

2020/4

**Composieten in
de bouwsector**

p4-5

**Windwerking op
platte daken**

p10-11

**Vlakheid van
dekvloeren**

p16-17

Shutterstock

Inhoud

2020/4

Hoe zien jullie het WTCB? 3



De opmars van composieten in de bouwsector 4



Uitvoering van een dak met behulp van zelfdragende sandwichpanelen 6



Verlijming van de beglazing in houten schrijnwerkprofielen 8



Naar een vereenvoudigde studie van de windwerking op platte daken 10



Welke toleranties gelden er voor glazen binnenwanden? 12



Welke voorbehandeling voor een gipsbepleistering op snelbouwsteen? 14



Een correct uitgevoerde dekvloer: een vereiste voor mooi tegelwerk 16



Veroudering van afwerkingen voor houten buitenschrijnwerk 18



Innovatieve ventilatiesystemen voor renovaties 20



Is een SWW-productietemperatuur van 60 °C noodzakelijk om legionellagroei te vermijden? 22



COVID-19: hoe de social distancing respecteren op de bouwplaats? 24

FAQ 26



Hoe zien jullie het WTCB?

Om de naamsbekendheid van het WTCB bij onze leden te meten en hun tevredenheid over onze diensten na te gaan, hebben we een **enquête** afgenomen bij **700 willekeurig geselecteerde bouwbedrijven** van verschillende omvang. Deze enquête vond plaats in februari 2020, met andere woorden vlak vóór de coronacrisis. De enquête zal elk jaar opnieuw gehouden worden om de evolutie van de resultaten te kun-

nen bestuderen en – indien nodig – onze diensten aan te passen. Hieronder geven we een overzicht van de belangrijkste resultaten.

Op de vraag welke organisaties actief zijn in de bouwsector, wordt het WTCB in meer dan 45 % van de gevallen spontaan genoemd en 91 % van de aannemers geeft aan het WTCB te kennen. Doorgaans staan we bekend voor onze **traditionele activiteiten** (zoals onderzoek, proeven, interpretatie van normen en technische bijstand), maar voor de adviezen die we geven op het gebied van **bedrijfsbeheer** (bv. kostprijsberekening, organisatie en planning) en voor de rol die we spelen in de **integratie van nieuwe technologieën** zijn we dan weer minder gekend.

Het WTCB wordt beschouwd als een innovatieve en open organisatie die technische vragen op een duidelijke en precieze manier beantwoordt. De meeste mensen die in 2019 contact hadden met een van onze medewerkers, waren over het algemeen zeer tevreden.

Bij meer dan 70 % van jullie genieten we een goed tot zelfs uitstekend imago. Deze reputatie berust voornamelijk op onze **betrouwbaarheid, efficiëntie en kennis van de normatieve documenten**. Zo'n 30 % van de ondervraagde aannemers ziet de unieke toegevoegde waarde van het WTCB echter nog niet in. Precies om deze laatste in de verf te zetten, hebben we ons actieplan **Give Me Five** op poten gezet, dat tot doel heeft om onze acties meer dan ooit af te stemmen op de werkelijke behoeften van de bouwbedrijven.

We zijn verheugd om vast te stellen dat onze leden over het algemeen zeer tevreden zijn van onze dienstverlening. De meeste indicatoren zijn positief en bevestigen dat we op de goede weg zijn. Maar we moeten nog verder gaan en ervoor zorgen dat onze diensten door al onze leden gewaardeerd worden. Elk van onze 260 medewerkers zet zich in voor dit doel.





De opmars van composieten in de bouwsector

Composieten of vezelversterkte kunststoffen hebben tal van mogelijkheden te bieden voor de bouwsector. Dankzij hun vele troeven vormen ze immers een interessant alternatief voor klassieke bouwmaterialen zoals beton en staal. Zo kunnen ze onder meer toegepast worden in gevelbekledingen en bruggen.

P. Van Itterbeeck, dr. ir.-arch., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium Structuren en bouwsystemen, WTCB

N. Huybrechts, ir., afdelingshoofd, afdeling Geotechniek, structuren en beton, WTCB

G. Van Lysebetten, ir., projectleider, laboratorium Geotechniek en monitoring, WTCB



Eigenschappen van het materiaal

Composieten hebben tal van troeven te bieden, zoals:

- een hoge specifieke sterkte
- een laag soortelijk gewicht
- een goede weerstand tegen vermoeiing
- een goede weerstand tegen agressieve omgevingsvoorwaarden
- een hoge duurzaamheid
- geringe beheers- en onderhoudskosten.

Er moet echter wel bijzondere aandacht besteed worden aan de brandbestendigheid van het materiaal.

Composieten in de bruggenbouw

Vooral voor de bruggenbouw openen composieten tal van perspectieven, onder meer om bestaande bruggen te vervangen. Het lichte gewicht van composietstructuren maakt het immers mogelijk om de bestaande funderingen te hergebruiken.

Andere voordelen van composieten in de bruggenbouw zijn:

- een kortere installatieduur
- een beperktere impact op de omgeving tijdens de bouwphase
- een geringer onderhoud.

Rem op het gebruik van composieten

Ondanks de vele voordelen die het materiaal te bieden heeft, telt ons land slechts een beperkt aantal composietbruggen. Dit is grotendeels te wijten aan het **gebrek aan kennis en ervaring** met betrekking tot dit nieuwe bouw materiaal. Zo kennen vele opdrachtgevers, ontwerpers en uitvoerders het materiaal niet of hebben ze er vooroordelen over. Dit is



WTCB

vaak het gevolg van vroegere (minder goede) ervaringen met onder meer thermoplasten. Dit zijn materialen die week worden wanneer ze opgewarmd worden en daardoor makkelijk vervormbaar zijn. De composieten die tegenwoordig in de bouw gehanteerd worden, zijn echter opgebouwd uit **thermoharders**, die niet smelten of verweken bij verhitting en hun vorm behouden. Deze laatste zijn bovendien beduidend minder kruipgevoelig dan thermoplasten. Hun uv-weerstand kan verhoogd worden en hun brandgedrag kan verbeterd worden door een coating aan te brengen of additieven toe te voegen.

Een ander belangrijk struikelblok voor het gebruik van composieten is het **ontbreken van normen** voor de berekening van constructies die uit dergelijke materialen opgebouwd zijn. In het buitenland zijn er de afgelopen jaren wel al enkele richtlijnen voor het ontwerp en de berekening van composietdraagconstructies verschenen, zoals de CUR-aanbeveling 96 en het CIRIA C779-document. In deze richtlijnen wordt er onder meer aandacht besteed aan de bepaling van de eigenschappen en de specifieke faalmechanismen van het basismateriaal.

Door het lichte gewicht van composietbruggen is de **bruikbaarheidsgrenstoestand** (m.a.w. de doorbuiging en het trillingsgedrag) vaak maatgevender dan de mechanische weerstand. Het ontwerp van dit type bruggen vergt dus een totaal andere aanpak, die in deze richtlijnen toegelicht wordt.

Er bestaan verschillende productiewijzen voor composieten en grote elementen kunnen geprefabriceerd worden. Men moet zich echter wel bewust zijn van de **fabricagetoleranties**, zeker bij aansluitingen met andere elementen of structuren en andere gebruiks- en uitvoeringsdetails (bv. bevestiging van leuningen, opleggingen op tussensteunpunten en minimumpeil voor waterafvoer). Om te komen tot een mooi resultaat, is het dus essentieel om te overleggen met de producent.

Ervaring uit het buitenland

Het land met de meeste ervaring op het vlak van het gebruik van composieten in de bruggenbouw is Nederland. Daar werden al honderden bruggen opgetrokken die deels of volledig uit composieten bestaan. Daar waar dit materiaal in Nederland aanvankelijk vooral voorbehouden was voor relatief eenvoudige voetgangers- en fietsbruggen met een beperkte overspanning, wordt het de laatste jaren alsmaar vaker aangewend in andere toepassingen. Zo werd de provinciale verkeersbrug over de A27 bij Lunetten (Utrecht)

in 2012 deels in composieten vervaardigd en werden ook enkele beweegbare verkeersbruggen opgetrokken uit dit materiaal. Denken we hierbij maar even aan de Nelson-Mandelabrug in Alkmaar die in 2016 in gebruik gesteld werd en waarvan het 22,5 m lange beweegbare deel uitgevoerd is in composieten. Hierdoor weegt het slechts 90 ton. Dit is ongeveer de helft van zijn stalen tegenhanger. Ook het bewegingsmechanisme, de contragewichten en de funderingen konden hierdoor aanzienlijk lichter uitgevoerd worden. Bovendien was er niet langer een ondergrondse draaikelder nodig en vergt het openen van de brug veel minder energie.

Beweging op de Belgische markt

De laatste jaren zien we ook in België een gestage toename van het aantal composietbruggen. Zo werden er in 2017 en 2019 respectievelijk in **Puurs en Mortsels** twee composietbruggen geïntegreerd in de nieuw aangelegde fietsostrades.

In **Brugge** werden twee houten voetgangers- en fietsbruggen vervangen door volledig composieten exemplaren. Met hun lengte van 42 m gaat het hier om de langste composietbruggen ter wereld die uit één stuk opgebouwd zijn. De twee bruggen wegen elk slechts zo'n 22 ton en konden op zeer korte tijd met behulp van kranen ter plaatse gehesen worden. Het controle- en veiligheidsbureau SECO heeft eind 2018 het ontwerp van de bruggen gevalideerd en het WTCB heeft in een van deze bruggen verschillende hoogtechnologische optischevezelkabels geïnstalleerd. Via deze meettechniek kunnen de in-situ vervormingen van de brug geëvalueerd worden onder diverse statische en dynamische belastingen (bv. groepen voetgangers of joggers). Het doel van dit project bestaat er niet alleen in om meer te weten te komen over dit materiaal, maar ook om de opgebouwde kennis te delen met andere bouwpartners, zodat er in de toekomst met meer vertrouwen en op een verantwoorde manier gewerkt kan worden met composietmaterialen.

In het kader van het door VLAIO gesubsidieerde **Tetra-project C-Bridge** werkt het WTCB bovendien samen met de UGent om meer te weten te komen over het gebruik van composieten in de bruggenbouw door alle kennis uit binnen- en buitenland te bundelen en ter beschikking te stellen van de bouwprofessionals.

Voor meer informatie met betrekking tot de optischevezeltechnologie en de mogelijkheden die deze technologie biedt voor de in-situ monitoring van allerlei structuren, verwijzen we naar de [projectpagina](#) van het door VLAIO gesubsidieerde COOCK-project. ◆

Uitvoering van een dak met behulp van zelfdragende sandwichpanelen

De prefabricage van hellende daken met behulp van zelfdragende panelen is een principe dat reeds vaak toegepast wordt in de industriebouw, maar ook alsmaar meer zijn weg vindt naar nieuwbouw en renovaties. Deze daksystemen bieden immers het voordeel dat ze sneller uitgevoerd kunnen worden en dat er meer functionaliteiten aan toegevoegd kunnen worden.

B. Michaux, ir., afdelingshoofd, afdeling Materialen, daken en milieuprestatie, WTCB

Er zijn op de markt twee soorten zelfdragende panelen te verkrijgen:

- **panelen die zowel de thermische isolatie, het onderdak als het latwerk omvatten.** Eens de dakbedekking op de bouwplaats aangebracht is, verkrijgt men in dit geval – net zoals bij de traditionele dakbedekkingen – twee afdichtingslagen
- **de zogenoemde all-in-one- of sandwichpanelen**, die één enkele afdichtingslaag vormen (isolerende kern en een metalen of houten bekleding). Deze panelen kunnen bovendien van een aantal bijkomende akoestische, esthetische en energetische prestaties voorzien worden, dankzij de recente innovatieve ontwikkelingen op dit vlak.

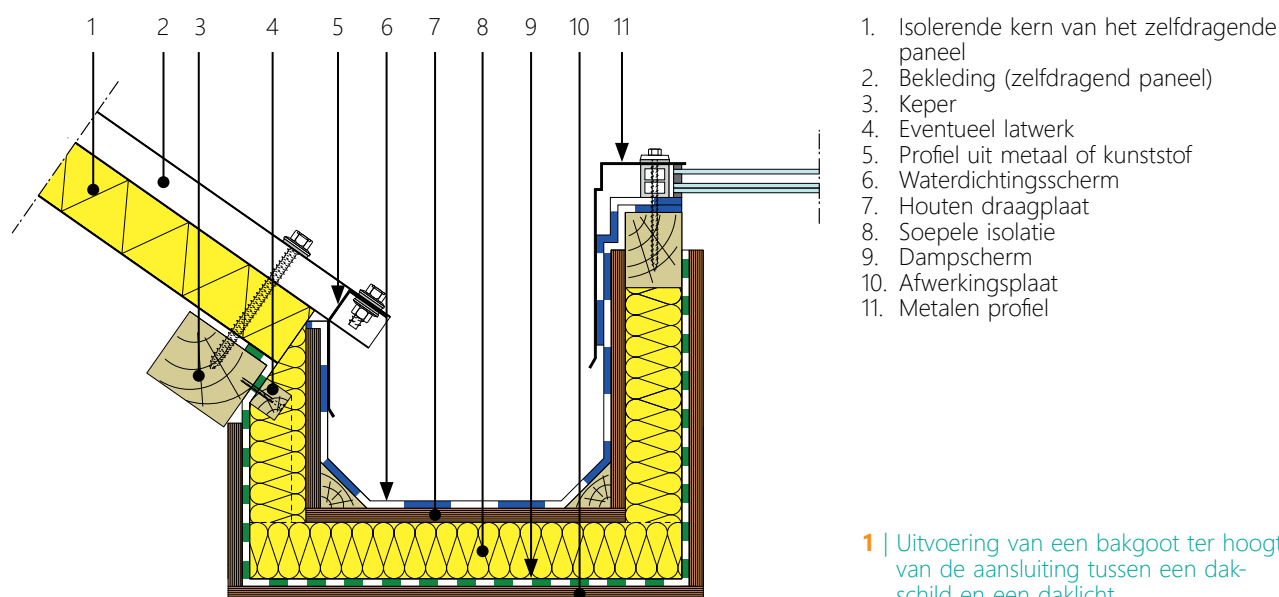
Zelfdragende panelen vallen onder verschillende normatieve documenten. Wanneer de bekleding opgebouwd is uit metaal, dan moeten de sandwichpanelen beantwoorden aan de norm NBN EN 14509. Als ze van een ander materiaal gemaakt is, dan moet men de ETAG 016 raadplegen.

Hechtsterkte van de bekledingen

Vermits de meeste sandwichpanelen de hierop aangrijpende krachten overdragen via hun isolerende kern, speelt de **hechtsterkte van de hierop verlijmde bekledingen** een uiterst belangrijke rol. Volgens de in de norm NBN EN 14509 vermelde basisspecificaties moet de hechtsterkte van de isolatie op de bekledingen groter zijn dan 0,018 MPa om voldoende weerstand te kunnen bieden tegen de windbelastingen.

Men dient echter ook bijzondere aandacht te besteden aan de **uiteindelijke configuratie van het dak**, aangezien deze een impact kan hebben op de stabiliteit van de samenvestende onderdelen ervan. Zo kunnen bepaalde latere werkzaamheden de hechtsterkte van de verlijming tussen de isolerende kern en de bekledingen op diverse manier gaan beïnvloeden. We willen er bijvoorbeeld op wijzen dat:

- het vastschroeven van een latwerk in de top van de ribben van de bovenste bekleding, zoals gebeurt voor de plaatsing



van traditionele dakbedekkingselementen (bv. pannen of leien), de verlijming niet al te veel belast. Men moet echter wel steeds toezien op de stabiliteit van het volledige systeem

- de bevestiging van een latwerk voor de plaatsing van zonnepanelen de verlijming wel aanzienlijk belast. In dit geval dienen de bevestigingen dus meer in detail geanalyseerd te worden
- de verlijming van een membraan op de buitenbekleding door middel van een contactlijm ten goede kan komen aan de waterdichtheid (zie de uitvoeringsregels in de TV 215)
- het bij sandwichpanelen met een metalen buitenbekleding afgeraden is om hierop een bitumineuze afdichting warm te lassen. Dit heeft immers een negatieve weerslag op de verlijming van de bekleding, zorgt voor een sterke daling van de mechanische prestaties ervan en verhoogt de kruip van de panelen
- het afgeraden is om de zelfdragende panelen aan de draagconstructie vast te maken door middel van bevestigingen die zich enkel in de binnenbekleding bevinden. Gelet op de aanzienlijke overspanningen die deze panelen kunnen bereiken (tot 6 m), kan de wind immers beduidende trekkrachten uitoefenen op de bevestigingen, die niet gecompenseerd kunnen worden door de hechtsterkte van de binnenbekleding.

Gevoeligheid voor kruip

Panelen met een isolerende kern vertonen een **grotere gevoeligheid voor kruip** (d.i. een uitgestelde of langtermijnvervorming) die in aanmerking genomen moet worden bij de dimensionering. In voormelde geharmoniseerde documenten wordt de kruipcoëfficiënt gespecificeerd in functie van de overspanningen en de langdurige of permanente belastingen. Alvorens bijkomende permanente belastingen aan te brengen (bv. bijkomende bekleding omwille van akoestische redenen, zonnepanelen en binnenbekleding), moet men de kruipgrenzen controleren.

Waterdichtheid

De waterdichtheid komt gedeeltelijk aan bod in de norm NBN EN 12865. Deze definieert een methode om de weerstand van wanden tegen slagregen te beoordelen door hun waterdichtheid te bepalen onder luchtdruk. Deze proefmethode houdt echter geen rekening met de **belastingen die door slagregen uitgeoefend worden** op de aansluitingen met andere dakelementen (bv. wanddoorvoeringen, koepels en daklichten), noch met deze op de overlappingsen tussen de panelen.

We willen er ook op wijzen dat de **uitzetting van elementen met een aanzienlijke lengte** de waterdichtheid van de aansluitingen in het gedrang kan brengen. Hoewel de commerciële lengtes – die kunnen oplopen tot 12 m – toelaten om de meeste dakschilden met één enkel paneel uit te voeren, kan het soms nodig zijn om een tweede paneel te voorzien en dus om de continuïteit tussen deze twee elementen te garanderen. Bij geringe hellingen volstaat de overlapping tussen de buitenbekledingen en de koppelvoegen (die de uitzetting toelaten) evenwel niet om de waterdichtheid van de dakopbouw te vrijwaren.

Aangezien sandwichpanelen slechts over één enkele afdichtingslaag beschikken, kunnen de **detaileringen** niet op dezelfde manier uitgevoerd worden als bij een traditioneel dak waarbij de isolatie zowel beschermd wordt door de dakbedekking als door het onderdak. Zo worden de daklichten en de doorboringen in de meeste gevallen in de daknok geplaatst. De afdichting tussen de dakdoorbrekingen en de panelen kan tot stand gebracht worden door middel van een voorgevormd profiel, een specifiek membraan of om het even welke andere door dichtheidsproeven gevalideerde voorziening.

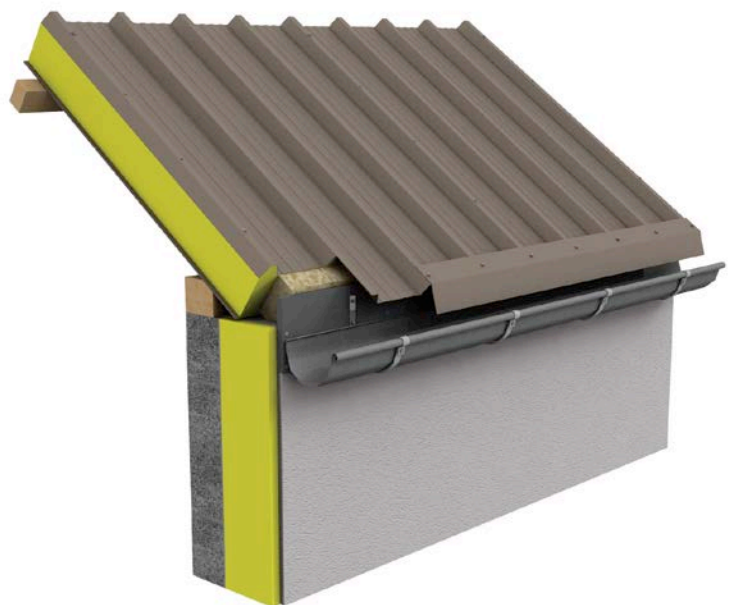
Indien er in het dakvlak vrij grote onderbrekingen uitgevoerd worden, kan het aangeraden zijn om de afdichting te verwezenlijken met behulp van een bakgoot (zie afbeelding 1 op de vorige pagina).

Sandwichpanelen kunnen soms zeer dik zijn. Bijgevolg moet er bijzondere aandacht besteed worden aan de **ligging** en de **bevestiging van de goten**. Om de goot of de bakgoten te kunnen plaatsen, moet het paneel asymmetrisch afgesneden worden (oversteek van de buitenbekleding) en moet er op de zijkant van het paneel een bescherming aangebracht worden. Het is bovendien aangeraden om de goot niet op de bovenste bekleding te bevestigen, maar wel op een randkeper (zie afbeelding 2).

Aangezien het gladde oppervlak van panelen met grote afmetingen niet toelaat om de snelheid van het afvloeiende water te beperken, moet er aan de voet van het dakschild een deflector geplaatst worden om overstromingen en opspattingen te vermijden.

Ter hoogte van de kielgoten laat de verlijming van de membranen niet toe om de waterdichtheid van het geheel te verzekeren. Bijgevolg is het aangeraden om een aparte geïsoleerde afvoer te voorzien. 

2 | Bevestiging van de dakgoot op een randkeper en niet op de bovenste bekleding.





Verlijming van de beglazing in houten schrijnwerkprofielen

Het verlijmen van de beglazing in het schrijnwerkprofiel biedt bepaalde voordelen, zoals een betere haaksheid en de mogelijkheid om verborgen vleugels uit te voeren. Maar zorgt deze methode ook voor een verbetering van de sterkte van de hoeken?

V. Detremmerie, ir., adjunct-afdelingshoofd, afdeling Akoestiek, gevels en schrijnwerk, WTCB

B. Michaux, ir., afdelingshoofd, afdeling Materialen, daken en milieuprestatie, WTCB

Problematiek ten gevolge van de evolutie van de eisen

De evolutie van de eisen met betrekking tot de transparantie, de helderheid en de thermische prestaties van de beglazing heeft een impact op de **sterkte van de buitenschrijnwerkprofielen**. Om aan deze eisen te kunnen voldoen, moet het zichtbare deel (d.w.z. de nuttige doorsnede) van de profielen immers verkleind worden. Doordat de profielen bovendien vaak opgebouwd zijn uit houtsoorten met een lagere dichtheid, opengewerkt kunnen zijn of uit een combinatie van materialen kunnen bestaan (bv. hout-aluminium of hout-isolatie), bestaat het risico dat ze brozer zijn in de hoeken. Het is bijgevolg mogelijk dat de traditionele hoekverbindingen (bv. pen- en gatverbindingen of vingerlasverbindingen) niet beantwoorden aan de geldende eisen (zie de [WTCB-Dossiers 2009/4.9](#)).

Mogelijke oplossing

In functie van de gebruikte verbindingstechniek, de configuratie van het schrijnwerk en de uitgevoerde materialen, bestaan er verschillende technieken om de mechanische sterkte van de hoeken te verbeteren.

Een van deze technieken bestaat erin om de beglazing in de vleugel te verlijmen. Door deze manier van werken kan men onder meer **verhelpen aan voormelde sterktevermindering van de profielen** en is het mogelijk om **verborgen vleugels uit te voeren**. Deze techniek laat eveneens toe om de **beglazing op te spannen** en om de **vleugel in het atelier af te stellen**, waardoor men tijd bespaart bij de uitvoering op de bouwplaats. Het is echter wel cruciaal om de regels met betrekking tot de plaatsing van de beglazing en de ontwatering van de glassponning te respecteren (zie [TV 221](#)).

Door het WTCB uitgevoerde proeven

Het WTCB heeft een aantal vergelijkende proeven uitgevoerd waarbij de sterkte van de hoeken beoordeeld werd in functie van de gebruikte beglazing. Deze proeven werden uitgevoerd

volgens de in de technische specificaties STS 52.1 beschreven procedure en op hoeken met hiermee overeenstemmende afmetingen. Hiertoe werd er een vierkante beglazing gemoniteerd die het volledige binnenoppervlak van de hoek bedekte.

Deze proeven werden uitgevoerd op een nieuwe proefopstelling en brachten aan het licht dat de verlijming een aanzienlijke verbetering van de sterkte van de hoeken met zich meebrengt, met name van drie tot vier keer de waarde die verkregen werd zonder de beglazing.

Voor- en nadelen

De verlijming van de beglazing vormt een aanvulling op een hoekverbinding en:

- versterkt deze aanzienlijk
- laat verschillende designs toe (bv. verborgen vleugels en zeer dunne profielen)
- vergemakkelijkt de haakse uitvoering tijdens de fabricage
- vermijdt het risico op breuk (voornamelijk ter hoogte van de hoeken) tijdens de plaatsing op de bouwplaats.

Deze techniek brengt echter ook enkele nadelen met zich mee. Zo:

- bemoeilijkt ze de plaatsing van schrijnwerk met vrij grote afmetingen
- belemmert ze de demontage en de vervanging van de beglazing omdat het raamkader en zijn bescherming erdoor beschadigd zouden kunnen raken
- verhindert ze de uitvoering van aanpassingen aan de opspanning van de beglazing om eventuele afwijkingen op de uitvoering bij een complexere plaatsing op te vangen (montage van de vleugel in het vaste kader).

Prefabricage in de fabriek

De verlijming gebeurt in de fabriek, moet ononderbroken zijn en in elk punt hechten. Men dient er ook op toe te zien dat de ontwaterings- en ventilatieopeningen in de sponning niet afgedicht worden en dat de doeltreffendheid ervan gegarandeerd is. Als de beglazing op de glaslatten

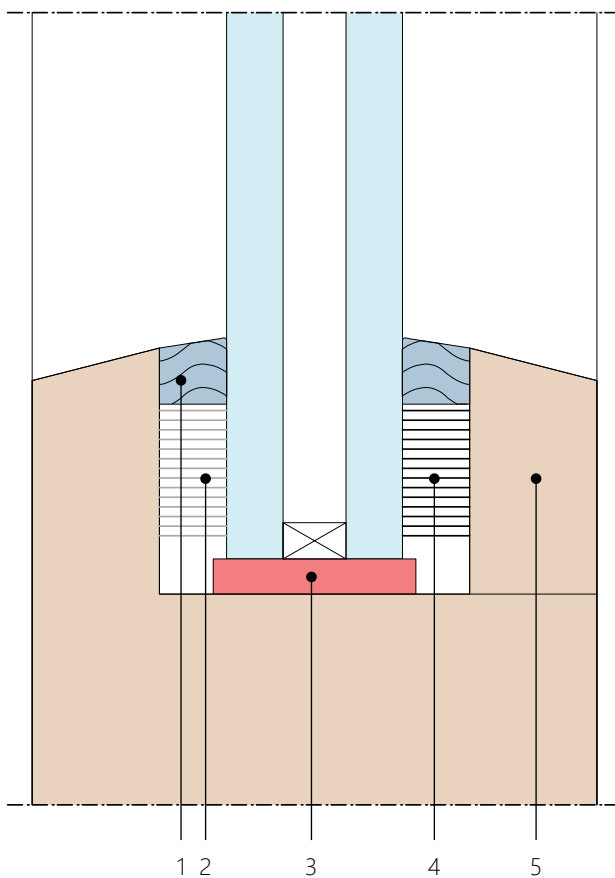
verlijmd wordt, moeten deze laatste geschroefd worden en moet de afstand tussen de schroeven beantwoorden aan de specificaties van de fabrikant (gevalideerd door proeven).

Om de duurzaamheid van de verlijming te garanderen, moet men rekening houden met een aantal aandachtspunten, waaronder:

- **de keuze van het lijmtipe:** men dient te opteren voor lijmen die bruikbaar zijn voor geklemde buitengevelbeglazingen (dit zijn gevelsystemen waarbij de beglazing volgens de geldende voorschriften in een sponning geplaatst wordt) of voor structureel gelijmd glas. De modulus van de lijm moet in staat zijn om de differentiële bewegingen op te vangen. Om aan deze eis te kunnen voldoen, zou de modulus begrepen moeten zijn tussen 1 à 2 MPa. Bij deze specifieke uitvoeringstechnieken voor gevels wordt de beglazing echter op metalen profielen verlijmd. Men dient dus na te gaan of deze eveneens toepasbaar zijn op hout
- **de keuze van de verlijmingszone:** om de doeltreffendheid van de verlijming te garanderen, moet deze over een voldoende groot oppervlak uitgevoerd worden. Ongeacht de gekozen zone, dus of de verlijming nu uit-

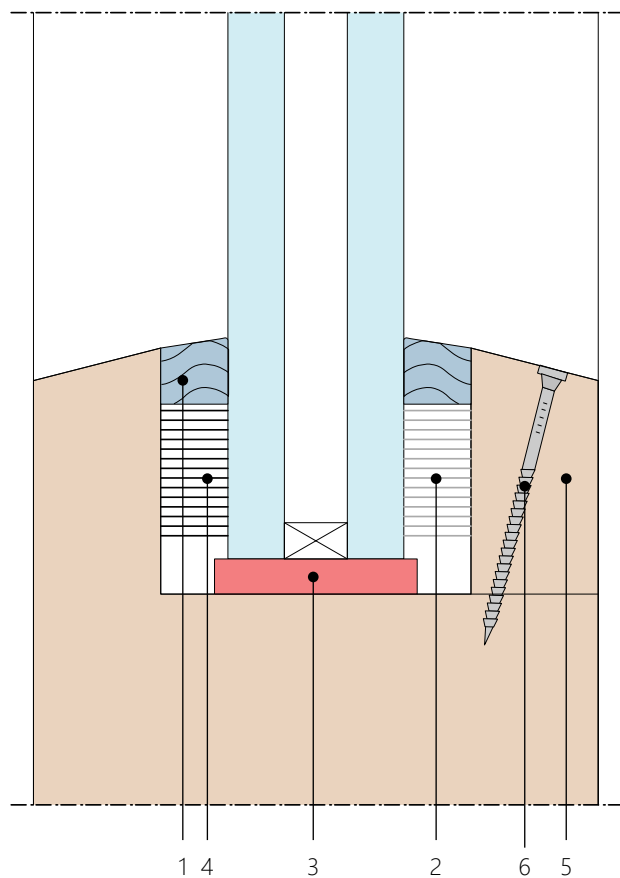
gevoerd wordt ter hoogte van de buitenbeglazing op de tegenaanslag (zie afbeelding 1) dan wel ter hoogte van de binnenbeglazing op de glaslat (zie afbeelding 2), moet de duurzaamheid van de verlijming steeds verzekerd worden in functie van de mechanische en/of klimatologische belastingen waaraan ze onderworpen kan worden. Hierbij is het voornamelijk van belang om – naargelang van de ligging van de verlijmingszone – de weerstand van de verlijming tegen temperatuur- en vochtschommelingen en uv-straling te controleren. De verlijming mag in geen geval de ontwatering van de glassponning belemmeren

- **de verenigbaarheid tussen de gekozen lijmen en de beglazing enerzijds en tussen de lijmen en het hout anderzijds**, al dan niet met een speciale afwerking, in functie van het tanninegehalte en de vochtschommelingen van het hout gedurende de levensduur van het venster. Om het risico op vochtschommelingen in het buitenschrijnwerk te verminderen, moeten de ontwaterings- en ventilatieopeningen regelmatig onderhouden en gereinigd worden (zie de [Onderhoudsgids voor duurzame gebouwen](#)). Het dichtingsscherm van de dubbele beglazingen zou bovendien niet meer belast mogen worden, voor zover de beglazingen correct opgespannen zijn (zie [TV 221](#)).◆



- | | |
|---------|----------------|
| 1. Kit | 3. Steunblokje |
| 2. Lijm | 4. Rugvulling |

1 | Verlijming op de tegenaanslag.



- | |
|------------|
| 5. Glaslat |
| 6. Schroef |

2 | Verlijming op de glaslat.

Naar een vereenvoudigde studie van de windwerking op platte daken

De berekening van de windbelastingen is een complexe taak die best overgelaten wordt aan een specialist. Voor kleine bouwplaatsen waar er geen studiebureau of projectleider aan te pas komt, kan de in dit artikel voorgestelde vereenvoudigde en veilige benadering gebruikt worden om een bepaalde dakopbouw snel te valideren of te controleren. In de andere gevallen is het aangeraden om een gedetailleerde berekening uit te voeren.

E. Noirfalisse, ir., laboratoriumhoofd, laboratorium Isolatie, dichting en daken, WTCB

Windwerking op platte daken

De windbelastingen (onderdrukken) die op een plat dak aangrijpen, zijn afhankelijk van verschillende parameters, zoals de ligging en de hoogte van het gebouw en het feit of de dakvloer al dan niet luchtdoorlatend is. Deze belastingen zijn bovendien groter ter hoogte van de dakranden en maximaal aan de dakhoeken.

Studie van het windgedrag van een plat dak

De studie van het windgedrag van een plat dak kan zeer ingewikkeld zijn en moet in aanmerking genomen worden vanaf de ontwerpfase. Ze bestaat uit de volgende drie stappen:

- **de bepaling van de onderdrukken** in de midden-, rand- en hoekzones
- **de bepaling van de afmetingen** van de midden-, rand- en hoekzones

Zones die overeenkomen met de verschillende referentiewindsnelheden in België.



- **het nazicht of de windweerstand van de gekozen dakopbouw toereikend is**, dat wil zeggen dat deze minstens gelijk moet zijn aan de berekende krachtwerking (zo niet, dan moet men opteren voor een dakopbouw waarvan de windweerstand wel voldoet).

De eerste twee punten worden in detail beschreven in bijlage 5 van de TV 239. Voor wat betreft het derde punt, dient men zich daarentegen te baseren op:

- proefresultaten waarop de geschikte veiligheidscoëfficiënten toegepast moeten worden (die onder meer terug te vinden zijn in de technische documentatie of in het gebruiksgeschiktheidsattest) of
- de in tabel 6 van de TV 215 voorgestelde forfaitaire waarden.

Een (nog) eenvoudigere benadering?

Het is mogelijk om een vereenvoudigde benadering toe te passen die een snelle beoordeling van (kleine) daken toelaat door gebruik te maken van de beschikbare elementen.

In het geval van een **in volvlakke hechting geplaatste** bitumineuze afdichting loopt de forfaitaire windweerstandswaarde op tot 3.000 Pa. Bij een **partieel hechtende plaatsing** (bv. in stroken) bedraagt deze waarde 2.000 Pa (*). In de volgende herziening van de TV 215 zal er eveneens een forfaitaire waarde van 2.000 Pa opgenomen worden voor **in volvlakke hechting geplaatste** gecacheerde kunststofafdichtingen.

Op voorwaarde dat men de regels van de goede praktijk en de aanbevelingen uit de technische documentatie van de producten naleeft en dat men gebruikmaakt van geschikte materialen en/of klefmiddelen, is het dus mogelijk om deze

(*) Beperking tot 1.500 Pa in geval van isolatie uit geëxpandeerd perliet (weinig gebruikelijk).

A | Terreinruwheidscategorieën.

Ruwheids-categorieën	Beschrijving van de zone	Voorbeelden
0	Zee of kuststreek die blootstaat aan zeewinden	
I	Meer of zone met uiterst weinig vegetatie die vrij is van obstakels	
II	Zone met lage vegetatie (zoals gras), met of zonder alleenstaande obstakels (bomen, gebouwen) op een onderlinge afstand van minstens 20 keer hun hoogte	
III	Zone met een regelmatige begroeiing, met alleenstaande gebouwen of obstakels op een onderlinge afstand van maximaal 20 keer hun hoogte (bv. dorpen, voorsteden en permanente bossen)	
IV	Stedelijke zone waar minstens 15 % van het oppervlak ingenomen wordt door gebouwen met een gemiddelde hoogte van meer dan 15 m	

waarde van 2.000 Pa als forfaitaire windweerstand te gebruiken voor **in volklakke hechting geplaatste** afdichtingen (of **in partiële hechting geplaatste** bitumineuze afdichtingen) en de onderliggende lagen (bv. isolatie en dampscherm).

Op basis van deze forfaitaire waarde geeft onderstaande tabel voor de meest courante gevallen een overzicht van de maximale hoogtes waarbij de dakafdichting van een plat dak **hechtend geplaatst** mag worden. Hierbij moet opgemerkt worden dat:

- er in alle gevallen een dakopstand van minstens 15 cm voorzien moet worden (goede praktijk)
- de opgegeven maximale hoogtes gebaseerd zijn op de hoekzones waar de windbelastingen het grootst zijn. Wanneer de tabel een maximale hoogte van nul aangeeft, dan moet er een gedetailleerde berekening uitgevoerd worden door de fabrikant of een studiebureau.

neer de tabel een maximale hoogte van nul aangeeft, dan moet er een gedetailleerde berekening uitgevoerd worden door de fabrikant of een studiebureau.

Besluit

Dankzij deze veilige waarden hoeft men voor de meeste eenvoudige gevallen niet langer over te gaan tot een gedetailleerde berekening. Indien men daarentegen toch zijn toevlucht zou nemen tot een gedetailleerde berekening of tot het gebruik van de tabellen uit de **TV 239** en/of proefresultaten die hogere weerstandswaarden opleveren, dan zal men de maximale hoogtes in de meeste gevallen nog kunnen verhogen. 

B | Maximale hoogtes waarbij de dakafdichting van een plat dak **hechtend geplaatst** mag worden in functie van de windzone waarin het gebouw zich bevindt en de terreinruwheidscategorie.

Windzones (zie kaart van België)	Maximaal toegelaten hoogte [m]							
	Luchtdichte dakvloer (doorlopende betonplaat, geprefabriceerde elementen met tweedefasebeton)				Niet-luchtdichte dakvloer (hout, geprefabriceerde elementen)			
	Terreinruwheidscategorieën (zie tabel A) ⁽¹⁾							
	0-I	II	III	IV	0-I	II	III	IV
1	5,2	6,7	17,8	36,9	0 ⁽²⁾	6,0	14,3	30,1
2	0 ⁽²⁾	6,0	13,9	29,5	0 ⁽²⁾	5,8	11,3	24,4
3	0 ⁽²⁾	5,9	11,2	24,2	0 ⁽²⁾	4,4	9,1	20,1
4	0 ⁽²⁾	4,5	9,0	20,0	0 ⁽²⁾	0 ⁽²⁾	7,5	16,8

⁽¹⁾ De terreinruwheidscategorie kan berekend worden door middel van de rekentool **Clnt**, die beschikbaar is op de WTCB-weBSITE.

⁽²⁾ Wanneer de tabel een maximale hoogte van nul aangeeft, dan moet er een gedetailleerde berekening uitgevoerd worden door de fabrikant of een studiebureau.

Welke toleranties gelden er voor glazen binnenwanden?

In afwachting van de publicatie van de derde Technische Voorlichting met betrekking tot glazen binnenwanden en gehelen uit gehard glas, wordt er in voorliggend artikel dieper ingegaan op de fabricage- en plaatsingstoleranties die van toepassing zijn voor glazen binnenwanden.

R. Durvaux, ir., adviseur, afdeling Technisch advies en consultancy, WTCB

V. Detremmerie, ir., adjunct-afdelingshoofd, afdeling Akoestiek, gevels en schrijnwerk, WTCB

Bij glazen binnenwanden moet er doorgaans een onderscheid gemaakt worden tussen:

- **de dimensionale toleranties**, die voornamelijk betrekking hebben op afwijkingen ten gevolge van de fabricage en de plaatsing van de glasproducten
- **de uitzichtscriteria**, die in dit artikel evenwel niet aan bod komen.

1 Fabricagetoleranties

Er bestaan zowel toleranties voor de basisproducten (*float*-glas, gepolijst draadglas, getrokken glas, figuurglas, gewapend figuurglas, gewapend of ongewapend profielglas) als voor de verwerkte producten. Men vindt deze fabricagetoleranties terug in de betreffende productnormen.

2 Plaatsingstoleranties

2.1 Toleranties op de ondergrond

Wanneer de opdrachtgever instaat voor de oplevering van de ondergrond, dan is het aan de glazenmaker om erop toe te zien dat deze laatste geschikt is om de wand volgens de regels van de kunst te plaatsen. Zo zou de algemene afwijking onder de lat van 2 m niet meer dan ± 5 mm mogen bedragen. De glazenmaker moet dus nagaan of er beantwoord wordt aan de in de referentiedocumenten vermelde vlakheidstoleranties (zie de overeenkomstige TV's). Indien er – in functie van het type ondergrond – niet voldaan kan worden aan voormelde algemene tolerantie (bv. bij bedrijfsvloeren), dan zouden er bijkomende maatregelen getroffen moeten worden om de goede installatie van de wand te verzekeren.

2.2 Verticaliteit van de wanden

Voor een courante verdiepingshoogte ($\pm 2,50$ m) bedraagt de maximale scheefstand van een glazen wand of van een van de randen ervan ± 6 mm voor de normale tolerantieklasse (klasse bij ontstentenis) en ± 4 mm voor de speciale tolerantieklasse

(in het bestek voor te schrijven klasse). Bij grotere hoogtes is een bijkomende afwijking van ± 2 mm/m toegelaten (met een maximum van ± 20 mm). Voor een 4,50 m hoge wand is dus bijvoorbeeld een afwijking van ± 10 mm toegestaan. Als de wand ook een deur bevat, dan dient men erop toe te zien dat de goede werking van deze laatste niet in het gedrang komt.

Tabel A geeft een overzicht van de toelaatbare afwijkingen op de verticaliteit van de wanden voor verschillende verdiepingshoogtes.

2.3 Rechtheid van de profielen

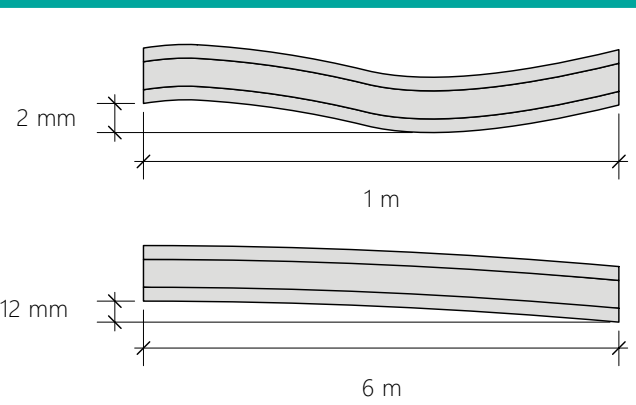
Wat de profielen betreft, dient men de toelaatbare fabricageafwijkingen (zie de norm NBN EN 12020-2 voor elementen uit aluminium) te combineren met de toelaatbare plaatsingsafwijkingen. Deze laatste bedragen ± 2 mm/m.

Tabel B op de volgende pagina geeft een overzicht van de combinatie van deze afwijkingen voor verschillende courant gebruikte profiellengtes.

A | Toelaatbare afwijkingen op de verticaliteit van de glazen wanden.

Hoogte	Toelaatbare afwijking	
2,5 m	± 6 mm	
3 m	± 7 mm	
3,5 m	± 8 mm	
4 m	± 9 mm	
4,5 m	± 10 mm	

B | Toelaatbare afwijkingen op de rechtheid van de profielen.

Lengte	Toelaatbare afwijking	
1 m	± 2 mm	
2 m	± 4 mm	
3 m	± 6 mm	
4 m	± 8 mm	
5 m	± 10 mm	
6 m	± 12 mm	

2.4 Niveauverschil tussen beglaasde elementen

Wat de uitlijning van de beglazingen betreft, moeten de fabricagetoleranties op de dikte en de vlakheid van het glas normaal gezien gecombineerd worden met een uitvoeringsafwijking van ± 3 mm.

Aangezien deze fabricagetoleranties in de praktijk doorgaans zeer klein zijn, hanteert men een globale afwijking van ± 3 mm.

2.5 Speling tussen beglaasde elementen

Het is aangeraden om tussen de vaste delen een speling van minstens 2 mm te laten. In de praktijk wordt deze bepaald

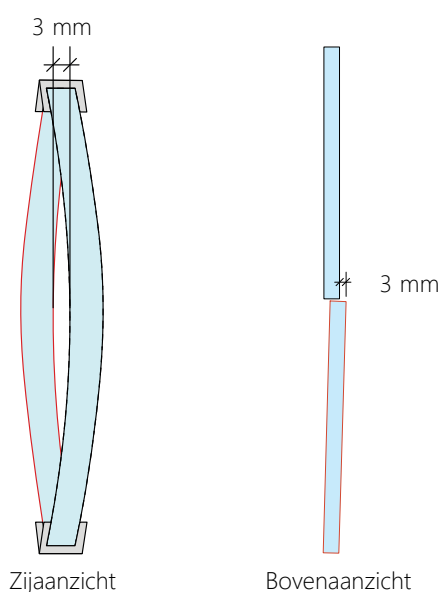
door het type afdichting (bv. soepele voeg, voorgevormde voeg of geëxtrudeerd profiel).

Bij wanden met volledig glazen deuren worden de volgende spelings rondom de deuren aanbevolen:

- **verticale voegen:** ≥ 3 mm
- **horizontale voegen:** in totaal 10 mm (bij voorkeur als volgt verdeeld: 7 mm onderaan en 3 mm bovenaan).

Op deze spelings zijn globale plaatsingsafwijkingen van ± 1 mm/m toegestaan.

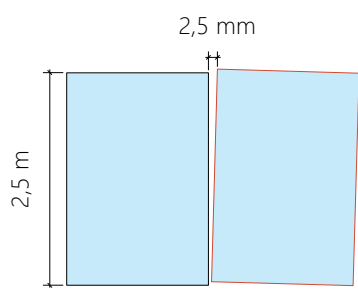
Tabel C geeft voor verschillende courant gebruikte profielhoogtes een overzicht van de toelaatbare afwijkingen op de speling tussen de beglaasde elementen. 



Verschiede soorten niveauverschil tussen beglaasde elementen.

C | Toelaatbare afwijkingen op de speling tussen beglaasde elementen.

Hoogte	Toelaatbare afwijking
2,5 m	$\pm 2,5$ mm
3 m	± 3 mm
3,5 m	$\pm 3,5$ mm
4 m	± 4 mm
4,5 m	$\pm 4,5$ mm





Welke voorbehandeling voor een gipsbepleistering op snelbouwsteen?

De referentiedocumenten voor de uitvoering van binnenbepleisteringen – meer bepaald de norm NBN EN 13914-2 en de TV's 199 en 201 – raden aan om een voorbehandeling toe te passen in functie van de waterabsorptie van de ondergrond. Deze informatie wordt echter niet vermeld in de technische fiches van metselstenen van het snelbouwtype, omdat dit niet verplicht is. Niettemin kan een voorbehandeling ook in deze context nodig zijn.

S. Korte, ing., hoofdadviseur, afdeling Technisch advies en consultancy, WTCB

Y. Grégoire, ir.-arch., verantwoordelijke sectorale publicaties, afdeling Publicaties en documentatie, WTCB

Aanbevelingen

Om een duurzame hechting van de bepleistering te bekomen, is het noodzakelijk om de specifieke eigenschappen van de te bepleisteren ondergrond te bestuderen en de eventuele voorbehandeling hierop af te stemmen. Zo moet men bij metselwerk uit snelbouwstenen de **waterabsorptie beproeven**. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de aanbevolen voorbehandeling in functie van het resultaat van de besprenkelingsproef.

Ook de netheid van de ondergrond, zijn fysische karakteristieken en de uitvoeringstoleranties moeten gecontroleerd worden (zie TV 201) en de uitvoeringsomstandigheden

moeten gunstig zijn (bv. geschikte temperatuur en vermijden van wind en directe bezonning). Tot slot moet het eventuele voorbehandelingsproduct zowel verenigbaar zijn met de ondergrond als met het pleister (terug te vinden in de technische fiche van de fabrikant).

Bijzonderheden van snelbouwstenen

Snelbouwstenen behoren tot de geperforeerde bakstenen, waarvan de voorschriften opgenomen zijn in de geharmoniseerde norm NBN EN 771-1 en de Technische Voorschriften PTV 23-003 (zie ook deel 1 van de STS 22). Hun uitvoering wordt beschreven in de TV 271.

Aanbevolen voorbehandeling in functie van het resultaat van de besprenkelingsproef.

Besprenkelingsproef		Frequentie van het betreffende geval	Aanbevolen voorbehandeling ⁽¹⁾ ⁽²⁾
Vaststellingen	Besluit		
- De druppels worden binnen de 5 seconden geabsorbeerd - Donkere verkleuring	De ondergrond is (sterk) absorberend (en mogelijks heterogeen)	Frequent	Impregneermiddel
- De druppels worden binnen de 5 à 15 seconden geabsorbeerd - Donkere verkleuring	De ondergrond is matig absorberend (en mogelijks heterogeen)	Frequent	
- De druppels worden niet geabsorbeerd, maar parelen en lopen van het oppervlak af - Weinig kleurverandering	De ondergrond is weinig of niet-absorberend	Zelden	Hechtprimer
⁽¹⁾ Tenzij anders voorgeschreven door de pleisterfabrikant. ⁽²⁾ De voorbehandeling moet uitgevoerd worden volgens de richtlijnen van de fabrikant van het voorbehandelingsproduct.			



De wijze waarop snelbouwstenen vervaardigd worden, beïnvloedt de wateropname van de verschillende vlakken. Zo kan er aan de zijvlakken (die de ondergrond vormen voor een bepleistering) een extrusie huid ontstaan, die een meer gesloten structuur vertoont dan het legvlak. Hierdoor zijn deze oppervlakken minder poreus en werken ze eerder waterafstotend. In extreme gevallen kan er zelfs een parelend effect optreden, waarbij de waterdruppels van het oppervlak af rollen. Het is eveneens mogelijk dat de snelbouwstenen binnen eenzelfde wand een verschillende zuigkracht hebben. Ook de aanwezigheid van mortelvoegen draagt bij tot deze heterogeniteit.

Beoordeling van de waterabsorptie

Door het gebrek aan algemene informatie over de waterabsorptie van het zichtvlak van metselwerk uit snelbouwsteen zal de aannemer-stukadoor deze eigenschap ter plaatse moeten controleren vóór de aanvang van de pleisterwerken. Een eenvoudige methode hiervoor bestaat erin om het metselwerk met behulp van een natte borstel of eventueel met de hand te **besprenkelen met water**. Deze proef wordt best op meerdere plaatsen uitgevoerd.

Voorbehandeling van de ondergrond

Om een goede initiële hechting van de bepleistering te bekomen (en eventuele schade te beperken) en een gelijkmatige absorptie van de ondergrond te verzekeren, kan het nodig zijn om de ondergrond vooraf te behandelen. Er zijn verschillende voorbehandelingsproducten op de markt te verkrijgen. We onderscheiden twee types:

- **grondeer- of impregneermiddelen** (eventueel verdund), die aanbevolen worden voor matig tot sterk zuigende ondergronden of voor ondergronden met een heterogeen absorptievermogen. Met deze producten kan een te sterke waterabsorptie (dus het risico op het verbranden van de bepleistering) verminderd worden en kan een meer egale zuigkracht verkregen worden
- **hechtprimers**, die aangewezen zijn voor weinig tot niet-absorberende ondergronden en voor gladde ondergronden. Deze zorgen ervoor dat er zich tussen de aan te brengen bepleistering en de ondergrond een hechtbrug vormt.

Het is belangrijk om op te merken dat de instructies van de fabrikant met betrekking tot het toepassingsgebied van het voorbehandelingsmiddel, de uitvoeringstechniek, de dosering, de eventuele verdunning en de te nemen voorzorgsmaatregelen nauwgezet opgevolgd moeten worden.

Belang van de hechting

Naast de hygrothermische effecten zorgen de krimp- en kruipwerking van de verschillende materialen onvermijdelijk voor spanningen in het muurcomplex. Wanneer de initiële hechting van een gipsbepleistering op metselwerk uit snelbouwsteen te wensen overlaat, kan het pleisterwerk hol gaan klinken wanneer men erop klopt (waardoor er scheuren kunnen ontstaan) of kunnen er zelfs volledige zones losko-

men. Deze schade komt soms pas jaren na de uitvoering aan het licht. Om een duurzaam resultaat te bekomen en eventuele problemen zo veel mogelijk te vermijden, is een **goede initiële hechting dus cruciaal**.

Courant gebruikte gipspleisters moeten beantwoorden aan de specificaties uit de norm NBN EN 13279-1 (zie de [WTCB-Dossiers 2014/2.8](#)). De hechting van het pleister aan een specifieke ondergrond moet beproefd worden volgens de norm NBN EN 13279-2. De resultaten moeten minstens gelijk zijn aan de door de fabrikant gedeclareerde waarde (bepaald in laboratoriumomstandigheden). Hoewel de minimale hechtsterkte 0,1 N/mm² bedraagt, geniet een waarde van 0,2 N/mm² ter plaatse de voorkeur. Tot slot is het aangeraden om gipspleisters aan te wenden die over een technische goedkeuring (ATG) beschikken, omdat hun eigenschappen (bv. de hechting) gecertificeerd zijn en op regelmatige basis gecontroleerd worden in een extern laboratorium. ■

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne Afwerkingen.





Een correct uitgevoerde dekvloer: een vereiste voor mooi tegelwerk

Om te komen tot kwaliteitsvol tegelwerk, is het cruciaal dat de dekvloer correct uitgevoerd is. Hierbij spelen het peil, de vlakheid en de oppervlaktecohesie een essentiële rol.

J. Van den Bossche, ing., senior hoofdadviseur, afdeling Technisch advies en consultancy, WTCB

Toleranties op het peil en de vlakheid

De toleranties op het peil en de vlakheid van de afgewerkte tegelvloer (zie tabellen 41 en 42 van de [TV 237](#)) zijn dezelfde als deze op het peil en de vlakheid van de verharde dekvloer zelf (zie tabellen 6 en 7 van de [TV 189](#)). De toleranties op de vlakheid van de afgewerkte tegelvloer moeten echter wel nog vermeerderd worden met de reële afwijking op de vlakheid van de tegels zelf.

Peil van de dekvloer

Het peil van de dekvloer moet gecontroleerd worden met behulp van een voldoende nauwkeurige niveaumeter (bv. automatische waterpas, laserwaterpas of pasdarm) en moet steeds bepaald worden ten opzichte van het dichtstbijzijnde **referentiepeilmerkteken**, dat in elke ruimte aangeduid moet worden op de muren. Naarmate de afstand tussen het beschouwde punt in de dekvloer en dit merkteken kleiner is, zal ook de tolerantie op het peil van de dekvloer kleiner zijn (zie tabel A).

Tenzij anders vermeld wordt in de contractuele documenten, gaat men uit van tolerantieklasse 2 (normale toleranties). Als geen enkel punt van de dekvloer buiten de toegestane afwijkingen valt, dan beantwoordt het peil van de dekvloer aan de voorgeschreven tolerantieklasse. Wanneer de vloerbedekking op bepaalde vaste punten moet aansluiten (bv. dorpels of goten), dan is het peil van deze punten bepalend. Het is dan ook zeer belangrijk dat deze vaste elementen zich op het juiste peil bevinden.

Vlakheid van de dekvloer

Er bestaan **drie tolerantieklassen** voor de vlakheid van dekvloeren: streng, normaal en ruim (zie tabel B). Ook hier gaat men standaard uit van de normale tolerantie van 4 mm/2 m, tenzij er in de contractuele documenten andersluidende eisen vermeld worden. Bij tegels groter

dan 300 x 300 mm is de strenge tolerantie (3 mm/2 m) van toepassing. Bij XL- (> 1 m²) en XXL-tegels (> 3 m²) gelden er soms zelfs nog strengere vlakheidseisen. In dit geval moeten deze eisen duidelijk aangegeven worden in de contractuele documenten.

Wanneer er niet voldaan wordt aan de vlakheidseisen, kan het noodzakelijk zijn om de dekvloer te **egaliseren** of om een geschikt **voorstrijkmiddel** aan te brengen (zie de [WTCB-Dossiers 2015/2.11](#)). Dit zal echter wel een weerslag hebben op de kostprijs van de tegelwerken.

De vlakheid van de dekvloer moet gecontroleerd worden met een lat van 2 m waarop aan beide uiteinden een blokje aangebracht is met een dikte, gelijk aan de vooropgestelde

A | Toleranties op het peil van de afgewerkte dekvloer.

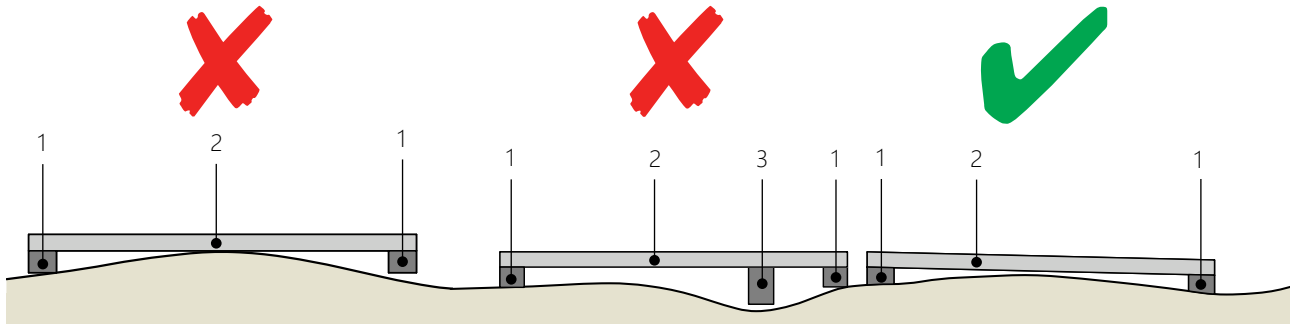
Afstand d tussen een punt van de dekvloer en het dichtstbijzijnde referentiepeilmerkteken	Toegestane afwijkingen	
	Klasse 1: strenge toleranties	Klasse 2: normale toleranties
$d \leq 3 \text{ m}$	± 6 mm	± 8 mm
$3 \text{ m} < d \leq 6 \text{ m}$	± 8 mm	± 12 mm
$6 \text{ m} < d \leq 15 \text{ m}$	± 10 mm	± 14 mm

B | Vlakheidstoleranties van de dekvloer onder de lat van 2 m.

Vlakheidsklassen	Vlakheidstoleranties van de dekvloer
Klasse 3: ruime toleranties	6 mm
Klasse 2: normale toleranties	4 mm
Klasse 1: strenge toleranties	3 mm



1. Blokje met een dikte gelijk aan de toegelaten afwijking
2. Lat van 2 m lang
3. Los blokje met een dikte gelijk aan het dubbel van de dikte van blokje 1



1 | Controle van de vlakheid van de dekvloer.

tolerantie. Een vlakheidsmeting valt binnen de toleranties wanneer de twee blokjes de dekvloer gelijktijdig raken en er geen blokje met een dikte gelijk aan het dubbel van de tolerantie onder de lat doorgeschoven kan worden (zie afbeelding 1).

Eventuele onregelmatigheden in het peil of de vlakheid van de dekvloer kunnen weggewerkt worden door:

- de dekvloer te schuren (bv. om een te hoog peil te corrigeren of om bulten weg te werken)
- de dekvloer te egaliseren
- te opteren voor lijmen die in grotere dikte toegepast kunnen worden (bv. om een te laag peil te corrigeren of om putten weg te werken).

Deze ingrepen zullen echter ook een meerkost met zich meebrengen.

Oppervlaktecohesie van de dekvloer

Het gebruik van performante lijmen met een hoge hechtsterkte heeft slechts zin wanneer ook de oppervlaktecohesie van de dekvloer voldoende groot is. Tegelzetters worden na het onttrekken van de dekvloer immers nog vaak geconfronteerd met dekvloeren waarvan de korrels aan het oppervlak loskomen.

Een eerste proef ter controle van de oppervlaktecohesie van de dekvloer is de **krasproef**. Deze bestaat erin om een hard voorwerp (bv. een kraspen of nagel) over het oppervlak van de dekvloer te trekken. Wanneer daarbij veel korrels loskomen (m.a.w. wanneer de nagel in het oppervlak van de dekvloer dringt en er een bredere lijn getrokken kan worden), dan wijst dit vaak op een minder goede oppervlaktecohesie.

Door met behulp van een dekvloertester een **ponsproef** uit te voeren (zie de [WTGB-Dossiers 2006/4.2](#)), krijgt men een idee van de mechanische sterkte van de oppervlaktelaag van de dekvloer. Wanneer deze beperkt is, kan dit ook een teken zijn van een minder goede oppervlaktecohesie van de dekvloer.

De oppervlaktecohesie van de dekvloer kan eveneens nauwkeurig bepaald worden door een **trekproef** uit te voeren (zie afbeelding 2). Hoewel een oppervlaktecohesie van $0,8 \text{ N/mm}^2$ de voorkeur geniet, kan een waarde van $0,5 \text{ N/mm}^2$ ook al volstaan voor een vloerbetegeling.

Wanneer het oppervlak van de dekvloer onvoldoende cohesief is, dan kan daaraan verholpen worden door een oppervlakteverharder of een geschikte primer toe te passen. Dit brengt echter ook een meerkost met zich mee. Indien het gebruik van dergelijke producten nog steeds niet tot een toereikende oppervlaktecohesie leidt (bv. wanneer de dekvloer ook in de massa minder cohesief is), dan zal men genoodzaakt zijn om (een deel van) de dekvloer te vervangen of kan men ervoor opteren om een alternatieve, niet-hechtende vloerbedekking te plaatsen. ■

Dit artikel werd opgesteld in het kader van de Normen-Antenne Toleranties en uitzicht.

2 | Resultaat van een trekproef.





Veroudering van afwerkingen voor houten buitenschrijnwerk

Aangezien het voor de schrijnwerkers en schilders vaak moeilijk is om het verouderingsgedrag van afwerkingen voor houten buitenschrijnwerk in te schatten, hebben het WTCB en WOOD.BE een studie uitgevoerd op meer dan twintig verfsystemen met als doel om de evolutie van de prestaties van deze afwerkingen bij veroudering na te gaan.

E. Cailleux, dr., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium Bouwchemie, WTCB

V. Bams, m. wet. geol., projectleider, laboratorium Bouwchemie, WTCB

Er zijn op de markt tal van afwerkingen voor houten buitenschrijnwerk te verkrijgen. Zo bestaan er zowel water- als solventgedragen systemen en is er een grote verscheidenheid aan bindmiddelen voorhanden (bv. alkyd of acryl). Daar waar de initiële prestaties van deze afwerkingen nauwkeurig bepaald en in de technische fiches vermeld kunnen worden, is hun verouderingsgedrag doorgaans minder goed gekend. De norm NBN EN 927 met betrekking tot afwerkingen voor houten buitenschrijnwerk gaat immers wel dieper in op de uitzichtverschillen en de verschijning van grote gebreken, maar zegt niets over de evolutie van de prestaties en de bepaling van de onderhoudsfrequentie.

Het WTCB en WOOD.BE hebben de **prestaties** van verschillende beitsen en lakken, bestemd voor toepassing bij onderhoudswerken op de bouwplaats, geanalyseerd. De afwer-

kingsproducten werden in de meeste gevallen in twee of drie lagen aangebracht met de borstel en dit, zowel op de door de norm voorgeschreven houtsoorten (meer bepaald sparren- en dennenhout) als op sapelli, eiken, lariks en afzelia. Vervolgens werden ze onderworpen aan een aantal kunstmatige- en natuurlijke verouderingscycli, uitgevoerd bij een zuidwestelijke oriëntatie, zonder beschutting en onder een helling van 45°.

Tijdens deze studie werd er in het bijzonder gekeken naar de waterdoorlatendheid van de afwerkingen (metingen uitgevoerd volgens de norm NBN EN 927-5). De initiële waarde van deze eigenschap is in grote mate bepalend voor het toepassingsgebied van de verf (zie de [WTCB-Dossiers 2018/4.8](#)). Indien de waterdoorlatendheid van de ramen beperkt blijft, is het immers mogelijk om de dichtheidsprestaties en de duurzaamheid van het schrijnwerk te verzekeren.

A | Overzicht van het gedrag bij natuurlijke veroudering van beitsen.

Type bindmiddel	Dikte [µm]	Waterdoorlatendheid	Uitzicht
Solventgedragen alkyd (halfmat)	75-105	- Afwerkingen voor buitenschrijnwerk: geringe en stabiele waterdoorlatendheid - Afwerkingen voor andere buitentoepassingen: al dan niet snelle toename van de waterdoorlatendheid in functie van de houtsoort	- Doorgaans stabiele glans - Lichte kleurverandering op afzelia en sapelli. Geen kleurverandering op eiken en lariks
Watergedragen alkyd-acryl (halfglanzend)	115-125	Geringe en stabiele waterdoorlatendheid	- Doorgaans stabiele glans - Geen kleurverandering, ongeacht de gebruikte houtsoort
Watergedragen acryl (mat en halfmat)	70-110	Over het algemeen neemt de waterdoorlatendheid af om vervolgens weer toe te nemen	- Doorgaans stabiele glans - Over het algemeen een lichte kleurverandering op sapelli en geen kleurverandering op eiken



B | Overzicht van het gedrag bij natuurlijke veroudering van lakken.

Type bindmiddel	Dikte [µm]	Waterdoorlatendheid	Uitzicht
Solventgedragen PU-alkyd (halfmat en hoogglanzend)	80-130	Geringe en stabiele waterdoorlatendheid	- Al dan niet grote vermindering van de glans - Kleurverandering van gebroken wit naar wit
Solventgedragen alkyd (mat, halfmat en halfglanzend)	80-150	- Grotere gedragsverschillen dan bij de PU-alkydsystemen - Bij bepaalde systemen stellen we een aanzienlijke toename van de waterdoorlatendheid vast. De beste systemen vertonen een gedrag dat vergelijkbaar is met de PU-alkyd-afwerkingen	- Al dan niet grote vermindering van de glans - Kleurverandering van gebroken wit naar wit
Watergedragen acryl (halfmat en halfglanzend)	120-150	Aanzienlijke gedragsveranderingen: - langzame afname van de waterdoorlatendheid (de initiële waarden overschrijden het criterium uit de norm) - geleidelijke toename van de waterdoorlatendheid	- Stabiele glans - Geen kleurverandering

De verschillen in doorlatendheid die opgetekend werden bij een natuurlijke en kunstmatige veroudering liggen vrij dicht bij elkaar. In beide gevallen blijkt de **aard van de ondergrond** een aanzienlijke impact te hebben. Zo hebben we onder meer vastgesteld dat de waterdoorlatendheid bij dennen ondergronden – in tegenstelling tot bij de andere houtsoorten – zeer vaak snel toeneemt. Bij deze andere houtsoorten treden de gedragsverschillen voornamelijk op (en worden deze ook groter) naarmate de prestaties van de afwerking verslechteren. De houtsoorten waarbij de wateropname het langst beperkt blijft, zijn afzelia en sapelli.

De tabellen uit dit artikel geven een overzicht van het waargenomen gedrag van de afwerkingen bij een natuurlijke veroudering over een periode van iets meer dan een jaar. Er werden uiteraard een aantal prestatieverschillen vastgesteld tussen de producten van verschillende fabrikanten en in functie van de samenstelling van de verfsystemen.

Verouderingsgedrag van beitsen

Voor de beitsen werd er tot op heden geen schade vastgesteld. De systemen op basis van solventgedragen alkyd (stabiele toepassing, zoals voor houten buitenschrijnwerk) en van watergedragen alkyd-acryl vertonen een **waterdoorlatendheid** die vergelijkbaar is met de initiële waarden. Bij watergedragen acryl neemt de waterdoorlatendheid doorgaans gelijkmatig toe.

Bij alle afwerkingen bleef de **glans** over het algemeen stabiel.

De **kleurveranderingen** blijken dan weer afhankelijk te zijn van de gebruikte houtsoort. Zo werden de belangrijkste veranderingen waargenomen op afzelia en sapelli en waren de verschillen minder opvallend op eiken en lariks.

Verouderingsgedrag van lakken

Bij de lakken bleef de **waterdoorlatendheid** van de solventgedragen PU-alkydsystemen gedurende de natuurlijke veroudering gering. Bij de alkydsystemen werden er dan weer enkele gedragsverschillen opgemerkt tussen de producten van verschillende fabrikanten. Bepaalde formuleringen vertoonden op hun beurt een gelijkaardig gedrag als de PU-alkydsystemen. De bij de acryllakken waargenomen evoluties waren daarentegen zeer uiteenlopend. Bij deze systemen stelden we ofwel een geleidelijke afname van de waterdoorlatendheid vast, ofwel een gestage toename die leidde tot de overschrijding van het criterium uit de norm. Net zoals bij de beitsen werd er bij de lakken tot op heden geen schade vastgesteld bij een natuurlijke veroudering.

Wat de **glans** betreft, vertonen de watergedragen acrylafwerkingen de grootste stabiliteit.

De belangrijkste **kleurveranderingen** treden op bij de alkyd- en PU-alkydaafwerkingen (overgang van gebroken wit naar wit). De afwerkingen op basis van acrylbindmiddel vertonen geen uitgesproken kleurveranderingen.

Deze eerste conclusies moeten nog aangevuld worden met een grondigere analyse van de resultaten en een verlenging van de natuurlijkeverouderingsproeven. Deze zijn met name nodig om de gedragsverschillen duidelijker te kunnen identificeren en in functie daarvan de onderhoudsfrequenties te bepalen. 

Dit artikel werd opgesteld in het kader van een studie van het WTCB en WOOD.BE, gesubsidieerd door de FOD Economie.

Innovatieve ventilatiesystemen voor renovaties

Bij een renovatie is het niet altijd eenvoudig om een ventilatiesysteem te installeren dat conform is aan de norm NBN D 50-001. Vermits de meeste bestaande woningen niet over een dergelijk ventilatiesysteem beschikken, is de binnenluchtkwaliteit er vaak ontoereikend. In het kader van het Prio-Climat-project werden er enkele innovatieve en makkelijker te installeren systemen geïdentificeerd. Deze zullen weldra getest worden in een aantal sociale woningen.

S. Caillou, dr. ir., laboratoriumhoofd, laboratorium Verwarming en ventilatie, WTCB

In de drie Gewesten van ons land zijn de ventilatie-eisen voor renovaties afhankelijk van het type en de omvang van de werkzaamheden. Bij ingrijpende renovaties zijn de eisen vergelijkbaar met deze die van kracht zijn voor een nieuwbouw. Hoewel er voor kleinere renovaties doorgaans geen eisen opgelegd worden, blijft de norm NBN D 50-001 wel de referentie voor de goede praktijk. De in deze norm beschreven systemen blijken evenwel moeilijk te verzoenen met een beperkte renovatie.

In het kader van het **Prio-Climat-project** werden verschillende innovatieve ventilatiesystemen bestudeerd met het oog op hun gebruik in een renovatiecontext. Deze studie heeft enerzijds tot doel om de integratie van deze systemen te vergemakkelijken en de kostprijs ervan te verlagen en anderzijds om een zeer goede luchtkwaliteit te verzekeren. Aangezien de toepasbaarheid van deze systemen ook afhangt van de configuratie van de woning, zullen ze op ware grootte getest worden in enkele sociale woningen in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (*). In dit artikel worden twee varianten voorgesteld.

Variant nr. 1, gebaseerd op een systeem D

Een eerste variant is gebaseerd op het principe van het systeem D met mechanische toe- en afvoer en warmterugwinning (zie afbeelding 1). De ventilatie van de ruimten



(*) Strikt genomen zijn deze systemen niet conform aan de huidige norm en mogen ze dus enkel toegepast worden als er geen eisen gelden. Ze zouden echter wel opgenomen kunnen worden in een eventuele herziening van de norm.

1 | Illustratie van de op een systeem D gebaseerde variant, zonder toevoerkanaal naar de woonkamer.



verloopt hierbij echter als volgt:

- mechanische toevoer van verse lucht in elke slaapkamer en vrije doorstroom naar de nachthal
- vrije doorstroom van de nachthal naar de woonkamer die niet rechtstreeks voorzien wordt van verse lucht (in tegenstelling tot bij een klassiek systeem D)
- mechanische afzuiging in de open keuken en in de andere vochtige ruimten (bv. badkamer en toiletten).

Deze oplossing wordt gekenmerkt door het feit dat **de woonkamer niet via een mechanische toevoer voorzien wordt van verse lucht**, maar wel via een vrije doorstroom vanuit de slaapkamers. De simulatieresultaten tonen aan dat de aldus verkregen luchtkwaliteit meer dan toereikend is.

In een woning worden de ruimten immers zelden allemaal tegelijkertijd bezet. Zo zijn het 's nachts voornamelijk de slaapkamers die in gebruik genomen worden en overdag of 's avonds meestal de woonkamer. Zelfs wanneer beide zones tegelijkertijd bezet worden, is dit telkens door een beperkt aantal gebruikers.

Opgelet

We willen eraan herinneren dat het bij de systemen met mechanische afzuiging ten stelligste afgeraden is om gebruik te maken van toestellen met open verbranding.

Het eerste voordeel van deze variant is het feit dat er **geen mechanische toevoer nodig is in de woonkamer**. In een renovatieproject is het immers vaak moeilijk om het mechanischtoevoerkanaal van een klassiek systeem D naar de woonkamer te installeren en dit, in tegenstelling tot de toevoerkanalen naar de slaapkamers, die bijvoorbeeld gemakkelijk vanuit een zolder getrokken kunnen worden. Bovendien vergt deze oplossing minder onderdelen (minder ventielen en een netwerk dat enkele meters korter is).

Het tweede voordeel ligt in de **verlaging van het totale debiet**, zowel voor het ontwerp (kleinere ventilatiegroep) als voor het gebruik (energiebesparing).

Variant nr. 2, gebaseerd op een systeem C

Een tweede innovatieve variant is gebaseerd op het principe van het systeem C met een natuurlijke toevoer via roosters en een centrale mechanische afvoer (zie afbeelding 2). De ventilatie van de ruimten verloopt hierbij echter als volgt:

- natuurlijke toevoer van verse lucht in de hal op het gelijkvloers en vrije doorstroom naar alle ruimten
- mechanische afzuiging in de keuken, de badkamer, de toiletten en – in tegenstelling tot bij een klassiek systeem C – in de slaapkamers.

Ook bij deze installatie wijzen de simulatieresultaten op een zeer goede luchtkwaliteit. Dankzij de mechanische afzuiging in elke ruimte (met inbegrip van de slaapkamers) kan de ventilatie zelfs beter gecontroleerd worden dan bij een klassiek systeem C. **Deze oplossing is dus bijvoorbeeld performanter wanneer de gebouwschil over een gebreke lucht dichtheid beschikt.**

Naast een betere controle van de werking biedt deze installatie het **voordeel dat ze minder onderdelen vergt**, althans voor de toevoer. Zo is er bij dit systeem voor de volledige woning slechts één natuurlijktoevoeropening vereist (gedimensioneerd voor de som van de debieten van de slaapkamers). Dit kan bijvoorbeeld een pluspunt zijn wanneer het schrijnwerk tijdens de renovatie niet vervangen wordt.

Omwillen van zijn werkingsprincipe brengt deze variant echter wel een **hoger totaal ontwerpdebiet** met zich mee. Bijgevolg geniet het de voorkeur om hem te combineren met een vraaggestuurde ventilatie (zie TV 258). Hierbij is het immers mogelijk om het debiet tijdens het gebruik te verlagen door middel van bijvoorbeeld CO₂-sensoren in de slaapkamers en vochtsensoren in de badkamer en de keuken. 



2 | Illustratie van de op een systeem C gebaseerde variant, met natuurlijke toevoer via de inkomhal.

Is een SWW-productietemperatuur van 60 °C noodzakelijk om legionellagroei te vermijden?

Recent WTCB-onderzoek heeft aangetoond dat het niet evident is om de legionellaontwikkeling in een sanitaire installatie onder controle te houden wanneer de productietemperatuur van het sanitair warm water (SWW) naar 45 °C verlaagd wordt. De huidige temperatueisen uit de Best Beschikbare Technieken (BBT) Legionella (productie aan 60 °C en minimum 55 °C in de retourleidingen) blijken daarentegen wel voldoende veilig om de hygiënische waterkwaliteit te verzekeren.

B. Bleys, ir., laboratoriumhoofd, laboratorium Watertechnieken, WTCB

K. Dinne, ing., laboratoriumhoofd, laboratorium Microbiologie en micropartikels, WTCB

1 Legionella: een onderschat probleem

Volgens de meest recente cijfers werden er in 2017 in België 235 gevallen van legionellose gerapporteerd. Dit cijfer komt overeen met een incidentie van 1,9 gevallen per 100.000 inwoners en ligt net boven het Europese gemiddelde van 1,8/100.000. Ongeveer één op de tien getroffen individuen overleeft de infectie niet. De negen anderen kunnen aanzienlijke restschade oplopen.

Legionella staat in ons land bovendien op de derde plaats in het lijstje met bouwgerelateerde risico's (na brand en CO). Toch wordt het gevaar nog vaak onderschat.

2 Vraagtekens bij de productietemperatuur

Gelet op de steeds strenger wordende thermische-isolatie-eisen en de groeiende energie-efficiëntie van onze nieuwe gebouwen, wordt de hoge SWW-productietemperatuur alsmear meer in vraag gesteld. Deze vertegenwoordigt immers een steeds groter aandeel in ons totale energieverbruik. Bovendien gaan deze hoge productietemperaturen gepaard met meer stilstandsverliezen en zijn ze niet voor alle hedendaagse verwarmingstoestellen optimaal. Het WTCB heeft daarom in 2014 een onderzoek gestart naar energie-efficiëntere mogelijkheden voor legionellabeheersing, rekening houdend met het feit dat de **hygiënische waterkwaliteit wel steeds prioritair moest blijven ten opzichte van de eventuele energiebesparing.**

3 WTCB-onderzoek

3.1 Proefopstelling

In het kader van het VIS-traject Instal2020 werd er een proefopstelling opgebouwd die de SWW-installatie van





een gezin van 4 à 5 personen moest simuleren en onder meer bestond uit:

- een boiler van 200 liter
- een geïsoleerde circulatieleiding van ongeveer 40 meter lang
- twee aftappunten waarop een eerder bepaald tapprofiel voor een douche en een keukenkraan toegepast werd.

De opstelling werd eveneens voorzien van verschillende staalnamekranen en temperatuur- en debietmeters. Aan de installatie werden er legionellabacteriën uit een besmette installatie toegevoegd. Vervolgens werd de installatie gevoed met vers drinkwater om de **reactie van de aanwezige legionellabacteriën op diverse temperatuurregimes te monitoren**.

3.2 Eerste onderzoeksfase

In de eerste fase van het onderzoek werd het SWW geproduceerd aan een temperatuur van **45 °C**, met regelmatige thermische schokken aan **60 °C**. De installatie werd wekelijks opgevolgd en het stookregime gaandeweg aangepast aan de resultaten. Zo begon men met wekelijkse temperatuurschokken van 30 minuten, al dan niet gecombineerd met een thermische spoeling van de tap- en staalnamekranen, en eindigde men met dagelijkse schokken van 60 minuten.

In de loop van deze eerste fase werden er ook enkele aanpassingen aan de installatie doorgevoerd om de legionellaontwikkeling tegen te gaan. Zo bleek het **cruciaal om een destratificatiepomp toe te voegen** om een homogene temperatuurverdeling in de boiler te bekomen en aldus te lage temperaturen aan de onderzijde van het vat te vermijden. Het expansievat aan de koude zijde van de boiler bleek dan weer een **belangrijke bron van recontaminatie** te zijn en moest dus verwijderd worden.

Ondanks de hoge frequentie van de thermische schokken en voormelde bijkomende maatregelen kon de legionellabesmetting in deze onderzoeksfase nooit echt onder controle gehouden worden. De legionellaconcentratie kwam immers slechts enkele keren onder de door de Hoge Gezondheidsraad aanbevolen 1.000 KVE/l te liggen en ging meteen na de thermische schok alweer de hoogte in.

3.3 Tweede onderzoeksfase

In de tweede onderzoeksfase werd er een ander regime toegepast. Hierbij gebeurde de SWW-productie eveneens aan **45 °C**, maar hanteerde men voor de thermische schokken een temperatuur van **65 °C**. Ook hier werd er aangevat met een wekelijkse thermische schok van 30 minuten, die gaandeweg opgedreven werd.

De eerste positieve resultaten werden opgetekend bij een wekelijkse schok waarbij alle tap- en staalnamekranen eveneens gedurende 30 minuten gespoeld werden. Dit bracht echter wel een hoog waterverbruik en enkele praktische implicaties met zich mee. Daarom werd de thermische spoeling van de tappunten in het vervolgtraject geïntegreerd in het normale gebruik van de installatie. Hierbij bleek de keukenkraan de meeste problemen op te leveren omwille van de normaliter zeer kortstondige tappingen. Met een **wekelijkse schok van 24 uur en een minimale aftapping van 150 seconden aan alle tappunten** kon de legionellabesmetting in de proefopstelling wel onder de voorgeschreven waarde van 1.000 KVE/l gehouden worden. Deze schokken moeten uiteraard wekelijks toegepast blijven worden.

We willen er bovendien wel op wijzen dat het hier om een zeer eenvoudige proefopstelling ging en dat verder onderzoek nodig is om te bepalen of er in meer complexe installaties niet langer dan 150 seconden heet water getapt moet worden.

3.4 BBT Legionella

Ter vergelijking werd ook het door de BBT Legionella voorgeschreven regime op de proefinstallatie toegepast. Hierbij wordt het SWW geproduceerd aan **60 °C** en bedraagt de watertemperatuur in de retourleiding minstens **55 °C**. Bij deze temperaturen kon de legionellabesmetting snel en blijvend onder controle gehouden worden. Het is dus aangeraden om deze voorschriften op te volgen.

4 Vervolgonderzoek

De komende jaren zal het WTCB nog bijkomend onderzoek voeren naar de effecten van een temperatuurregime waarbij de SWW-productie aan 50 °C gebeurt. Daarnaast zal er in het kader van het recent goedgekeurde TETRA-project Kwalitytieve warmtenetten een nieuwe proefopstelling gebouwd worden waarin er gebruikgemaakt wordt van een warmtewisselaar in plaats van een boiler. Dit project zal eveneens tot doel hebben om de invloed van diverse temperatuurregimes op een legionellabesmetting na te gaan. ◆



COVID-19: hoe de social distancing respecteren op de bouwplaats?

De impact van de COVID-19-crisis op bouwbedrijven is aanzienlijk. Daar waar bepaalde bouwplaatsen stilgelegd moesten worden, worden er andere geconfronteerd met een reeks nooit eerder geziene maatregelen: respecteren van de social distancing, reorganisatie van bepaalde taken, aangepaste coördinatie van de onderaannemers op de bouwplaats, bijkomende taken (bv. reiniging en desinfectie van werktuigen) ... De social distancing vormt hierbij zonder twijfel de moeilijkste maatregel, die niet altijd nageleefd kan worden.

Y. Martin, ir., coördinator Strategie en innovatie en coördinator van de Technische Comités, WTCB

L. Lassoie, ing., redactieco rdinator en adjunct-coördinator van de Technische Comités, WTCB

Maatregelen om de verspreiding van het COVID-19-virus tegen te gaan voor werken op de bouwplaats

De regel van de **social distancing** is de eerste maatregel die in acht genomen moet worden. Deze houdt in dat er een afstand van meer dan 1,5 m tussen de aanwezige personen gehandhaafd moet worden. Wanneer deze regel niet gerespecteerd kan worden, kan het dragen van een mondmasker een bijkomende preventiemaatregel vormen. Deze moet echter steeds aangevuld worden door andere organisatorische maatregelen en het gebruik van collectieve beschermingsmiddelen (rekening houdend met hun hiërarchie). Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar de sectorgidsen op www.constructiv.be.

Werkzaamheden die door één enkele persoon uitgevoerd kunnen worden of met respect voor de social distancing

Voor een hele reeks bouwberoepen en activiteiten op de bouwplaats (bv. parketlegger, stukadoor, tegelzetter en schilder) kunnen de meeste werkzaamheden uitgevoerd worden door één enkele persoon of met respect voor de social distancing, voor zover de bouwplaats enigszins gereorganiseerd wordt en/of er – indien mogelijk – gebruikgemaakt wordt van meer gemechaniseerde hulpmiddelen.

Metsers moeten bijzondere aandacht besteden aan de volgende aspecten:

- de plaatsing van metselwerkelementen met kleine afmetin-

1 | Voor de plaatsing van een geveldrager zijn er vaak meerdere personen nodig.



gen of de plaatsing van grotere elementen (bv. geprefabriceerde lateien) met behulp van een kraan kan gewoonlijk door één enkele persoon gebeuren. Bepaalde werkzaamheden kunnen daarentegen moeilijker alleen uit te voeren zijn. Voor de plaatsing van een geveldrager (zie afbeelding 1 op de vorige pagina) zullen er bijvoorbeeld vaak meerdere personen nodig zijn, al is het maar om het element tijdens zijn bevestiging aan de dragende wand te positioneren en ter plaatse te houden

- de plaatsing van het metselwerk moet alleen gebeuren (en dus niet één arbeider die de mortel plaatst en een tweede die de bakstenen plaatst)
- bij werken op steigers zou er bij voorkeur slechts één arbeider per niveau aanwezig mogen zijn om kruisingen te vermijden.

Ook voor **betonneringswerken** zullen er een aantal aanpassingen op de bouwplaats nodig zijn. De uitvoering van de bekistingen kan gemechaniseerd worden door gebruik te maken van geprefabriceerde elementen. Dit neemt echter niet weg dat er voor de plaatsing en het stellen gewoonlijk meerdere personen nodig zijn. Ook voor het aanbrengen van bekistingen op maat (bv. bij renovaties) zullen er gewoonlijk meerdere personen tegelijkertijd aanwezig moeten zijn en dit, voornamelijk om de manipulatie en de bevestiging van de planken in goede banen te leiden. Het vlechtwerk moet zone per zone uitgevoerd worden om een toereikende veiligheidsafstand tussen de arbeiders te waarborgen. Het pompen en het trillen van het beton kunnen bepaalde aanpassingen vergen om een toereikende afstand tussen de uitvoerders te verzekeren. Er kan gebruikgemaakt worden van bindingsvertragers om meer tijd te laten voor de uitvoering met respect voor de maatregelen ter verzekering van de social distancing. De prefabricage van de betonelementen en de plaatsing met behulp van een kraan maken het in bepaalde situaties ook gemakkelijker om de veiligheidsafstand op de bouwplaats te vrijwaren. Al deze maatregelen hebben onvermijdelijk een invloed op de kostprijs van het materiaal (bv. toevoeging van bindingsvertragers), maar eveneens op het rendement van de uitvoering.

Werkzaamheden die moeilijk of onmogelijk alleen of met respect voor de social distancing uitgevoerd kunnen worden

Voor de meeste bouwberoepen bestaan er ook bepaalde taken (die veelal verband houden met de manipulatie) die moeilijk of zelfs onmogelijk alleen uitgevoerd kunnen worden. Mechanische hulpmiddelen kunnen, waar mogelijk, een aantal situaties oplossen, maar zeker niet alle. Hierna zullen we een aantal voorbeelden geven die meer concreet de moeilijkheden illustreren waarmee men geconfronteerd kan worden. Er kunnen zich uiteraard ook nog talloze andere situaties voordoen, met name voor wat betreft kleinschalige werkzaamheden of werkzaamheden met gemiddelde omvang of voor bepaalde renovatiewerken. In deze gevallen dient men zich immers vaak aan te passen aan de bestaande situatie en is het niet altijd mogelijk om een beroep te doen op hijsmiddelen zoals kranen.

De plaatsing van geprefabriceerde trappen maakt deel uit van de werkzaamheden die moeilijk alleen uit te voeren zijn. Tijdens de plaatsing zullen de **schrijnwerkers** onver-



2 | De regels van de social distancing kunnen soms moeilijk gerespecteerd worden.

mijdelijk dicht bij elkaar staan en kunnen ze niet altijd de vereiste onderlinge minimumafstand respecteren (zie afbeelding 2). Er zullen dan ook alternatieve maatregelen getroffen moeten worden.

Dit geldt evenzeer voor de plaatsing van te zware en/of te grote schrijnwerkelementen, zoals vleugels van brandwerende deuren of voor de plaatsing van raamkaders met grote afmetingen (vooral indien deze voorzien zijn van veiligheids-glas). Een eerste oplossing bestaat erin om het raamkader onbeglaasd te plaatsen en om de beglazing pas later toe te voegen (voor zover de oppervlakte en het gewicht van de beglazing klein genoeg zijn om alleen geplaatst te kunnen worden). De plaatsing van beglazingen met redelijk grote afmetingen in een sponning (d.w.z. in een raamkader) vereist een hantering en een uitvoering door meerdere personen. Dit is niet alleen een kwestie van gewicht, maar ook van veiligheid. Door te werken met meerdere personen kan men immers vermijden dat een verkeerd manoeuvre van één arbeider zijn fysieke integriteit in het gedrang brengt. Een tweede oplossing is om het schrijnwerk uit te voeren vóór de plaatsing van de gevel (metselwerk, pleistersysteem op thermische isolatie), zodanig dat er langs buiten en met behulp van meer gemechaniseerde hulpmiddelen (bv. kraan) gewerkt kan worden. Deze uitvoeringstechniek kan slechts zelden in overweging genomen worden bij renovatiewerken.

Verwarmingstechnici en installateurs sanitair worden vaak geconfronteerd met de manipulatie en de plaatsing van bijzonder zware uitrustingen die bovendien veel plaats innemen. Denken we hierbij bijvoorbeeld maar even aan het ophangen van haspels, de plaatsing van zware en lange leidingen en de (ver)plaatsing van zware toestellen (bv. radiatoren en stookketels) waarvoor er minstens twee personen zullen moeten samenwerken. ■

Dit artikel werd opgesteld in samenwerking met de Confederatie Bouw, de Bouwunie en Constructiv.



FAQ

Op een dakafdichtingsrol staat de vermelding B_{ROOF} (t1). Maar wat betekent dit nu precies?

De klasse B_{ROOF} (t1) geeft de prestatie van een dak bij blootstelling aan een externe brand weer. In nieuwe gebouwen die aan de Basismethoden 'Brand' moeten voldoen, moeten de dakafdichtingen aan deze klasse beantwoorden.

Om deze klasse te kunnen behalen, dient men over te gaan tot een genormaliseerde proef in het laboratorium. Deze klasse is niet van toepassing op het dichtingsmembraan alleen, maar wel op het daksysteem in zijn geheel, rekening houdend met de invloed van de onderliggende lagen (isolatie, dampscherm, draagvloer ...) en met hun bevestigingswijze.

Het classificatieverslag van de brandproef of bijlage A van de Technische Goedkeuring (ATG) melden in welke toepassingen de betreffende dakafdichting aan de klasse B_{ROOF} (t1) zal beantwoorden. De vermelding B_{ROOF} (t1) op een dakafdichtingsrol wil dus niet zeggen dat deze dakafdichting voor alle mogelijke dakopbouw aan de brandwetgeving zal voldoen.



Meer informatie: [WTCB-Dossiers 2014/4.6](#), [WTCB-Dossiers 2019/4.3](#) en [WTCB-video 62](#)

Mag een op een isolatie aangebrachte buitenbepleistering doorlopen tot tegen het maaiveld of tot op het niveau van de buitenverharding?

Nee. In principe moet de aanzet van de buitenbepleistering zich op een startprofiel bevinden dat minstens 30 cm boven het niveau van het maaiveld of de buitenverharding aangebracht is.

Meer informatie: [TV 257](#)



WTCB-publicaties



WTCB-Dossiers

- 2020/2.10** Berekening van de warmtebelasting van gebouwen: herziening van de norm
- 2020/2.22** Impact van de COVID-19-crisis: respecteren van de social distancing bij werken op de bouwplaats
- 2020/3.4** Brandveiligheid van gevels: de nieuwe regelgeving toegelicht

Infofiches

- Nr. 75.1** 'Verzakken' van een vloer op vloerisolatie door het bolkomen van de dekvloer
- Nr. 75.2** 'Verzakken' van een vloer op vloerisolatie door het samendrukken van de vloerisolatie
- Nr. 76** Degradatie van een vloeibare dakafdichting
- Nr. 77** Vervorming van een warmwaterboiler
- Nr. 78** Het ontstaan van kleine putjes in een gepolierde betonvloer
- Nr. 80** Het afslijten van het oppervlak van een gepolierde betonvloer
- Nr. 81** Inwendige corrosie in een brandleiding van gegalvaniseerd staal
- Nr. 83** Loskomen van vloertegels op een anhydrietdekvloer
- Nr. 85** Terugstuwing van afvalwater in een douche
- Nr. 86** Scheurvorming in gevelmetselwerk door thermische bewegingen
- Nr. 88** Bevochtiging van een buitenspouwblad uit baksteen

Publicaties

De WTCB-publicaties zijn beschikbaar:

- op onze website:
 - gratis voor aannemers die lid zijn van het WTCB
 - via abonnement voor andere bouwprofessionelen (registratie op www.wtcb.be)
- in gedrukte vorm en op usb-stick.

Voor bijkomende inlichtingen kan je ons telefonisch bereiken op het nummer 02/529.81.00 (van 8u30 tot 12u00) of kan je steeds bij ons terecht per mail (publ@bbri.be).

Opleidingen

- Voor meer informatie met betrekking tot de opleidingen kan je zowel per telefoon (02/716.42.11) als per e-mail (info@bbri.be) contact opnemen met T. Vangheel.
- Nuttige link: www.wtcb.be (rubriek 'Agenda').

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

Verantwoordelijke uitgever: Olivier Vandooren, WTCB, Lombardstraat 42, B-1000 Brussel

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

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

www.wtcb.be

Taalkundige herziening: J. Beauclercq en D. Van de Velde
Vertaling: J. Beauclercq en D. Van de Velde
Lay-out: J. Beauclercq en J. D'Heygere
Illustraties: G. Depret, R. Hermans en Q. van Grieken
Foto's WTCB: M. Sohier et al.



Onderzoekt • Ontwikkelt • Informeert

Het WTCB vormt al meer dan 55 jaar hét wetenschappelijke en technische middelpunt van de bouwsector. Het Centrum wordt hoofdzakelijk gefinancierd met de bijdragen van 95.000 aangesloten Belgische bouwbedrijven. Dankzij deze heterogene ledengroep zijn bijna alle bouwberoepen vertegenwoordigd en kan het WTCB bijdragen tot de kwaliteits- en productverbetering.

Onderzoek en innovatie

Een industrietak zonder innovatie is als cement zonder water. Het WTCB heeft er daarom voor gekozen om zijn onderzoeksactiviteiten zo nauw mogelijk te laten aansluiten bij de noden van de sector. De Technische Comités die de WTCB-onderzoeken sturen, zijn samengesteld uit bouwprofessionelen (aannemers en experts) die dagelijks op het terrein staan.

Met de hulp van verschillende officiële instanties stimuleert het WTCB bedrijven om steeds verder te innoveren. De begeleiding die we aanbieden, is afgestemd op de actuele maatschappelijke uitdagingen en van toepassing op diverse domeinen.

Ontwikkeling, normalisatie, certificering en goedkeuring

Op vraag van overheden of privébedrijven werkt het WTCB ook mee aan diverse ontwikkelingsprojecten (contractresearch). Zo is het Centrum niet alleen nauw betrokken bij de activiteiten van de nationale (NBN), Europese (CEN) en internationale (ISO) normalisatie-instituten, maar ook bij instanties zoals de Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (BUtgb). Al deze projecten geven ons meer inzicht in de bouwsector, waardoor we sneller kunnen inspelen op de noden van de verschillende bouwberoepen.

Informatieverspreiding en steun aan bedrijven

Om de kennis en ervaring die op deze manier vergaard wordt op een efficiënte manier te delen met de bedrijven uit de sector, kiest het Centrum resoluut voor de weg van de informatica. Onze website is zo opgesteld dat elke bouwprofessioneel met slechts enkele muisklikken de gewenste WTCB-publicatiereeksen of bouwnormen terugvindt.

Goede informatieverspreiding kan echter niet enkel elektronisch. Een persoonlijk contact is vaak nog steeds de beste aanpak. Jaarlijks organiseert het Centrum ongeveer 750 informatiesessies en themadagen voor bouwprofessionelen. Ook de aanvragen voor onze afdeling Technisch advies blijven binnenstromen, met meer dan 18.000 verstrekte adviezen per jaar.

Maatschappelijke zetel

Lombardstraat 42, B-1000 Brussel
tel. 02/502 66 90
fax 02/502 81 80
e-mail: info@bbri.be
website: www.wtcb.be

Kantoren

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

- technisch advies – publicaties
- beheer – kwaliteit – informatietechnieken
- ontwikkeling – valorisatie
- technische goedkeuringen – normalisatie

Proefstation

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

- onderzoek en innovatie
- vorming
- bibliotheek

Brussels Greenbizz

Dieudonné Lef  vreststraat 17, B-1020 Brussel
tel. 02/233 81 00