-Mollem, 23 en 30 maart 2009, van 19u00 tot 22u00.

Praktische toepassing van de nieuwe akoestische norm NBN S 01-400-1

- *Korte beschrijving* :
- inhoud van de nieuwe akoestische norm NBN S 01-400-1
- oplossingen voor appartementsgebouwen en rijwoningen
- gevelgeluidswering
- *Doelgroep* : aannemers en ontwerpers
- *Waar en wanneer ?*
- Syntra Midden-Vlaanderen - Sint-Niklaas, Hogekouter, 9100 Sint-Niklaas, 22 en 29 april 2009, van 19u00 tot 22u00
- Syntra Limburg Genk, Kerkstraat 1, 3600 Genk, 23 en 28 april 2009, van 19u00 tot 22u00.

Ondersteunende technologie in de (thuis)zorg ... kansen en bedreigingen

- *Korte beschrijving* : voor meer informatie over deze studiedag kan u terecht op de website www.in-ham.be (rubriek 'Agenda')
- *Doelgroep* : vertegenwoordigers uit de zorgsector en de elektronica- en automatisatie-industrie
- *Waar en wanneer ?*
Provinciehuis van Vlaams-Brabant, Provincieplein 1, 3010 Leuven, 21 april 2009, van 9u00 tot 17u00. ■



ETICS

Op initiatief van het TC 'Plafonner- en voegwerken' en zijn werkgroep 'Buitenbepleisteringen' heeft het WTCB een film uitgewerkt waarin de uitvoering van buitenbepleisteringen op een isolatie (ETICS) uit de doeken gedaan wordt. Deze film is sinds kort te bekijken op onze website (www.wtcb.be) onder de vorm van een 'e-learning'-Infofiche.



Deze speciale uitgave van WTCB-Contact kwam tot stand in samenwerking met diverse ingenieurs van het Centrum, die – elk vanuit hun specialiteit – een wetenschappelijke en technische visie hebben trachten te geven op de toekomstige ontwikkelingen in de verschillende bouwvakken. Ze konden zich hierbij laten inspireren door de brede waaier aan lopende en geplande onderzoeksprojecten, evenals door een aantal getuigenissen uit het verleden.

Het WTCB zet reeds sinds zijn oprichting alles in het werk om de kwaliteit en de productiviteit van de sector te verbeteren en kan hierbij via de Technische Comités volop steunen op de praktijkervaring van de bouwprofessionelen. Om zijn onderzoeken en activiteiten op het vlak van ontwikkeling, informatieoverdracht en innovatiestimulering tot een goed einde te brengen, kan het Centrum bovendien een beroep doen op de bijdragen van zijn leden en de financiële steun van de Europese Commissie, de Federale Overheidsdienst Economie en de drie Gewesten van ons land.

Wij zouden dan ook in het bijzonder de volgende instellingen willen bedanken voor hun zeer gewaardeerde ondersteuning van onze activiteiten :

- FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie
- Instituut voor de aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen (IWT)
- Instituut ter bevordering van het Wetenschappelijk Onderzoek en Innovatie van Brussel (IWOIB)
- Région wallonne, Direction générale opérationnelle Économie, Emploi, Formation et Recherche (DG6)
- Europese Commissie (EC).



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
WTCB - 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



WTCB

BRUSSEL

Maatschappelijke zetel

Lombardstraat 42
B-1000 Brussel

algemene directie
tel. 02/502 66 90
fax 02/502 81 80
e-mail : info@bbri.be
website : www.wtcb.be

ZAVENTEM

Kantoren

Lozenberg 7
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe (Zaventem)
tel. 02/716 42 11
fax 02/725 32 12

technisch advies - interface en consultancy
communicatie
beheer - kwaliteit - informatietechnieken
ontwikkeling - valorisatie
technische goedkeuringen
normalisatie

publicaties

tel. 02/529 81 00
fax 02/529 81 10

LIMELETTE

Proefstation

Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 Limelette
tel. 02/655 77 11
fax 02/653 07 29

onderzoek en innovatie
laboratoria
vorming
documentatie
bibliotheek

HEUSDEN-ZOLDER

Demonstratie- en informatiecentrum

Marktplein 7 bus 1
B-3550 Heusden-Zolder
tel. 011/22 50 65
fax 02/725 32 12

ICT-kenniscentrum voor bouwprofessionelen (ViBo)