

# WTCB | Contact

EEN UITGAVE VAN HET WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

2021/6

Ventilatie van  
onderdaken

p6-7

Antikalk-  
toestellen

p11-13

Impact van  
houtkachels

p20-21

Shutterstock

# Inhoud

2021/6

WTCB-Contact, nog dichterbij jullie bouwberoep.....3



De diagnose van vocht in eengezinswoningen en oude gebouwen.....4



Ventilatie aan de onderzijde van onderdaken: zelden nuttig!.....6



Het opspannen van beglazingen volgens de regels van de kunst.....8



Meer weten over antikalktoestellen?..... 11



Reiniging van een ETICS: hoe pak je dat aan?..... 14



Akoestische prestaties van zwevende dekvloeren: impact van de uitvullaag..... 16



Lijmen voor soepele vloerbekledingen: impact van vocht..... 18



De impact van houtkachels op de luchtkwaliteit in gebouwen verminderen.....20

FAQ.....22



# WTCB-Contact, nog dichterbij jullie bouwberoep

De WTCB-Contact is altijd al één van onze **meest emblematische publicaties** geweest. We besteden dan ook veel zorg aan de verwezenlijking ervan, zowel wat betreft de inhoud als de lay-out. Via dit magazine kunnen we al onze leden, maar ook heel wat andere bouwprofessionals informeren over een brede waaier aan onderwerpen.

In 2022 zal het magazine **een nieuwe vorm aannemen**. Meer dan ooit willen we gepersonaliseerde en relevante informatie verstrekken in een aantrekkelijk formaat. Het doel is om aan jullie specifieke verwachtingen te beantwoorden en bij te dragen aan de verbetering van jullie kennis en dagelijks werk.

De belangrijkste verandering is dat we gekozen hebben voor een **aanpak waarin verschillende bouwberoepen gegroepeerd worden in 'clusters'**. Dit betekent concreet dat jullie voortaan twee of drie magazines per jaar zullen ontvangen in plaats van zes, maar dat de inhoud ervan volledig gewijd zal zijn aan jullie bouwberoep. Er worden drie clusters

onderscheiden:

- **Gebouwschil** (ruwbouw en algemene aannemingen, dakwerken, buitenschrijnwerk ...)
- **Afwerkingen** (tegel-, schilder- en plafonneerwerken ...)
- **Technische installaties** (HVAC en sanitair).

Elke onderneming zal op basis van haar hoofdactiviteit ingedeeld worden in één van deze clusters. Op die manier willen we de **inhoud van het magazine nog meer aanpassen** aan de verschillende bouwberoepen. Gezien de gevarieerde activiteiten van algemene aannemingen zullen zij alle magazines blijven ontvangen. Op termijn zal elke onderneming ook de magazines uit de andere clusters kunnen aanvragen.

Dankzij deze personalisatie kunnen we **relevantere informatie** aanbieden, die nauwer aanleunt bij jullie bouwberoep of bij dat van de bouwbedrijven waarmee jullie het vaakst moeten samenwerken. Er zullen eveneens specifieke pagina's gecreëerd worden over opleidingen en evenementen die verband houden met de betreffende cluster.

Ook de vormgeving van het magazine zal herzien worden om jullie een **vlottere en aangename lectuur** te bieden.

Het enige wat zeker niet zal veranderen, is de aandacht die we besteden aan de inhoud en de voorbereiding van het magazine. Onze enige motivatie is om **nog meer aan jullie verwachtingen te beantwoorden**.





# De diagnose van vocht in eengezinswoningen en oude gebouwen

Vochtproblemen in oude gebouwen en eengezinswoningen behoren tot de belangrijkste oorzaken van materiaalschade. Ze zorgen bovendien voor een gebrek aan thermisch comfort en een ongunstig klimaat in de verschillende ruimtes. Een juiste gebouwdiagnose is dan ook essentieel om geschikte oplossingen voor te kunnen stellen. Deze diagnose wordt in drie fases uitgevoerd: visuele waarnemingen, verzameling van informatie en eventuele metingen.

*J. Desarnaud, dr. ir., projectleider, laboratorium Renovatie en erfgoed, WTCB*

*Y. Vanhellemont, ir., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium Renovatie en erfgoed, WTCB*

## Visuele controle

Tijdens deze eerste fase van de diagnose worden **de aard, de intensiteit en de plaats van de schade vastgesteld**. De eerste stap is nagaan of de problemen wel degelijk veroorzaakt worden door vocht. Er zijn verschillende factoren die hierop kunnen wijzen, bijvoorbeeld:

- de aanwezigheid van biologische aantasting (schimmel, zwammen, mos) of slechte geuren indien de schade niet zichtbaar is (achter lambriseringen, achter thermische isolatie, onder vloerbekledingen ...)
- loskomende afwerklagen of tegelwerk (door het oppervlak aan te tikken kan de situatie beter ingeschat worden)

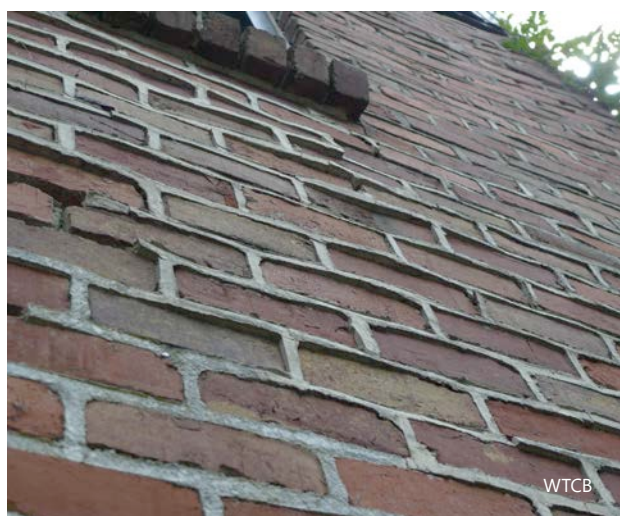
- de aanwezigheid van witte uitbloeiingen op het metselwerkoppervlak (zie afbeelding 1) of het loslaten van oppervlaktelagen
- het uitstoten van voegen in de gevel (zie afbeelding 2)
- vochtvlekken of (erger nog) condensatiedruppels, druipend water of plassen.

De volgende stap is **het inspecteren van de bouwelementen die de aanwezigheid van vocht kunnen beïnvloeden**, bijvoorbeeld:

- de afwatering van de spouw, de dakgoten en de regenpijpen controleren (zie afbeelding 3 op de volgende pagina)
- de staat, de vorm en het type van de voor vensterbanken,



**1** | Zoutuitbloeiingen die ontstaan bij het uitdrogen van een muur na vochtinfiltratie.



**2** | Uitstoten van de voegen door het bevriezen van de plaatsingsmortel.



- kroonlijsten en boordstenen gebruikte materialen nagaan
- systematisch de elementen nakijken die aanleiding kunnen geven tot koudebruggen.

Aan het einde van deze fase van de controle wordt de **plaats van de vochtproblemen onderzocht**:

- hoe is de muur waarop de schade zich voordoet georiënteerd?
- is de schade of zijn de vochtplekken alleen zichtbaar op de buitenmuren of ook op de binnenmuren? Aan de boven- of onderkant van de muren?

Al deze vragen moeten tijdens de diagnose beantwoord worden, zodat de deskundige hypothesen kan opstellen over de mogelijke oorzaken van de verschijnselen. Hou er rekening mee dat deze bevindingen een momentopname zijn. Bijkomende informatie is daarom altijd welkom om een ernstige diagnose te stellen.

### Gegevens verzamelen

Tijdens deze fase verzamelt en raadpleegt de deskundige documenten (zoals het *as-built*-dossier, facturen, plannen ...) en/of voert hij gesprekken met de bouwverantwoordelijken en de bureaus. Dit levert **informatie op over de geschiedenis van het gebouw** (werkzaamheden, recente wijzigingen) die de waarschijnlijke oorzaken van de schade aan het licht brengt. Het is belangrijk om te weten hoe het gebouw gebruikt wordt, of alle ruimtes verwarmd en geventileerd worden en wanneer.

De gebouwbeheerder geeft **inlichtingen over de regelmatigheid van de schade** door bijvoorbeeld de volgende vragen te beantwoorden:

- zijn de vochtplekken het hele jaar door zichtbaar of alleen in de zomer? In het laatste geval is er hoogstwaarschijnlijk sprake van verontreiniging door hygroscopische zouten
- is de schade ontstaan na andere ingrepen aan het gebouw?



3 | Vochtinfiltratie als gevolg van een slecht onderhouden regenpijp.

Een verandering in de luchtdichtheid van het gebouw zonder aanpassing van de ventilatie kan bijvoorbeeld leiden tot condensatieproblemen.

Hij kan de deskundige ook meer vertellen over **mogelijke ingrepen die niet onmiddellijk zichtbaar zijn**, zoals vroegere injecties tegen opstijgend grondvocht. Door de plannen te raadplegen, kan men meer te weten komen over de structuur van het gebouw en op basis daarvan conclusies trekken.

Aan de hand van de gegevens die in de eerste twee fases verzameld werden, kan de deskundige hypothesen opstellen over de oorzaken van de vochtproblemen. Vaak is een derde diagnosefase nodig om deze veronderstellingen door middel van metingen te verifiëren.

### Vochtmetingen

Door het vochtgehalte van een materiaal exact te meten, kan het **verschijnsel gelokaliseerd worden en nagegaan worden of het nog actief is**. Er zijn vaak meerdere metingen nodig om de vochtverdeling in de muren te achterhalen (afhankelijk van hun hoogte en diepte), aangezien deze verschilt afhankelijk van de vocht oorzaak. Bij zoutproblemen bijvoorbeeld is het vochtgehalte dieper in de muur normaal gezien laag (behalve in uitzonderlijke gevallen). Aan de hand van een monster van het materiaal in de muur kan vastgesteld worden welke zouten aanwezig zijn en of deze het vocht veroorzaken.

Een uitgebreide gebouwdiagnose houdt ook in dat de **schommeling van bepaalde parameters over langere perioden gemeten wordt** (luchtvochtigheid en -temperatuur in een ruimte). Recente draadloze monitoringssystemen verschaffen je op elk moment toegang tot de meetgegevens via een eenvoudige smartphone, zonder de bewoners te moeten storen.

Het **risico op condensatie door koudebruggen kan geanalyseerd worden** door met een infraroodcamera de oppervlaktetemperatuur te meten en het verband met de relatieve vochtigheid van de binnenlucht na te gaan.

Na afloop van deze drie diagnosefasen kan de deskundige de verzamelde informatie combineren om een rapport op te stellen over de toestand van het gebouw, de oorzaak van de schade achterhalen en oplossingen voorstellen om de problemen met vocht en luchtvochtigheid aan te pakken.

De diagnose van vocht is duidelijk een complex proces. Daarom ontwikkelt het WTCB tools waarmee de aannemers niet alleen de oorzaken van vochtproblemen kunnen vaststellen, maar ook volledige diagnoses van gebouwen kunnen stellen voor de renovatie. 

*Dit artikel werd opgesteld in het kader van het project BE REEL!, met de financiële steun van het LIFE-fonds van de EU, en de Technologische Dienstverlening C-Tech, die gefinancierd wordt door Innoviris.*

# Ventilatie aan de onderzijde van onderdaken: zelden nuttig!

Bij de afdeling Technisch advies en consultancy krijgen we vaak de vraag of het nuttig is om onder een onderdak een luchtspouw te voorzien. In dit artikel zal duidelijk worden dat dit in de meeste situaties onnodig is en in sommige gevallen zelfs schadelijk kan zijn.

*D. De Bock, ing., hoofdadviseur, afdeling Technisch advies en consultancy, WTCB*

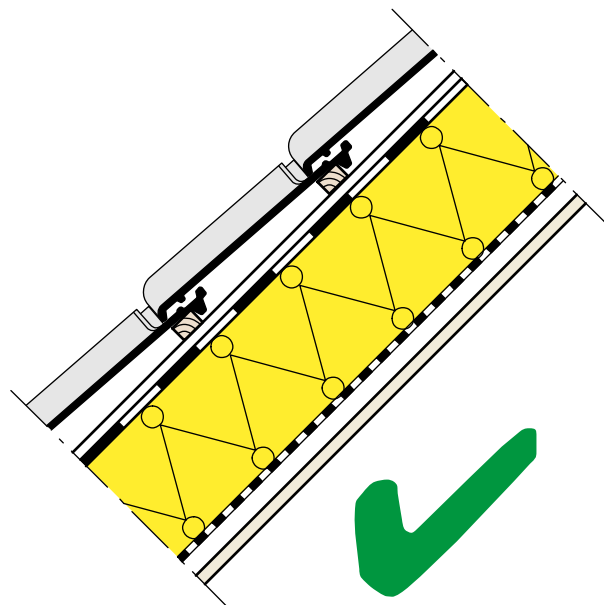
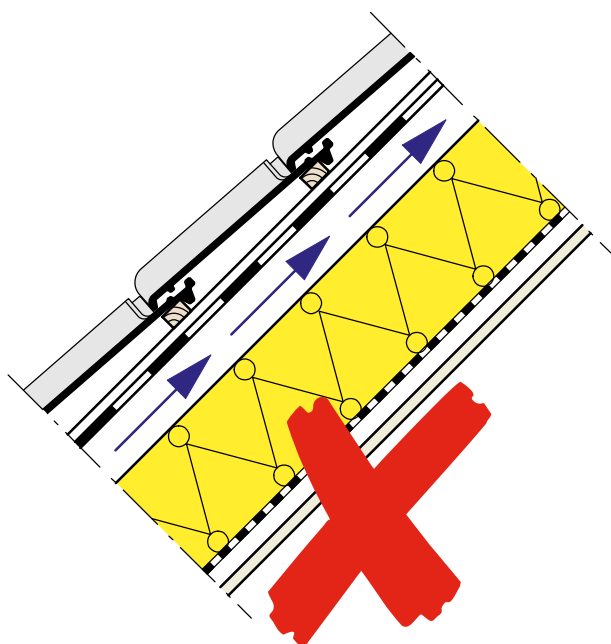
Met uitzondering van de gevallen die we hierna zullen bespreken, is een doelbewuste ventilatie van de ruimte tussen het onderdak en de thermische isolatie doorgaans overbodig. Ze kan volgens ons zelfs als nadelig beschouwd worden, vermits ze het **condensatieverschijnsel aan de binnenzijde van het onderdak kan accentueren** en vooral de **thermische prestaties van de dakopbouw kan verminderen**. Dit komt doordat de aanwezigheid van een luchtspouw de circulatie van koude lucht in vezelachtige isolatiematerialen kan bevorderen.

Bovendien zorgt de circulatie van buitenlucht boven de isolatie voor een toename van het drukverschil tussen de luchtspouw en de binnenruimten. Hierdoor stijgt de hoe-

veelheid binnenlucht die door convectie in de dakopbouw kan migreren. Een dergelijke convectie van binnenlucht doorheen de dakopbouw wordt vaak veroorzaakt door de aanwezigheid van onderbrekingen in het langs de binnenzijde aangebrachte luchtscherm. Voor meer informatie hieromtrent verwijzen we naar de **TV 251** over de thermische isolatie van hellende daken.

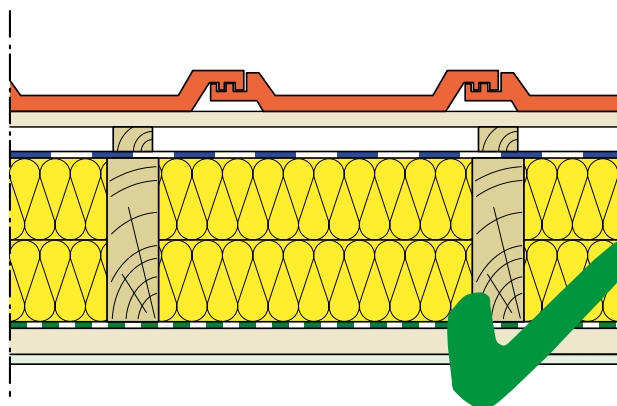
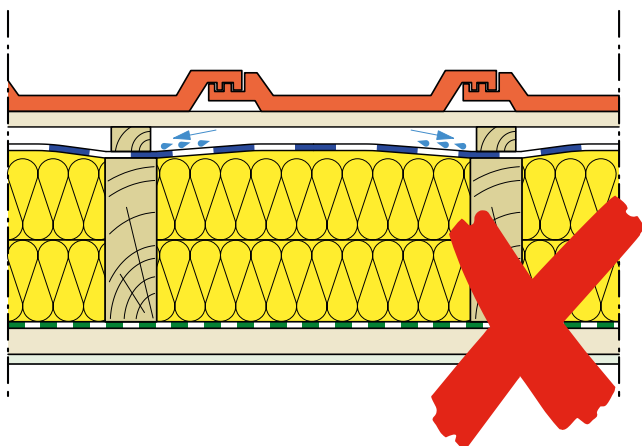
Er wordt wel eens beweerd dat deze ventilatie noodzakelijk is voor de opdroging van het condensaat dat zich aan de onderzijde van het onderdak zou kunnen vormen. Het is echter belangrijk om te weten dat:

- een hellend dak dat volledig gevuld is met isolatiemateriaal en uitgerust is met een zeer open onderdak ( $S_d \leq 0,05 \text{ m}$ )



**1** | De ventilatie van de ruimte tussen het onderdak en de thermische isolatie is afgeraden.





## 2 | Vermijden van druk op het onderdak.

en een ononderbroken dampscherm ( $S_d \geq 2 \text{ m}$ ) in een normaal binnenklimaat bijna geen condensatie in de isolatie teweegbrengt

- als er toch condensatie optreedt, dit hoofdzakelijk tijdens koude perioden gebeurt, wanneer de buitenlucht vaak bijna volledig verzadigd is met vocht en niet in staat is om grote hoeveelheden condensaat op te drogen
- de ventilatie met buitenlucht aan de onderzijde van het onderdak het hele jaar door kan leiden tot een onderkoelingscondensatie ('ochtenddauw'), hoewel dit verschijnsel verminderd wordt door de aanwezigheid van de dakpannen.

Om deze **condensatie te vermijden of te beperken**, moet de dakopbouw niet alleen luchtdicht zijn, maar moet het luchtscherm ook aangepast zijn aan de dampdoorlatendheid van het onderdak en het binnenklimaat van het gebouw (zie TV 251).

Indien de isolatie tussen de kepers of de spanten geplaatst wordt, dan zorgt een **volledige opvulling van de ruimte tussen het onderdak en het dampscherm** voor:

- een grotere isolatiedikte
- de afwezigheid van een geventileerde luchtspouw tussen de isolatie en het onderdak, waardoor het risico op luchtstromingen doorheen en rondom de isolatie vermindert en dus ook het gevaar voor een verlaging van de thermische prestaties ervan.

Door de ruimte tussen het lucht- en dampscherm en het onderdak volledig op te vullen, verkrijgt men bijgevolg een dakopbouw met betere hygrothermische prestaties. Er moet echter wel op toegezien worden dat er **geen druk uitgeoefend wordt op het onderdak**, opdat de tengelatten niet nat zouden worden wanneer er water over het onderdak stroomt (zie afbeelding 2).

Er bestaan niettemin twee situaties waarin de gedeeltelijke opvulling, ondanks het feit dat deze minder gunstig is, toch gerechtvaardigd is:

- bij microgeperforeerde onderdaken (die soms bij renovatie

aangetroffen worden) kan er een capillair vochttransport naar de isolatie optreden

- wanneer het soepele onderdak een beetje doorhangt, dan mag dit niet opnieuw naar boven geduwd worden. In dit geval is een volledige opvulling zoals hierboven vermeld werd niet aangeraden. De isolatie zal dan zodanig geplaatst moeten worden dat ze niet in contact komt met het onderdak. 



Shutterstock



# Het opspannen van beglazingen volgens de regels van de kunst

In afwachting van de herziening van de [TV 221](#) wordt er in dit artikel dieper ingegaan op de regels van de kunst voor de opspanning van een beglazing in sponningen volgens de Europese norm NBN EN 12488 uit 2016 en worden er enkele van de in deze norm aange-reikte aanbevelingen besproken. De norm brengt ook een aantal wijzigingen teweeg voor wat betreft de afmetingen, de hardheid en de plaatsing van de beglazingsblokjes. De verschillen tussen beide documenten worden in dit artikel onderlijnd weergegeven.

*R. Durvaux, ing., adviseur, afdeling Technisch advies en consultancy, WTCB*

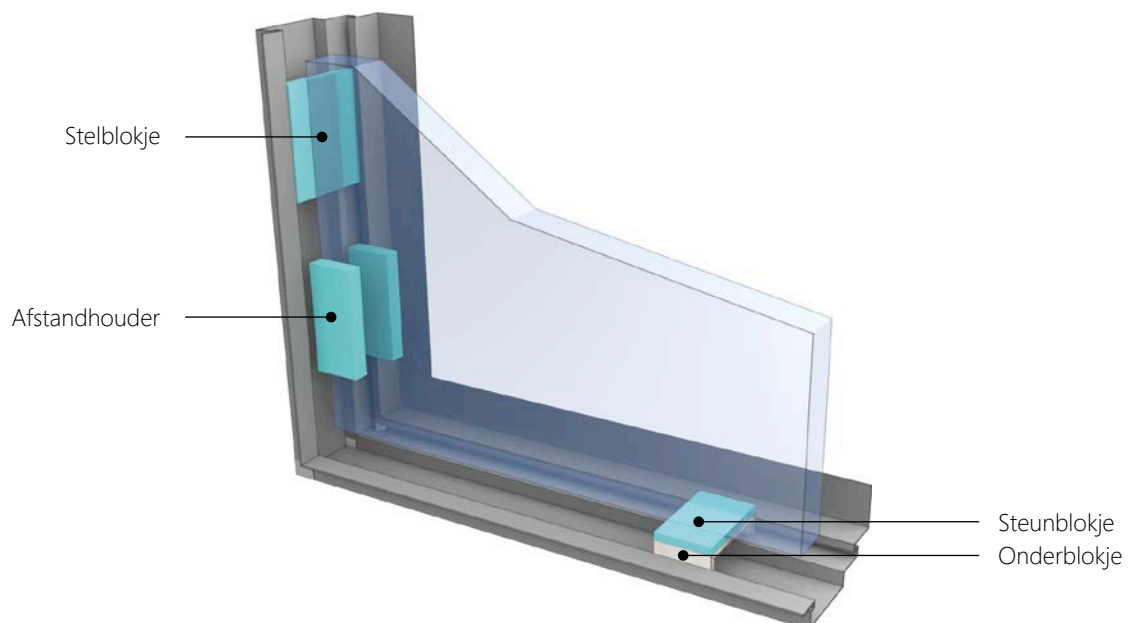
Sinds augustus 2016 geeft de Europese norm NBN EN 12488 onder meer aanbevelingen voor de positionering van beglazingsblokjes in functie van het raamtype. Om de prestaties en de duurzaamheid van het venster te garanderen, moet een in een sponning van een raam geplaatste beglazing immers correct opgespannen worden. De belangrijkste regels die hierbij nageleefd moeten worden, zijn dat er geen contact mag zijn tussen het glas en het raamkader, dat de door de beglazing opgenomen belastingen over het kader verdeeld moeten worden en dat het schrijnwerk haaks moet zijn.

Hiertoe worden drie soorten beglazingsblokjes gebruikt (zie afbeelding 1):

- steunblokjes
- stelblokjes
- afstandhouders.

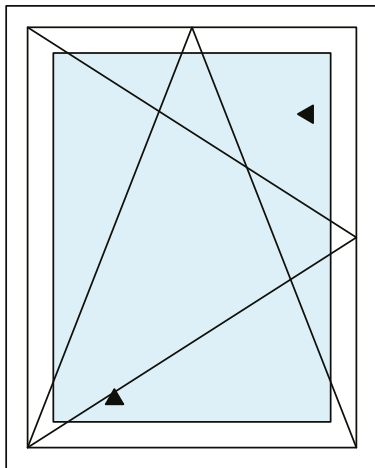
In de [TV 221](#) worden deze laatste 'spatieblokjes' genoemd.

Elk van deze blokjes vervult een specifieke functie en beschikt over zijn eigen kenmerken.

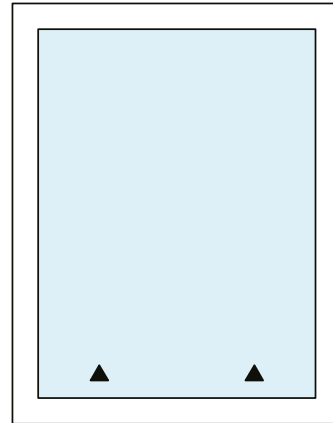


1 | Verschillende soorten beglazingsblokjes voor een in een sponning geplaatste beglazing.





2 | Plaatsing van de steunblokken bij een draaikipraam met één vleugel.



3 | Plaatsing van de steunblokken bij een vast raam.

## 1 De verschillende soorten beglazingsblokken

### 1.1 Steunblokken

De steunblokken vervullen voornamelijk een **mechanische functie** doordat ze het eigengewicht van de beglazing en de bedieningskrachten overdragen naar het raamkader. Naargelang van het bedieningstype moeten deze blokken in de horizontale en verticale delen geplaatst worden (bv. bij opengaande ramen; zie afbeelding 2), dan wel alleen in de horizontale delen (bv. bij vaste en schuiframen; zie afbeelding 3).

Om deze krachten te kunnen overbrengen, moeten deze blokken doorgaans uit **harde synthetische materialen** bestaan (hardheid tussen 60 en 80 Shore A), zoals polypropyleen of polyamide. **Houten steunblokken** moeten op hun beurt opgebouwd zijn uit adequaat behandeld loofhout met een volumieke massa van minstens 650 kg/m<sup>3</sup>. Het gebruik van houten blokken is echter wel afgeraden bij gecoat glas (wat meestal voorkomt bij de huidige dubbele en drievoudige beglazingen) en gelaagd glas omdat er in dit geval een risico bestaat dat de tussenlagen beschadigd zouden raken door de tannines in het hout.

Deze blokken, waarvan de plaatsing verplicht is, worden soms op onderblokken aangebracht (zie afbeelding 1 op de vorige pagina) en zorgen er tevens voor dat de beglazing correct gepositioneerd wordt in de hoogte. Indien er in de sponning geen groeven aanwezig zijn, dan moet de vorm van de onderblokken de drainering van de sponningbodemp mogelijk maken.

De **dikte** van de steunblokken moet minstens gelijk zijn aan de minimale randspeling tussen de beglazing en de sponningbodemp. Er moet ook op toegezien worden dat deze blokken de ventilatie en de drainering van de sponning garanderen. Hun dikte bedraagt meestal zo'n 4 of 5 mm voor dubbele of drievoudige beglazingen, afhankelijk van de oppervlakte ervan.

De **breedte** van deze blokken moet minstens 2 mm groter zijn dan de dikte van de beglazing opdat deze over haar volledige dikte ondersteund zou zijn.

De **lengte** van het blokje mag niet kleiner zijn dan 80 mm. Ze is niet alleen afhankelijk van het gewicht van de beglazing en de overdracht ervan naar de sponningbodemp, maar ook van de druksterkte van het materiaal en van de geometrie van het raamkader en het steunblokje.

Tot slot mogen er maximaal twee blokken aangebracht worden en moet de **afstand tussen de hoek van de beglazing en de dichtstbijzijnde rand van het blokje** minstens 50 mm bedragen. Deze afstand is doorgaans gelijk aan zo'n 80 tot 100 mm.

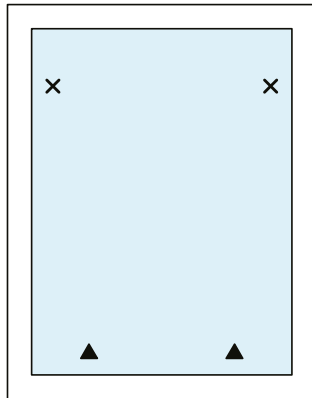
### 1.2 Stelblokken

De stelblokken hebben geen mechanische functie. Ze dienen enkel om de beglazing correct te positioneren ten opzichte van de sponningbodemp en op haar plaats te houden. Deze blokken, waarvan de plaatsing verplicht is (behalve bij vaste ramen), worden gebruikt om elk contact tussen het glas en de sponningbodemp te vermijden, meer bepaald ter hoogte van de sluit- en ophangpunten van de vleugels.

Net zoals bij de steunblokken, zijn de stelblokken voornamelijk vervaardigd uit **harde synthetische materialen** (hardheid tussen 60 en 80 Shore A).

De **dikte** van de stelblokken moet op z'n minst gelijk zijn aan de randspeling. Hierbij moet er wel op toegezien worden dat de stelblokken de functie van de andere beglazingsblokken niet hinderen.

De **breedte** van de stelblokken moet minstens 2 mm groter zijn dan de dikte van de beglazing opdat deze over haar volledige dikte ondersteund zou zijn.



4 | Plaatsing van de beglazingsblokjes bij een vast raam.

De stelblokjes moeten minimaal 50 mm **lang** zijn.

Tot slot moet de **afstand tussen de hoek van de beglazing en de dichtstbijzijnde rand van het stelblokje** ten minste 50 mm bedragen.

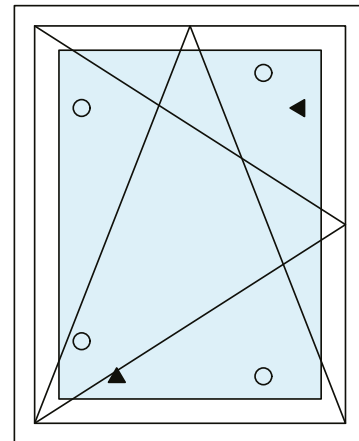
### 1.3 Afstandhouders

De afstandhouders worden gebruikt om de beglazing correct te positioneren en op haar plaats te houden ten opzichte van de tegenaanslag enerzijds en de glaslat anderzijds. Dit zorgt ervoor dat de voeg tussen de beglazing en het raamkader (in het vlak evenwijdig aan de beglazing) overal even dik is.

In de praktijk worden afstandhouders vaak uitgevoerd in de vorm van een rugvulling of een doorlopend afdichtingsprofiel.

### 1.4 Tijdelijke beglazingsblokjes

Om een correcte positionering van de beglazing tijdens het transport van beglaasde vensters naar de bouwplaats te verzekeren, kunnen er tijdelijke beglazingsblokjes aan-



5 | Plaatsing van de beglazingsblokjes bij een draaikipraam met één vleugel.

gebracht worden. De positie van deze blokjes hangt af van het raamtype en van de manier waarop het vervoerd kan worden (bv. in gekantelde toestand).

Deze blokjes worden best weggehaald vóór de plaatsing van het venster in het gebouw. Indien dit niet gebeurt, dan moet ervoor gezorgd worden dat ze gedurende de levensduur van de beglazing op deze plaats geen spanningen teweegbrengen.

### 2 Positionering van de beglazingsblokjes in functie van het raamtype

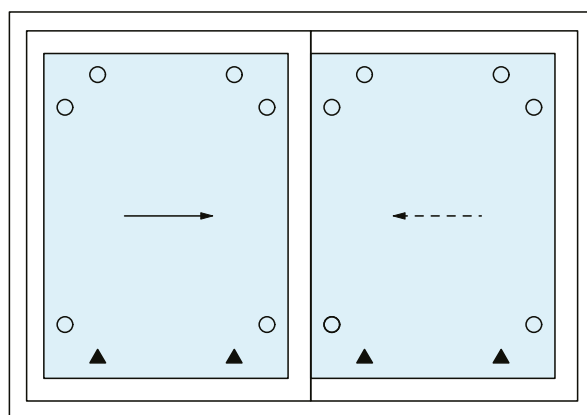
Voor de plaatsing van de beglazingsblokjes in functie van het raamtype kan men zich baseren op bijlage C van de norm NBN EN 12488. Er moet steeds op toegezien worden dat de draineeropeningen niet afgesloten worden door een blokje.

De afbeeldingen 4, 5 en 6 tonen de positie van de al dan niet verplichte beglazingsblokjes voor drie courante raamtypes:

▲ : verplicht steunblokje

○ : verplicht stelblokje

× : facultatief stelblokje.



6 | Plaatsing van de beglazingsblokjes bij een horizontaal schuifraam.



# Meer weten over antikalktoestellen?

Sanitaire installateurs worden alsmaar vaker door de bouwheren verzocht om een antikalktoestel te plaatsen met als doel om de ongemakken die voortkomen uit de vorming van kalk in hun installaties en erbuiten tegen te gaan. In dit artikel worden enkele van de meest gestelde vragen op dit gebied beantwoord.

*P. Steenhoudt, ir., adjunct-afdelingshoofd, afdeling Chemie, microbiologie en microstructuur, WTCB*

## Wanneer en waar moet er een antikalktoestel geplaatst worden?

Het uitrusten van een sanitaire installatie met een antikalktoestel kan overwogen worden wanneer de **hardheid van het leidingwater meer dan 25 °F** bedraagt. Dit is meestal het geval in België, met uitzondering van het noorden van Vlaanderen en het zuidoosten van het land (zie de [WTCB-Dossiers 2017/4.12](#)). Aangezien de beoogde behandeling in principe alleen betrekking zal hebben op het sanitaire warme water, moet het toestel bij voorkeur vlak voor de warmwaterinstallatie geplaatst worden. De vorming van kalk (of calciumcarbonaat) versnelt immers naarmate de temperatuur toeneemt en is verwaarloosbaar in koud water, zelfs boven de 40 °F.

Onder de 15 °F hoeft het water niet behandeld te worden omdat het niet-ketelsteenvormend is. Tussen de 15 en de 25 °F is dit evenmin noodzakelijk, maar is een behandeling wel aangeraden wanneer de watertemperatuur hoger is dan 60 °C.

## Welk antikalktoestel moet er gebruikt worden?

Er bestaan tal van technologieën om water minder ketelsteenvormend te maken. De keuze ervan berust op **verschillende criteria** die door de fabrikant gespecificeerd

en aangetoond moeten worden, zoals doeltreffendheid, kostprijs, duurzaamheid, omvang, levensduur en onderhoud. Aangezien de **doeltreffendheid van het toestel** als eerste geëvalueerd moet worden, geven we in tabel A een overzicht van de huidige stand van onze kennis betreffende de efficiëntie van de voornaamste op de Belgische markt beschikbare technologieën. De hierin aangegeven doeltreffendheid heeft evenwel alleen betrekking op het tegengaan van kalkvorming in de installatie, dat wil zeggen ter hoogte van de verwarmingselementen en de leidingen.

Voor de drie technologieën waarvan de doeltreffendheid niet aangetoond kon worden in het laboratorium zouden er andere omstandigheden van belang kunnen zijn, dan deze die toegepast werden tijdens de proef, zoals de debieten, de druk en de fysisch-chemische eigenschappen van het water. Als dit het geval is, dan zouden de fabrikanten deze omstandigheden moeten kunnen specificeren.

## Welke impact hebben antikalktoestellen op de waterkwaliteit?

In België wordt het leidingwater gecontroleerd en is het geschikt voor consumptie. Hoewel het niet verboden is om een waterbehandelingstoestel te installeren, ziet men er toch best op toe dat de kwaliteit van het water hierdoor niet aangetast wordt.

**A** | Doeltreffendheid van antikalktechnologieën ter bescherming van sanitaire installaties tegen kalkvorming.

| Antikalktechnologie       | Vermindering van kalkvorming in de installatie                                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Ionenuitwisseling         | Bewezen doeltreffendheid                                                          |
| CO <sub>2</sub> -injectie | Bewezen doeltreffendheid                                                          |
| Magnetisme                | Doeltreffendheid niet aangetoond onder de proefomstandigheden in het laboratorium |
| Elektromagnetisme         | Doeltreffendheid niet aangetoond onder de proefomstandigheden in het laboratorium |
| Toevoeging van fosfaten   | Bewezen doeltreffendheid                                                          |
| Zink- of titaniumanode    | Doeltreffendheid niet aangetoond onder de proefomstandigheden in het laboratorium |

## B | Wijzigingen in de watersamenstelling en potentiële gezondheidsrisico's in functie van de antikalktechnologie.

| Antikalktechnologie                                                                                                                                                                                  | Wijziging in de watersamenstelling                                                                                                 | Mogelijke gezondheidsrisico's                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ionenuitwisseling</b>                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vermindering van het calciumgehalte</li> <li>Toename van het natriumgehalte [Na]</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ontwikkeling van micro-organismen (op het hars)</li> <li>Ondrinkbaar water als Na &gt; 200 mg/l (*)</li> </ul>                         |
| <b>CO<sub>2</sub>-injectie</b>                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Toename van het opgeloste CO<sub>2</sub></li> <li>Daling van de pH</li> </ul>               | Geen gezondheidsrisico                                                                                                                                                        |
| <b>Magnetisme</b>                                                                                                                                                                                    | Geen wijziging                                                                                                                     | Geen gezondheidsrisico                                                                                                                                                        |
| <b>Elektromagnetisme</b>                                                                                                                                                                             | Geen wijziging                                                                                                                     | Geen gezondheidsrisico                                                                                                                                                        |
| <b>Toevoeging van fosfaten (door oplossing van kristallen of injectie)</b>                                                                                                                           | Toename van het fosfaatgehalte                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Troebel water als de initiële hardheid &gt; 30 °F</li> <li>Ontwikkeling van micro-organismen (bij oplossing van kristallen)</li> </ul> |
| <b>Zink- of titaniumanode</b>                                                                                                                                                                        | Verhoging van het zink- of titaniumgehalte                                                                                         | Geen gezondheidsrisico                                                                                                                                                        |
| (*) Boven de 200 mg/l natrium is het water ongeschikt voor consumptie. We willen erop wijzen dat een verlaging met één Franse graad de natriumconcentratie van het water met 4,6 mg/l doet toenemen. |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |

Zo wijzigen **magnetische en elektromagnetische toestellen** de watersamenstelling niet, waardoor het water dat met dergelijke toestellen behandeld is, drinkbaar blijft. Hetzelfde geldt voor **toestellen die gebruikmaken van CO<sub>2</sub>-injecties**. Van dit gas, dat van nature aanwezig is in het water, is er slechts een kleine hoeveelheid nodig om kalkafzettingen te vermijden, waardoor de pH-waarde van het water met maximaal één eenheid daalt. Het toestel moet echter wel correct afgesteld worden door de installateur.

Aangezien de **andere toestellen** wel een impact hebben op de watersamenstelling, is het in principe aanbevolen om alleen het water te behandelen van het circuit dat bestemd is voor de warmwaterproductie. Op die manier blijft de drinkbaarheid van het koude water dat gebruikt wordt voor menselijke consumptie gevrijwaard.

Tabel B geeft voor elke antikalktechnologie aan welke wijzigingen ze teweegbrengen in de samenstelling van het water en welke potentiële gezondheidsrisico's ze inhouden.

### Verhinderen antikalktoestellen de vorming van kalk buiten de sanitaire installatie?

Buiten de installatie kan kalk op twee manieren ontstaan:

- wanneer het aan de uitgang van de installatie ontnomen water verwarmd wordt, dan slaat het calciumcarbonaat neer op de verwarmingselementen. Dit is het geval bij waterkokers, koffiezetapparaten, strijkijzers, vaatwassers en wasmachines
- wanneer er waterdruppels op het oppervlak van een kraan, gootsteen of douchewand blijven liggen, dan zal het calcium zich na de verdamping van het water afzetten onder de vorm van hydroxiden en bij contact met de lucht omgezet worden in calciumcarbonaat.

Beide processen treden niet op als het water slechts weinig calcium bevat. Dit is onder meer het geval bij van nature zacht leidingwater.

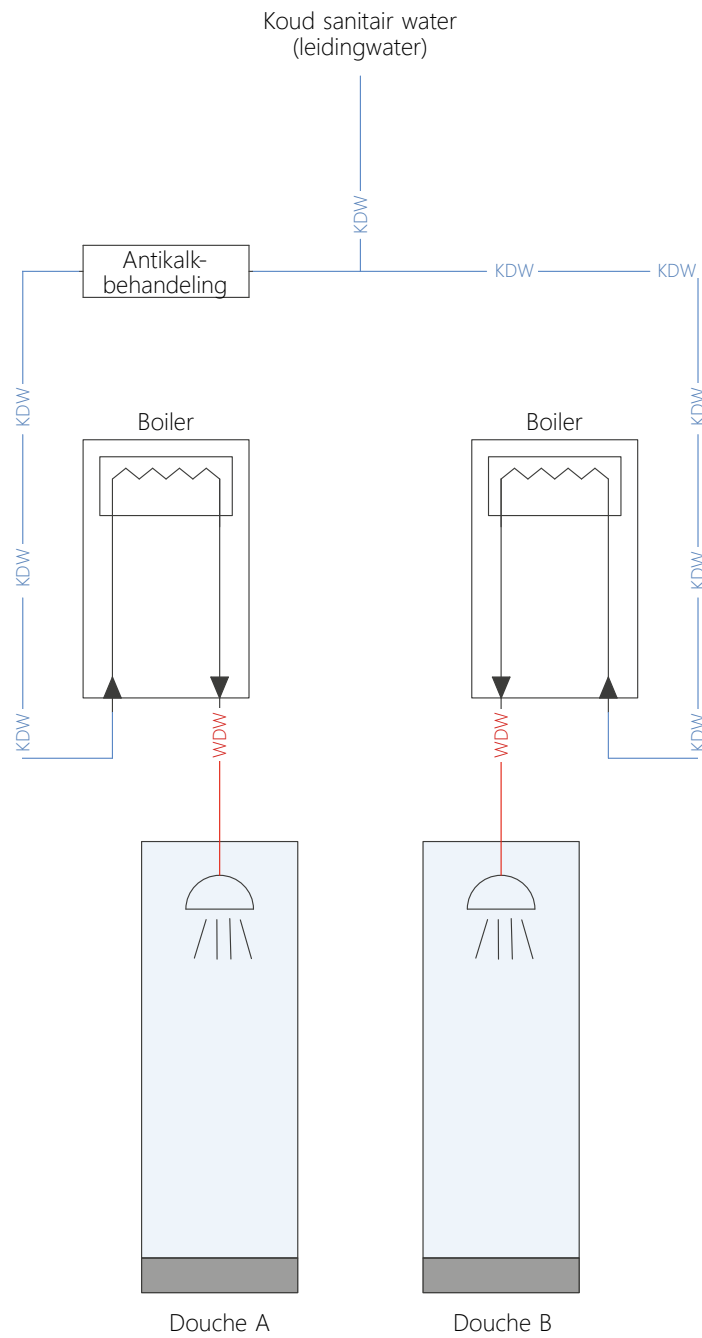
Wanneer het water behandeld wordt met een **verzachter op basis van ionenuitwisseling**, dan zal er zich weinig tot geen kalk vormen op de douchewanden of kranen waar er warm water gebruikt wordt. Aangezien koud water niet behandeld hoeft te worden, zal er daarentegen wel kalk ontstaan op de verwarmingselementen van huishoudtoestellen die gevoed worden met koud water, tenzij deze de mogelijkheid bieden om zout of een ander antikalkproduct toe te voegen.

Vermits de **andere antikalktechnologieën** het calcium niet uit het water verwijderen, zullen ze niet kunnen voorkomen dat er zich buiten de installatie kalkafzettingen voordoen. Wat de toestellen betreft die kiemen of calciumbindende bestanddelen vormen, moeten er proeven uitgevoerd worden om hun antikalkeffect buiten de installatie te beoordelen. Het is namelijk gebleken dat water dat behandeld werd met magnetische of elektromagnetische velden aanleiding geeft tot de vorming van een fijn, bruinachtig slib dat niet aan de bodem van een watervat blijft kleven waarvan de temperatuur opgedreven wordt tot het kookpunt (in plaats van een witachtige, ketelsteenvormende afzetting).

Deze fenomenen van kalkvorming buiten de sanitaire installatie zullen verder onderzocht worden in het kader van de prenormatieve studie **Evacode** van het WTCB. Zo zullen we onder meer een kwantitatieve vergelijking kunnen maken van de kalkvorming op douchewanden die besproeid werden met niet-behandeld water en met water dat behandeld werd met verschillende antikalktechnologieën (zie illustratie van de proefpost op de volgende pagina). 

*Dit artikel werd opgesteld in het kader van het Evacode II-project met de steun van het Bureau voor Normalisatie.*





————— KDW ——— Koud drinkwater

————— WDW ——— Warm drinkwater

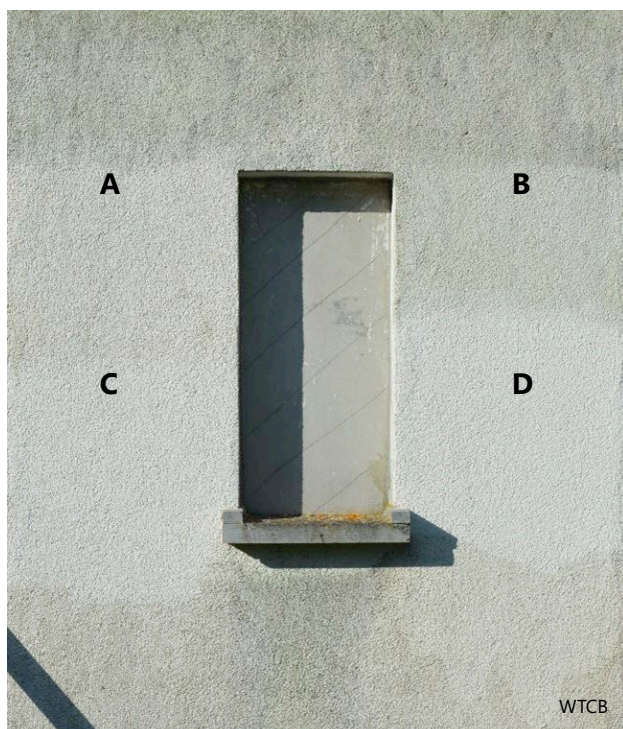
Proefpost voor de kwantitatieve vergelijking van de kalkvorming op de wanden van twee douches, waarvan de ene besproeid werd met onbehandeld water en de andere met water dat volgens verschillende technologieën behandeld werd. Het schema erboven illustreert het principe van de proef.



# Reiniging van een ETICS: hoe pak je dat aan?

De behandeling van biologische vervuiling (bv. mos, algen of schimmels) op een ETICS-gevel zal afhangen van de kleur en het uitzicht van de vervuiling. Zo zal bij groene vervuiling de toepassing van een (bio)chemisch behandelingsproduct vaak al volstaan, terwijl donkergekleurde vervuiling meestal ook een voorafgaandelijke waterdrukreiniging vereist. Welke behandeling moet je nu best kiezen en welk product moet je hierbij gebruiken? Je vindt het antwoord in dit artikel.

*J. Van Herreweghe, dr. ing., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium Microbiologie en micropartikels, WTCB*



- A. Reiniging met een product
- B. Reiniging met waterdruk
- C. Reiniging met een product, gevolgd door een waterdrukreiniging
- D. Reiniging met waterdruk, gevolgd door de toepassing van een product

**1** | Toepassing van verschillende behandelingen op een biologisch vervuild siliconenharspleister.

Het ontstaan van biologische vervuiling is geen alleenstaand probleem voor ETICS-gevels. Er zijn echter wel een aantal elementen die het ontstaan en de zichtbaarheid van dergelijke vervuiling op ETICS-gevels in de hand kunnen werken, zoals de veelal lichte kleur van het pleister en de eigenschappen van het systeem. Dit artikel heeft echter niet tot doel om de ontstaansoorzaken van biologische vervuiling op een ETICS-gevel toe te lichten of preventieve maatregelen aan te reiken, maar wel om een **leidraad** te vormen voor de behandeling ervan. Deze leidraad is mede onderbouwd door resultaten van het interne-onderzoeksproject clean.ETICS.

## Welke handelingen en in welke volgorde?

Wanneer het een **beginnende vervuiling** of een vervuiling met een **uniforme groene kleur** betreft, dan kan de loutere toepassing van een **(bio)chemisch behandelingsproduct** volstaan. Hierbij moet er wel rekening gehouden worden met het feit dat de eerste tekenen van de reiniging pas na enkele dagen zichtbaar zullen worden. Doordat de door het product verzwakte of afgedode organismen vervagen en/of onder invloed van de weersomstandigheden van het oppervlak zullen verdwijnen, zal het reinigingseffect in de eerste weken na de toepassing nog toenemen.

**Gevorderde of donkergekleurde vervuilingen** vereisen dan weer enkele opeenvolgende handelingen. Uit onderzoek is gebleken dat het toepassen van een **waterdrukreiniging, gevolgd door een (bio)chemische behandeling** hiervoor het meest doeltreffend is (zie afbeeldingen 1 en 2). Een nadeel is wel dat het volledige effect van deze behandeling niet meteen zichtbaar is, omdat het product nog moet inwerken. Dit kan best vooraf met de gebouweigenaar besproken worden.



#### Randvoorwaarden van de waterdrukreiniging.

| Eigenschap van de waterdrukreiniging | Voorwaarde                                 |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|
| Werkafstand tot het oppervlak        | Minstens 30 cm                             |
| Sproeikop van de lans                | Vlakstraal met sproeihoek van minstens 40° |
| Waterdruk                            | 50 - 60 bar                                |
| Watertemperatuur                     | Koud water (leidingwatertemperatuur)       |

Bij **hardnekkige vervuiling** kan het nodig zijn om de reinigingsprocedure te herhalen. Daarbij kan er eventueel gebruikgemaakt worden van een behandelingsproduct op basis van een andere werkzame stof.

Bepaalde vervuilingen kunnen echter dermate hardnekkig zijn dat ze nagenoeg niet te verwijderen zijn. Daarom is het cruciaal om een beginnende vervuiling zo snel mogelijk te behandelen. Men moet zich er ook van bewust zijn dat de biologische vervuiling, zonder de aanpak van de eventuele achterliggende oorzaken, na verloop van tijd zal terugkeren.

#### Randvoorwaarden van de waterdrukreiniging

Een waterdrukreiniging is een krachtige en veel gebruikte techniek voor het verwijderen van biologische vervuiling. Om een dergelijke techniek op een relatief gevoelige ondergrond als een ETICS-pleister te kunnen toepassen, moet men rekening houden met enkele randvoorwaarden om beschadiging te vermijden (zie bovenstaande tabel).

#### (Bio)chemische behandeling: hoe een geschikte werkzame stof kiezen?

Om een geschikte werkzame stof te vinden voor de aanwezige vervuiling, moet er vertrokken worden vanuit **de kleur en het uitzicht** van de vervuiling.

Als de aanwezige vervuiling een **overduidelijke groene kleur** heeft en/of er **mossen of korstmossen aanwezig zijn**, dan geniet het gebruik van een behandelingsproduct op basis van **enzymen** de voorkeur. Dergelijke producten zijn terug te vinden in de **Bouwproductendatabank** van het WTCB onder de productcategorie 'reinigingsmiddelen o.b.v. enzymen voor verscheidene toepassingen, industrieel'.

Wanneer de vervuiling een **donker uitzicht** heeft, dan is dit hoogstwaarschijnlijk te wijten aan de aanwezigheid van cyanobacteriën of schimmels. Het is echter moeilijk om deze met het blote oog te onderscheiden. Hiervoor is een microscopische analyse van de vervuiling nodig. Als alternatief kan men op het pleister, in kleine naast elkaar gelegen zones, enkele oriëntatieproeven uitvoeren om een productkeuze te maken. Indien het **cyanobacteriën** betreft, dan kan in eerste instantie een **enzymatisch product** toegepast worden. Als dit onvoldoende doeltreffend zou blijken te zijn, dan moet men overgaan op een behandeling met een **op quaternair ammoniumzout gebaseerd product** (DidecylDimethylAmmoniumChloride of DDAC, dan wel BenzAlkoniumChloride

of BAC). In geval van **schimmels** is het aangeraden om een BAC-gebaseerd quaternair ammoniumzout toe te passen.

Aangezien de gezondheids- en milieurisico's het laagst zijn voor enzymgebaseerde producten en het hoogst voor BAC-gebaseerde producten, is het aangeraden om – indien het type vervuiling het toelaat – in eerste instantie een enzymatisch product te overwegen, vervolgens over te gaan op een DDAC-gebaseerd product (indien het enzymatisch product niet voldoende zou blijken te zijn) en pas in laatste instantie terug te grijpen naar een BAC-gebaseerd product.

Als er ook na herhaling van de reinigingsprocedure nog een ongewenste vervuiling of verkleuring aanwezig is, dan kan de lokale toepassing van een **oxiderend behandelingsmiddel** op basis van natriumhypochloriet (bleekwater) of waterstofperoxide overwogen worden. Deze producten werken het best als de hoeveelheid biologische vervuiling al verminderd is. Uit onderzoek is echter wel gebleken dat dergelijke producten aanleiding kunnen geven tot een licht kleurverschil op siliconenharspleisters en tot blijvende vlekken op andere in de gevel verwerkte materialen. Daarom moet de toepassing van oxiderende producten als **laatste redmiddel** gezien worden en moeten gevoelige in de gevel verwerkte materialen tijdens de reiniging beschermd worden.

De in België toegelaten biocideproducten op basis van quaternaire ammoniumzouten of oxiderende werkzame stoffen kunnen teruggevonden worden via een **interactieve webapplicatie** die beschikbaar is op de website van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid. 

- 2 | Biologisch vervuild siliconenharspleister na volledige reiniging met waterdruk, gevolgd door de toepassing van een behandelingsproduct.





# Akoestische prestaties van zwevende dekvloeren: impact van de uitvullaag

Het plaatsen van een elastische laag onder een dekvloer vormt een doeltreffende oplossing om de contactgeluidstransmissie te beperken. De aanwezigheid van een uitvullaag kan echter zowel positieve als negatieve gevolgen hebben voor de akoestische prestaties van de zwevende dekvloer, afhankelijk van de dikte en de intrinsieke eigenschappen ervan.

*C. Crispin, lic. Fysica, hoofdprojectleider, afdeling Akoestiek, gevels en schrijnwerk, WTCB*

*A. Dijkmans, dr. ir., senior projectleider, laboratorium Akoestiek, WTCB*

## Problematiek van de uitvullaag

Het voornaamste doel van de uitvullaag is de dekvloer op de juiste hoogte brengen en het wegwerken van de leidingen in de vloer. Vanuit akoestisch oogpunt is dat aanbevolen, omdat het zorgt voor een vlakke ondergrond waarop de elastische tussenlaag correct aangebracht kan worden (zie de [WTCB-Dossiers 2009/4.18](#)). Afhankelijk van de samenstelling kan deze laag ook dienstdoen als thermische vloerisolatie.

De aanwezigheid van een uitvullaag heeft echter ook gevolgen voor de akoestische prestaties van de zwevende dekvloer. **Deze laag kan er immers voor zorgen dat de efficiëntie aanzienlijk toeneemt of net afneemt, afhankelijk van de aard en dikte ervan.**

Bouwprofessionals moeten dan ook aandacht besteden aan de volgende punten:

- de samenstelling van de elementen die gebruikt werden bij de laboratoriumproef. Deze dient gecontroleerd te worden bij de analyse van de technische fiches van de fabrikanten. Indien een elastische tussenlaag aangebracht wordt op een andere uitvullaag dan degene die in het proefrapport vermeld wordt, zijn de opgegeven akoestische prestaties immers niet meer gewaarborgd
- de doeltreffendheid van de elastische tussenlagen. Deze kan alleen objectief vergeleken worden op basis van laboratoriumproeven zonder uitvullaag
- elke wijziging in de aard of de dikte van een uitvullaag. Dit kan namelijk tot gevolg hebben dat er niet aan de akoestische eisen voldaan wordt.

## De akoestische impact in cijfers

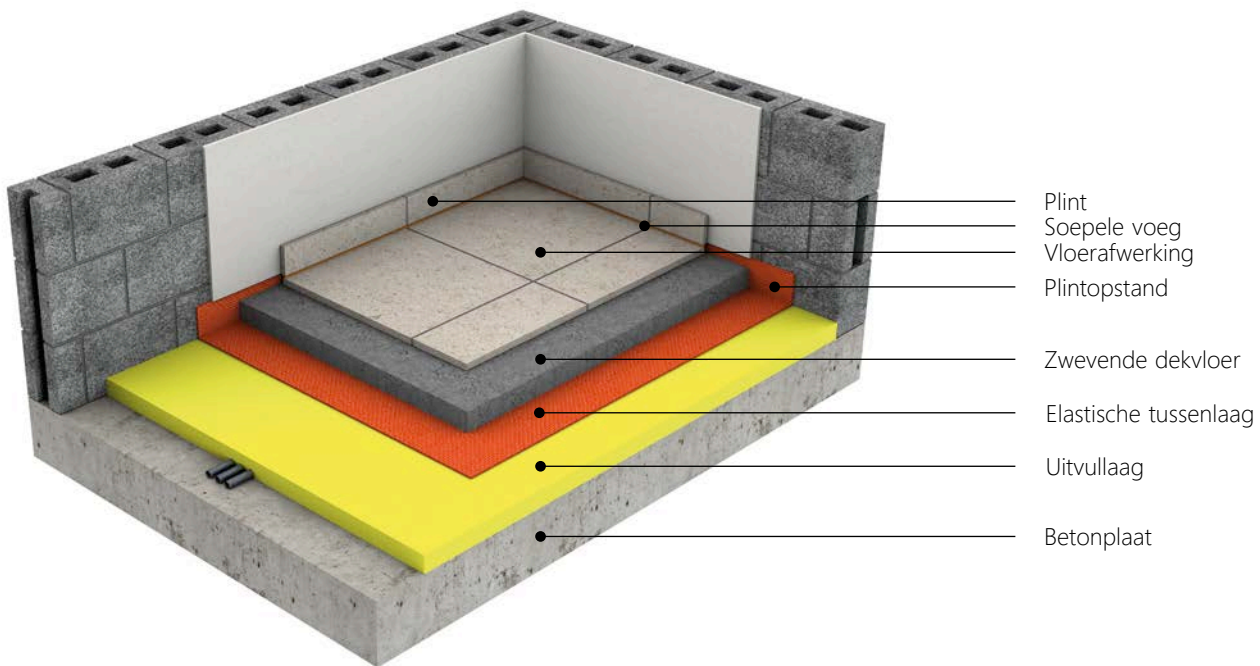
De waarde  $\Delta L_w$  die terug te vinden is in de technische fiches van de fabrikanten, drukt de contactgeluidsniveaureductie als gevolg van een zwevende dekvloer uit. Hoe hoger deze waarde is, hoe performanter het product zal zijn.

Talrijke laboratoriumproeven hebben aangetoond dat de aanwezigheid van een mortellaag op basis van geëxpandeerd-polystyreenschuimkorrels (EPS) of schuimcement met een dikte van ongeveer 5 cm een toename van de  $\Delta L_w$ -waarde met +1 tot +5 dB oplevert. Het gebruik van polyurethaanschuim (PU) daarentegen heeft de neiging het rendement van de zwevende dekvloer met maximaal 3 dB te verlagen (zie onderstaande tabel).

Efficiëntiewinst of -verlies van de zwevende dekvloer bij aanwezigheid van een uitvullaag onder een klassieke elastische tussenlaag.

| Type uitvullaag                                                              | Verskil in $\Delta L_w$ |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>EPS-mortel</b><br>(150 tot 300 kg/m <sup>3</sup> )<br>Dikte: $\pm$ 5 cm   | Van +2 tot +5 dB        |
| <b>Schuimcement</b><br>(350 tot 400 kg/m <sup>3</sup> )<br>Dikte: $\pm$ 5 cm | Van +1 tot +2 dB        |
| <b>PU-schuim</b><br>(10 tot 50 kg/m <sup>3</sup> )<br>Dikte: $\pm$ 5 cm      | Van -3 tot +1 dB        |





Schematische voorstelling van de opbouw van een zwevende dekvloer met uitvullaag.

In het algemeen lijkt het er dus op dat een uitvullaag het rendement van een zwevende dekvloer verhoogt (behalve bij PU-schuim). De verschillen in de  $\Delta L_w$ -waarde in de tabel geven echter voornamelijk weer wat er in de lage frequenties gebeurt. Uit een meer gedetailleerde analyse van de resultaten blijkt dat schuimcement en PU-schuim voor de middelhoge frequenties de neiging hebben de efficiëntie van de zwevende dekvloer met -2 tot -4 dB te verminderen. Dit efficiëntieverlies kan bij PU-schuimen zelfs duidelijk waarneembare niveaus van -10 dB voor de hoge frequenties bereiken.

### Eerste bevindingen en aanbevelingen

Om een akoestisch optimale uitvullaag te verkrijgen, is het belangrijk om een **subtiel evenwicht te vinden tussen de intrinsieke eigenschappen en de dikte**. Toch is het mogelijk om op basis van de eerste analyses van de laboratoriumproeven een aantal overwegingen te formuleren:

- een uitvullaag die veel stijver is dan de elastische tussenlaag heeft de neiging de akoestische prestaties van de zwevende dekvloer te verminderen. Daarom gaat de voorkeur uit naar **minder stijve lagen**, zoals mortels op basis van EPS
- aangezien de  $\Delta L_w$ -waarde afhangt van alle elementen onder de dekvloer, is het raadzaam een **laboratoriumproef** uit te voeren op het gekozen complex (elastische tussenlaag inclusief uitvullaag) om onaangename verrassingen na de uitvoering van de werkzaamheden te voorkomen. Sommige fabrikanten vermelden in hun technische fiches reeds de akoestische prestaties van verschillende combinaties van uitvul- en tussenlagen
- een klassieke uitvullaag biedt geen hoge contactgeluids-

demping en beantwoordt dus op zich meestal niet aan de normcriteria. Om voldoende akoestische prestaties te leveren, moet in het algemeen een **uitvullaag gecombineerd worden met een elastische tussenlaag**. Er zijn tevens oplossingen op de markt beschikbaar waarbij de uitvulling, thermische isolatie en contactgeluidsdemping in één enkele laag gegarandeerd wordt

- uitvullagen die bestaan uit een **mengeling van EPS-schuimkorrels en cement** lijken momenteel de grootste voordelen te bieden voor de akoestische prestaties van een zwevende dekvloer, omwille van hun relatief lage stijfheid in vergelijking met andere lagen en hun hoge dempingsvermogen
- PU-schuimlagen hebben een zeer gering dempingsvermogen, waardoor de prestaties van de zwevende dekvloer in het middelhoge en hoge frequentiebereik aangetast worden. Vanuit akoestisch oogpunt is het dus raadzaam **geen al te dikke lagen** aan te brengen, rekening houdend met de thermische eisen.

In tegenstelling tot schuimcement is de impact van de combinatie van schuimbeton en een elastische tussenlaag op de  $\Delta L_w$ -waarde nog niet goed gedefinieerd. Deze zal dus later in de studie verduidelijkt moeten worden. Er zal ook een rekenmethode ontwikkeld worden om de impact van de uitvullaag op de  $\Delta L_w$ -waarde in te schatten met of zonder elastische tussenlaag. ■

*Dit artikel werd opgesteld in het kader van de door de FOD Economie gesubsidieerde Normen-Antenne 'Akoestiek' en de door Innoviris gesubsidieerde Technologische Dienstverlening C-Tech.*

# Lijmen voor soepele vloerbekledingen: impact van vocht

Een hoog vochtgehalte in de dekvloer geeft vaak aanleiding tot het loskomen van soepele vloerbekledingen, ook wel elastische vloerbekledingen genoemd. De verharding van de lijm kan immers aanzienlijk vertraagd worden door de aanwezigheid van vocht. Deze vertraging wordt beïnvloed door de waterdampdoorlatendheid van de vloerbekleding. Over het algemeen zijn de grenswaarden voor het vochtgehalte van de dekvloeren uit de [TV 241](#) nog steeds geldig. Bij zeer dampdichte bekledingen moet erop toegezien worden dat deze criteria nageleefd worden.

*E. Nguyen, ir., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium Bouwmaterialen, WTCB*

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

De huidige criteria voor het toelaatbare vochtgehalte van de dekvloer voor de plaatsing van soepele vloerbekledingen zijn voornamelijk gebaseerd op de ervaring. Op Europees niveau verschillen de waarden uit de Technische Specificaties CEN/TS 14472-1 van land tot land en steunen ze soms op oude waarden die geen rekening houden met de laatste evoluties. Bijgevolg kunnen ze steeds het voorwerp uitmaken van discussies.

Enkele **eerder gevoerde WTCB-studies** naar de vochtcriteria van dekvloeren hebben aangetoond dat de dampdrukken die zich onder soepele vloerbekledingen kunnen ontwikkelen, zeer laag zijn en op zichzelf geen verklaring vormen voor het loskomen van de bekledingen. Hoewel men er wel van uit mag gaan dat het in de dekvloer aanwezige vocht een invloed heeft op de verharding van de lijm, werd deze hypothese nog niet bewezen en werd het verschijnsel nog niet duidelijk gekwantificeerd.

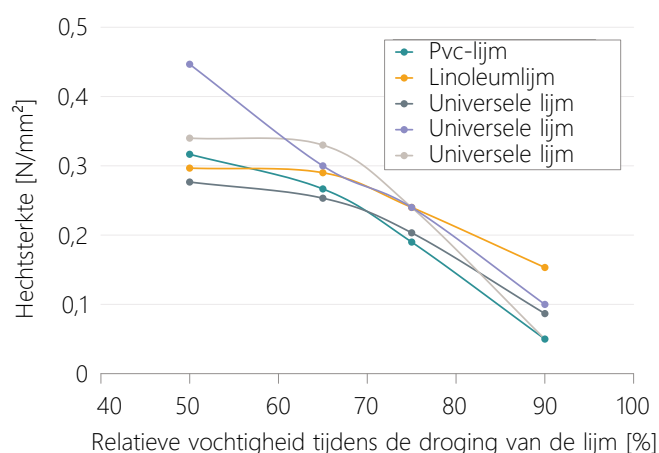
De **prenormatieve studie Adersol** heeft tot doel om een beter inzicht te krijgen in het verschijnsel van het loskomen van soepele vloerbekledingen en om de huidige criteria te valideren of aan te passen. In het kader van deze studie werden het gedrag van verschillende lijmen en de invloed van de waterdampdoorlatendheid van de vloerbekleding onderzocht.

## Invloed van vocht op de lijm

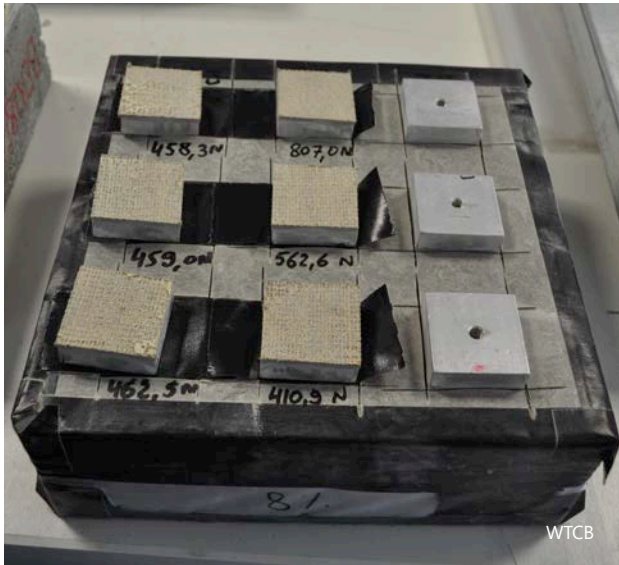
De studie heeft zowel betrekking op **lijmen voor linoleum en pvc** als op **universele lijmen**. Bij alle onderzochte lijmen wordt er gebruikgemaakt van de zogenaamde natte verlijmingsmethode, d.w.z. met een korte wachttijd

tussen de toepassing van de lijm en de plaatsing van de vloerbekleding. De lijmen harden uit door de verdamping van het water en de samenklontering van de deeltjes in dispersie.

Bij een omgevingstemperatuur van 23 °C en een relatieve vochtigheid van 50 % verdwijnt het grootste deel van het in de lijmen aanwezige water in **10 tot 15 minuten**. Deze termijn komt ongeveer overeen met de wachttijd die op de technische fiches vermeld wordt. Wanneer de vochtigheidsgraad de 100 % benadert, wordt de waterverdamping vertraagd en loopt de wachttijd op tot **30 à 45 minuten**, afhankelijk van de gebruikte lijm.



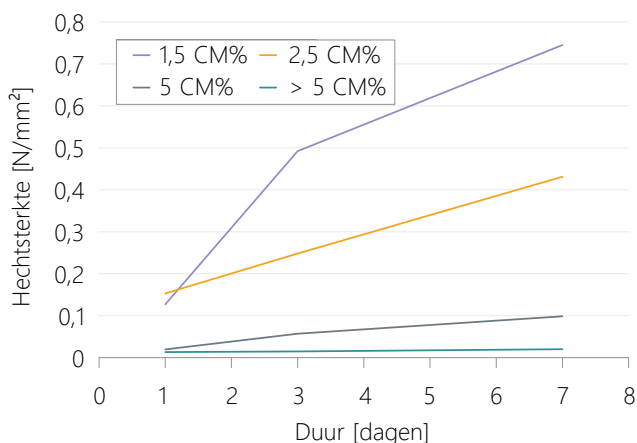
1 | Invloed van de relatieve vochtigheid op de hechting van de lijm.



## 2 | Hechtingsproef op een dekvloer.

Een aantal **hechtingsproeven** op metalen platen bevestigen dat de aanwezigheid van vocht ook een grote invloed heeft op de verharding van de lijmen (zie afbeelding 1 op de vorige pagina). De verschillende bestudeerde producten vertonen een zeer gelijkaardig gedrag. Zo stellen we onder meer vast dat:

- de aanwezigheid van vocht de verharding van de lijm verhindert en dus ook de hechtingswaarden tot nul herleidt
- de hechting afneemt naarmate de relatieve vochtigheid toeneemt. Dit verschijnsel versnelt wanneer de vochtigheid tot boven de 70 % stijgt. Voor het merendeel van de beproefde lijmen kunnen we ervan uitgaan dat een relatieve vochtigheid van zo'n 65 % toelaat om een maximale hechting van 80 tot 100 % te bekomen.



## 3 | Hechting van een rubberen vloerbekleding in functie van de tijd en het vochtgehalte van de dekvloer.

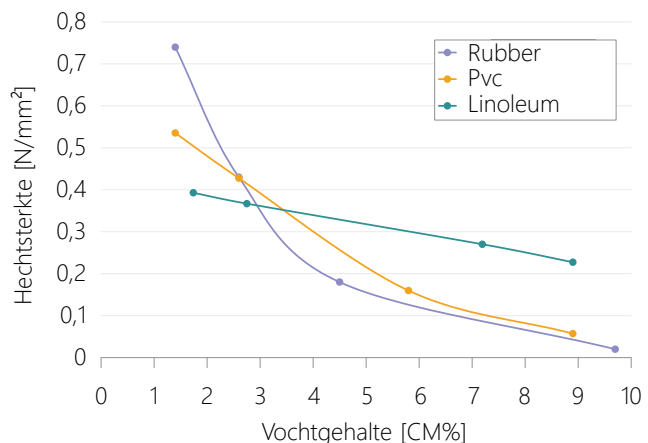
## Invloed van de vloerbekleding

Om de invloed van de vloerbekleding op de verharding van de lijm te beoordelen, werden er enkele **bijkomende hechtingsproeven** uitgevoerd. Hierbij werden bekledingen uit pvc, linoleum en dun rubber onderzocht. Deze werden volgens de voorschriften van de fabrikanten verlijmd op dekvloertegels die voorafgaandelijk tot welbepaalde waarden bevochtigd werden. De proeven werden uitgevoerd onder laboratoriumomstandigheden (temperatuur van 23 °C en relatieve vochtigheid van 50 %) (zie afbeelding 2).

Bij alle vloerbekledingen werd er een verminderde hechting van de lijm vastgesteld naarmate het vochtgehalte van de dekvloer steeg. De omvang van dit verschijnsel is echter afhankelijk van het type vloerbekleding.

Zo daalt de hechting van de lijm bij zeer dampdichte bekledingen, zoals rubber, zeer snel (zie afbeeldingen 3 en 4). Bij meer dampopen bekledingen, zoals linoleum of pvc, heeft de aanwezigheid van vocht in de dekvloer daarentegen een kleinere impact en zou een verlijming ook mogelijk zijn bij hogere vochtgehaltes (zie afbeelding 4). Een te hoog vochtgehalte in de dekvloer verhindert echter in alle gevallen de verharding van de lijm.

De TV 241 schrijft voor de dekvloer een vochtgehalte van **2 CM% (meting met een carbideflës) voor de plaatsing van weinig waterdampdoorlatende bekledingen** (bv. rubber) en van **2,5 CM% voor meer dampopen bekledingen** (bv. linoleum) voor. In vergelijking met rubberen bekledingen, zijn bekledingen uit pvc minder vochtgevoelig. Ze zouden dus als dampopen beschouwd kunnen worden. Uit de grafiek in afbeelding 4 blijkt dat met deze grenswaarden een hechting van ongeveer 80 tot 90 % bereikt wordt en dat deze dus aanvaardbaar lijken. Aangezien rubberen bekledingen gevoeliger zijn voor vocht, moet het vochtgehalte van de dekvloer in dit geval strenger gecontroleerd worden om aan de criteria uit de TV te voldoen. ■



## 4 | Invloed van het vochtgehalte van de dekvloer op de hechtsterkte (na 7 dagen) van vloerbekledingen.



# De impact van houtkachels op de luchtkwaliteit in gebouwen verminderen

Het ontwerp van het rookgasafvoerkanaal en de positie van de uitmonding beïnvloeden de werking van een houtkachel en de verspreiding van de rook. Om problemen, zoals een slecht trekkende afvoer of hinder bij de burens, te voorkomen, bevindt de uitmonding zich idealiter 50 cm boven de nok van een hellend dak en 200 cm boven de dakopstand van een plat dak. Het gebruik van voldoende droog hout en een correct gebruik van de kachel zorgen voor een verbetering van de kwaliteit van de rook.

*X. Kuborn, ir., projectleider, laboratorium Verwarming en ventilatie, WTCB*

*P. Van den Bossche, ing. lic., hoofdprojectleider, afdeling Intelligente installaties en duurzame oplossingen, WTCB*

Om het binnendringen van verontreinigende stoffen en verbrandingsgeur in gebouwen bij het gebruik van een houtkachel te beperken, dient men rekening te houden met:

- de **kwaliteit van de rook**
- de **verspreiding van de rook** en het feit dat deze weggehouden moet worden bij ramen en ventilatieopeningen.

Dit artikel bevat een overzicht van elementen uit een studie van het WTCB en de VITO (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek), die uitgevoerd werd op verzoek van het Vlaamse Gewest <sup>(1)</sup>. De aanbevelingen in dit artikel zijn bedoeld om bestaande situaties te verbeteren, waarin geurproblemen, een slecht trekkende afvoer of terugslag van rookgassen gemeld werden. Sommige aanbevelingen zijn echter moeilijk toepasbaar in de praktijk. Hoewel ze niet beschouwd mogen worden als minimale eisen waaraan voldaan moet worden, kunnen ze toch dienen als leidraad voor het ontwerp van nieuwe installaties.

## Rookkwaliteit: vermogen, rookgasafvoer, brandstof, gebruik, onderhoudsopeningen

Het **afgegeven vermogen van de kachel** moet afgestemd worden op de behoeften van het gebouw en zijn bewoners. De beste manier hiervoor is door de hoeveelheid hout in de verbrandingsruimte aan te passen. Het is uiteraard ook mogelijk om de verbranding te optimaliseren door de verbrandingsluchttoevoer te regelen (gedeeltelijk sluiten). Om te voorkomen dat de verbrandingskwaliteit verslechtert en de kachel en het rookkanaal verstopt raken, mag de luchttoevoer echter nooit te sterk afgesloten zijn. Pelletkachels bieden in elk geval een betere vermogensregeling en produceren over het algemeen rook van een betere kwaliteit.

Doorgaans volstaat een **rookgasafvoerkanaal** dat zowel binnen als buiten het gebouw thermisch geïsoleerd is en dat dezelfde diameter heeft als de afvoerstomp van de kachel.

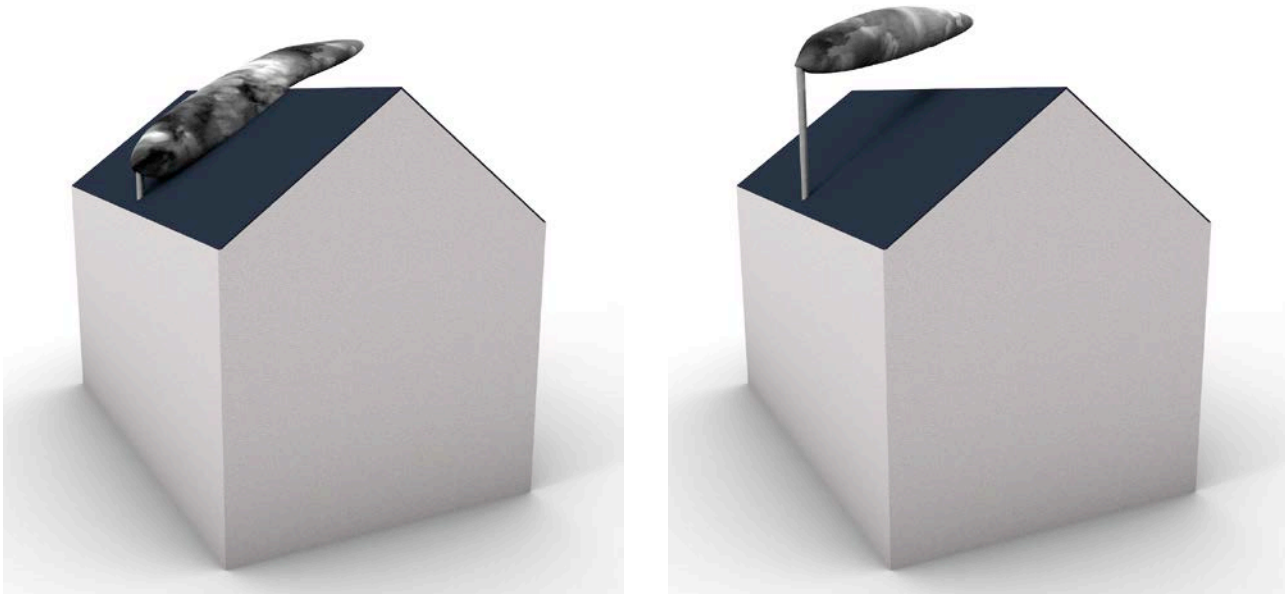
## Houtverbranding: waakzaamheid geboden

Heel wat huishoudens maken af en toe gebruik van hout om te verwarmen. Ondanks de aanzienlijke vooruitgang die reeds geboekt is, kan verbrandingsrook onverbrande componenten bevatten en onaangename geuren en irritatie aan de ogen of de luchtwegen veroorzaken. Daarom is het belangrijk om aandacht te blijven besteden aan de kwaliteit van de verbranding en de verspreiding van de rook.

<sup>(1)</sup> Leidraad voor het voorkomen en beperken van hinder van rook afkomstig van huishoudelijke houtverwarmingstoestellen. VITO, Mol, 2021. Deze gids is terug te vinden via deze link:

[https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/Leidraad\\_schouwen\\_en\\_ventilatieopeningen\\_20210719.pdf](https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/Leidraad_schouwen_en_ventilatieopeningen_20210719.pdf)





Vergelijking van de rookpluim afhankelijk van de hoogte van de uitmonding (op basis van simulaties).

Het kanaal moet zo verticaal mogelijk zijn en bochten dienen vermeden te worden. Het rookgasafvoerkanaal moet vanaf de kachel tot aan de uitmonding tussen 4 en 12 m hoog zijn, tenzij de kachel uitgerust is met een luchttoevoerventilator.

Voor een goede verbranding is het noodzakelijk om droog hout te gebruiken. Om aan de strengste normen te voldoen, mag het vochtgehalte van **pellets** niet meer dan 10 % bedragen. **Houtblokken** moeten ten minste twee jaar overdekt gedroogd worden om het aanbevolen vochtgehalte van 15 % te bereiken.

De **houtkachel** moet niet alleen efficiënt en goed gedimensioneerd zijn, maar ook correct gebruikt worden <sup>(2)</sup> (zie de **WTCB-Dossiers 2015/3.14**). De kachel is bij voorkeur ook luchtdicht, dat wil zeggen dat hij de verbrandingslucht rechtstreeks uit de buitenomgeving onttrekt. Voor niet-luchtdichte toestellen moet de ruimte uitgerust zijn met een permanente verbrandingsluchttoevoeropening. Het gebruik van een dampkap kan bij niet-luchtdichte kachels leiden tot terugslag van rookgassen.

Zowel het rookgasafvoerkanaal als het verbrandingstoestel moeten regelmatig gereinigd worden. Daarom is het noodzakelijk om **reinigingsopeningen** te voorzien op strategische plaatsen in het kanaal.

### Positie van de uitmonding

De positie van de uitmonding is essentieel om:

- voldoende trek in het rookgasafvoerkanaal te verkrijgen en de houtkachel optimaal te laten werken

- te zorgen voor een snelle verdunning van de rook in de omgeving om overlast voor de buurt te beperken.

In de normen NBN EN 15287-1 en -2 wordt bepaald dat de uitmonding zich **zo hoog mogelijk** op het gebouw moet bevinden om de trek en de rookverspreiding te verzekeren. In de praktijk lijken sommige afmetingen ons onvoldoende in het geval van houtkachels. Dat is in het bijzonder zo voor de afstand tussen de uitmonding en de luchttoevoeropeningen (zie bijlage M van de norm NBN EN 15287-1).

De uitmonding mag niet in een gevel geplaatst worden. Het rookgasafvoerkanaal mag dus wel horizontaal door een gevel lopen, maar moet vervolgens verticaal tot boven het dak doorgetrokken worden. Om de rookverspreiding te bevorderen, bevindt de uitmonding zich **bij een hellend dak ten minste 50 cm boven de nok en bij een plat dak ten minste 200 cm boven de dakopstand**. Op die manier verwijderd de rookpluim zich van de gebouwen zonder te blijven hangen ter hoogte van de muur of het dakvlak waarin zich eventuele luchttoevoeropeningen bevinden (zie bovenstaande afbeelding). In het geval van een plat dak kan de uitmonding minder hoog geplaatst worden als het risico op recirculatie van de rook binnen het gebouw gering is (bv. als er geen luchttoevoeropening in de buurt is).

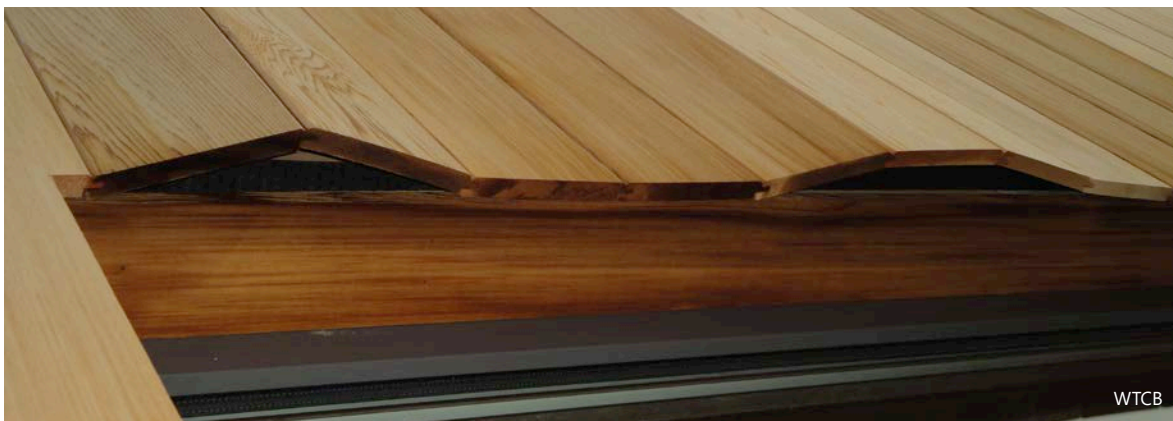
Als een naburig gebouw een obstakel vormt zoals gedefinieerd in het document van de VITO en het WTCB, wordt de uitmonding bij voorkeur boven het hoogste punt van dat gebouw geplaatst. Indien geen enkel naburig gebouw een obstakel vormt, ligt de uitmonding idealiter hoger dan de luchttoevoeropeningen binnen een straal van ongeveer 10 meter. ◆

<sup>(2)</sup> Code van Goede Praktijk voor huishoudelijke houtverwarming – gebruik van het toestel. VITO, Mol, 2021. Deze gids is terug te vinden via deze link: [https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/Code%20van%20goede%20praktijk\\_20210719.pdf](https://emis.vito.be/sites/emis/files/study/Code%20van%20goede%20praktijk_20210719.pdf)

# FAQ

## Is een luchtspouw achter een houten gevelbekleding noodzakelijk?

Ja. Er moet een luchtspouw voorzien worden met een minimale breedte van 15 mm. Deze luchtspouw moet bovendien adequaat geventileerd worden.



Meer informatie: [TV 243](#)

## Mogen centraleverwarmingsinstallaties gevuld worden met onbehandeld stadswater?

Niet altijd. Afhankelijk van het totale geïnstalleerde vermogen en de specifieke waterinhoud van de installatie moet het vulwater een welbepaalde hardheid vertonen. Hiertoe kan het nodig zijn om het water te verzachten of te demineraliseren.

Meer informatie: [WTCB-Dossiers 2017/3.10](#)



## Hoe een geschikt ventilatiekanaal uitkiezen?

De ventilatiekanalen moeten onder meer:

- beschikken over een gladde binnenzijde
- lage drukverliezen vertonen
- luchtdicht uitgevoerd en aangesloten kunnen worden
- gemakkelijk bereikbaar blijven met het oog op hun reiniging.

Meer informatie: [TV 258](#)



# WTCB-publicaties



## WTCB-Dossiers

- 2021/3.4** Brandveiligheid: een belemmering voor de ontwikkeling van groene gevels?
- 2021/3.6** BIM-viewers voor een eenvoudige toegang tot de gebouwgerelateerde informatie.
- 2021/3.8** Hoe de milieu-impact beperken? Door minder materialen of door minder energie?
- 2021/4.11** Na de rampzalige overstromingen is het tijd voor renovatie.
- 2021/4.16** Spoelen van drinkwaterinstallaties vóór hun ingebruikname.
- 2021/5.8** Datagedreven geconnecteerde technologieën: een win-winsituatie voor alle partijen.
- 2021/5.9** Heropstarting van centraleverwarmingsinstallaties met warm water na een overstroming.
- 2021/5.10** Scheurvorming in gebouwen door het krimpen of zwellen van plastische gronden.

## WTCB-Rapporten

- Nr. 21** Installaties voor hemelwaterafvoer onder vrij verval voor gebouwen. Ontwerp en dimensionering volgens de norm NBN EN 12056-3.

## Infofiches

- Nr. 97** Aanvaardbaarheid van zwarte vlekken in Belgische blauwe steen.
- Nr. 98** Aanvaardbaarheid van zwarte lijnen in Belgische blauwe steen.
- Nr. 99** Scheuren van de voegen van een linoleumvloerbekleding.
- Nr. 100** Vochtproblemen ter hoogte van een glazen douchewand.
- Nr. 101** Vervorming van een houten bebording.

## Technische Voorlichtingen

- Nr. 279** Harde bekledingen op buitenisolatie (ETICS met harde bekledingen)

## 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](http://www.wtcb.be))
- in gedrukte vorm.

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](mailto: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](mailto:info@bbri.be)) contact opnemen met T. Vangheel.
- Nuttige link: [www.wtcb.be](http://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](http://www.wtcb.be)

Taalkundige herziening: J. Beauclercq en D. Van de Velde  
Vertaling: J. Beauclercq en M. Kegelaers  
Lay-out: J. Beauclercq en J. D'Heygere  
Illustraties: G. Depret, R. Hermans en Q. van Grieken  
Foto's WTCB: M. Sohie 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](mailto:info@bbri.be)  
website: [www.wtcb.be](http://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