

ISOCELL

PERFECT LUCHTDICHT AFWERKEN VAN RAMEN

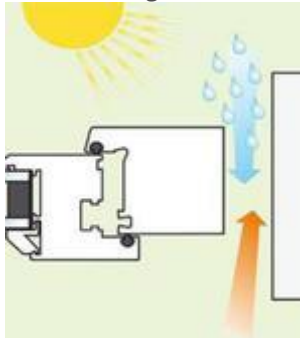
Uitgebreide waaier afdichtingsproducten op de markt

Traditioneel wordt de voeg tussen het metselwerk en het raamkader opgespoten met PU-schuim en vervolgens binnen en buiten afgekit. Deze manier van afdichten bood tot op heden een kwaliteitsvolle oplossing, maar is door de verstrengde E-peil vereisten, niet langer meer afdoende. Het aspect 'luchtdichtheid' speelt in deze evolutie een centrale rol. In dit artikel verschaffen we u inzicht in enkele bouwfysische begrippen die aan de basis liggen van een correcte afdichting en maken we u wegwijs in de types producten die u daarvoor kunt gebruiken.

BELANG VAN EEN DRIELEDIGE OPBOUW

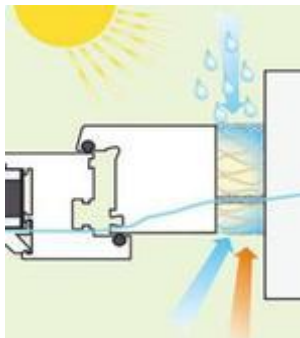
Een correcte luchtdichte afdichting van de voeg tussen metselwerk en raamkader dient steeds uit drie delen opgebouwd te zijn. Aan de buitenkant dient men allereerst een slagregendichte en dampopen afdichting te voorzien. In de voeg zelf plaatst men vervolgens een elastische, thermische isolator en aan de binnenkant komt tot slot een luchtdichte en dampremmende afdichting. Om het nut van deze opbouw beter te kunnen begrijpen, bespreken we hieronder vier verschillende scenario's waarbij, vertrekkend vanuit een scenario zonder enige afdichting, er in de daaropvolgende scenario's telkens een afdichtingscomponent toegevoegd wordt.

Scenario 1: geen afdichting



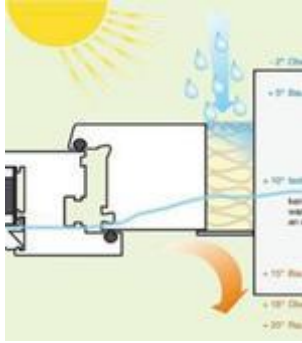
Hoewel deze situatie zich in de hedendaagse bouwpraktijk niet meer voordoet, lijkt het ons nuttig toch even te kijken welke problemen de totale afwezigheid van enige afdichting met zich meebrengt. Eerst en vooral kunnen slagregen, koude luchtstromen en geluid de woning ongehinderd binnendringen. Omgekeerd zal de warme lucht binnen in de woning langs de voeg naar buiten ontsnappen. De gevolgen van deze zeer ongunstige situatie laten zich makkelijk raden: vroegtijdige aantasting van zowel het metselwerk als het kader, vocht-, tocht-, schimmel- en ongedierteproblemen.

Scenario 2: enkel een isolator



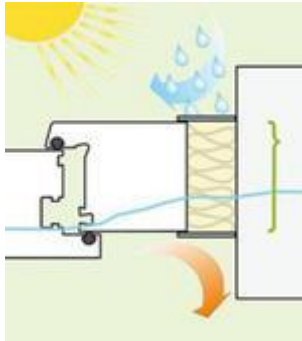
Het plaatsen van een thermische isolator (bijvoorbeeld een PU-schuim) in de aansluitvoeg lost op thermisch en akoestisch vlak reeds heel wat problemen op. Zo zullen koude luchtstromen en geluid de woning nauwelijks nog kunnen binnendringen en zullen de warmteverliezen ingeperkt kunnen worden. Nadelig is evenwel dat de isolator niet afdoende uv-bestendig is. Zo kan slagregen op termijn de bros geworden isolator zodanig verzadigen dat die nauwelijks nog de kans krijgt om uit te drogen. Bovendien kan het plotseling afkoelen van de warme binnenlucht rond de isolator voor het ontstaan van heel wat condensatievocht zorgen (koude lucht kan immers minder vocht dragen dan warme lucht). Na verloop van tijd kan het aanwezige vocht de kwaliteit van de isolator gevoelig aantasten, waardoor de in scenario 1 besproken problemen zich ook hier zullen manifesteren.

Scenario 3: aansluiting met isolator en binnenafdichting



De constructie is nu aan de binnenzijde beschermd tegen vochtaantasting via een luchtdichte aansluitingsfolie. Dat betekent dat de warme binnenlucht niet meer in de constructie kan doordringen en er dus geen warmteverliezen meer zullen optreden. Ook zullen er zich in de zone rond de isolator vrijwel geen condensatieverschijnselen meer voordoen. Het weinige vocht dat zich nog via diffusie door de afdichting een weg baant, zal immers nauwelijks voor problemen zorgen. Aan de buitenzijde, echter, is de isolator nog steeds blootgesteld aan uv-licht, slagregen en koude luchtstromen. Dat betekent dat de isolator na verloop van tijd nog steeds aangetast zal worden, met schade aan de constructie en schimmel- en ongedierteproblemen tot gevolg.

Scenario 4: binnenafdichting, isolator en buitenafdichting



In dit vierde en laatste scenario is de isolator aan de binnenkant van de constructie voldoende afgeschermd van de warme binnenlucht en aan de buitenkant van slagregen en koude luchtstromen. Op die manier zal er geen afbreuk meer gedaan worden aan de kwalitatieve eigenschappen van de isolator. Daarbij hanteert men het principe dat de binnendichting luchtdichter en dampremmender moet zijn dan de buitendichting. Dit is nodig opdat de voeghuishouding rond het schrijnwerk voldoende zou kunnen 'ademen', d.w.z. dat eventueel vocht (bouwvocht, vocht dat van binnenuit via diffusie of dat van buitenuit gedragen door de lucht, tot in de zone rond de isolator doordringt), daar niet gevangen zou blijven zitten, maar makkelijk naar buiten afgevoerd kan worden.

VIJF TIPS VOOR EEN CORRECTE PLAATSING

1. Neem tijd voor de montage

De plaatsing van een perfect luchtdicht afgewerkt raam neemt meer tijd in beslag dan een 'traditionele' plaatsing waarbij er geen bijzondere aandacht besteed wordt aan de luchtdichtheid.

Veel schrijnwerkers proberen dit te compenseren door sneller te werken. Jammer genoeg leidt dit vaak tot fouten of slordigheden, waardoor er na verloop van tijd problemen ontstaan en het werk opnieuw gedaan moet worden. Neem daarom steeds uw tijd en doe het al bij de eerste keer op een correcte manier.

2. Ononderbroken werken

Het is steeds beter om de folies zo veel mogelijk ononderbroken te laten doorlopen rond het raam. Iedere onderbreking kan immers aanleiding geven tot een luchtlek.

3. Met een rol aandrukken

Voegbanden of folies die verkleefd moeten worden op het kader, dienen steeds goed aangedrukt te worden. Daarvoor werkt u het best met een aandrukrol en niet enkel met de hand.

Op die manier kunt u veel meer druk uitoefenen.

4. Goed ontstoffen/ontvetten

Zorg steeds voor een goed voorbereid substraat. Stof en vet kunnen de hechting verstoren.

5. Vochtige ondergronden

Werk steeds in droge omstandigheden en bevestig de materialen nooit op een te vochtige ondergrond.

Op het kader of de muur bevindt zich dan immers een (niet steeds zichtbare) vochtfilm.

Bij droger weer verdampt de vochtfilm en zal de hechting lossen. Dezelfde redenering gaat op bij vriesweer.

ISOLATOR

PU-schuim

De isolator is in het overgrote deel van de gevallen steeds een een- of tweecomponenten-PU-schuim. Bij de keuze van een geschikt product dient u vooral te letten op de volgende zaken:

- De **thermische isolatiefactor** speelt, zeker wanneer we het over duurzaam bouwen hebben, een erg belangrijke rol. Die wordt aangegeven door de lambdawaarde (λ), waarvan de eenheid W/m.K is. Hoe lager deze waarde, hoe beter het isolerende vermogen van de stof. De beste isolator is een laagje stilstaande lucht (0,024 W/m.K). PU-schuimen scoren met waardes van tussen de 0,025 en 0,040 W/m.K iets minder goed, maar zijn nog steeds zeer efficiënt in deze toepassing;
- De **maximaal toelaatbare vervorming** (MTV): dit is de mate waarin het uitgeharte schuim vervormd kan worden, zonder dat er scheuren of andere beschadigingen optreden. Deze eigenschap zal vanzelfsprekend vooral van belang zijn om de bewegingen van het schrijnwerk op te vangen. Voor een normale PU-schuim geldt een MTV-waarde van ca. 15 %, maar er bestaan ook varianten die een hogere waarde behalen (de zogenaamde elastische of flexibele schuimen met een MTV-waarde tot 35 %);
- De keuze tussen een **eencomponenten (1 K)- of een tweecomponenten (2 K)-schuim** wordt bepaald door de relatieve luchtvochtigheid (RV) van de ruimte waarin het schuim aangebracht moet worden. Voor het gebruik van een 1 K-schuim dient de RV hoger te liggen dan ca. 30%. Dit type schuim maakt immers gebruik van de in de lucht aanwezige vochtigheid om uit te harden. Ligt de RV lager dan ca. 30%, dan is een 2K-schuim, dat bij het uitharden gebruikmaakt van een chemische reactie, eerder aan te raden. Bij het gebruik van 1 K-schuimen is voorbevochtigen steeds aanbevolen;
- De **schuimopbrengst**, tot slot, geeft aan hoeveel liter schuim één liter van het product zal opleveren. Door daarin een bewuste keuze te maken, kunt u op termijn heel wat centen uitsparen. Bemerkt evenwel dat een hogere schuimopbrengst omgekeerd evenredig zal zijn aan de densiteit van het uitgeharte schuim (uitgedrukt in kg/m³) en dus (algemeen gesproken) aan de kwaliteit van de isolator. In de regel zullen 1 K-schuimen een hogere opbrengst en dus een lagere densiteit hebben dan de 2 K-schuimen;
- Uitgeharte PU-schuim heeft een bijzondere **structuur** opgebouwd uit minuscule holtes, die al dan niet met elkaar in verbinding staan (gesloten- of opencellig). Deze structuur heeft als voordeel dat het schuim een grote hoeveelheid (stilstaande) lucht en/of drijfgas kan opnemen, wat zal resulteren in een goede isolatiefactor (zowel akoestisch als thermisch).
- PU-schuim op zich is volledig **luchtdicht** (het is in dat verband echter niet aan te raden de gesloten huid van het uitgeharte schuim open te snijden). De voeg tussen het raamkader en de muur is dat echter nooit voor de volle 100%. Uit concrete testen bleek wel dat hoe smaller en hoe breder de voeg is, hoe luchtdichter het schuim het geheel zal maken;
- Aangezien PU-schuim **niet uv-resistent** is, dient die steeds afgeschermd te worden. Vandaar dat men zowel aan de binnenkant als aan de buitenkant van de constructie een extra afdichting zal voorzien.

BUITEN- EN BINNENAFDICHTING

Voegkitten



De buitendichting kan gerealiseerd worden aan de hand van verschillende producten. De meest traditionele oplossing vormen daarbij de voegkitten op basis van silicone, polyurethaan, polymeren of butyleen. Bij de keuze van de juiste voegkit dient u zeker rekening te houden met de volgende zaken:

- De **ondergrond** waarop de kit aangebracht dient te worden. Daarbij maken we vooral het onderscheid tussen poreuze en niet-poreuze ondergronden. Zeker bij de eerste categorie (baksteen, hout ...) kan het, om zich een goede hechting te verzekeren, bij sommige kitten noodzakelijk zijn om met een primer te werken;
 - Ook hier is de keuze voor een product met een aan de situatie aangepaste **maximaal toelaatbare vervorming** (MTV) erg belangrijk. Hoewel daar geen concrete regelgeving rond bestaat, zou een waarde van 25% (zeker in Duitsland) als standaard beschouwd moeten worden.
- Ook moet men stilstaan bij de **weerbestedigheid** van de voegkit. De functie van de kit is immers om weerstand te bieden aan slagregen en koude en/of vochtige lucht. Niet alle kitten zijn geschikt voor toepassing in vochtige omstandigheden.

Gezien het feit dat de binnenafdichting volledig luchtdicht afgewerkt dient te worden (of toch in ieder geval luchtdichter dan de buitenafdichting), zijn ook in deze zone voegkitten mogelijk. Het werken met een voegkit gaat snel en is relatief goedkoop en efficiënt. Het nadeel is echter dat deze kitten de buitenvoeg tussen het metselwerk en het raamkader volledig afsluiten zodanig dat deze voeg niet meer voldoende kan ademen. Bij onze traditionele manier van bouwen (d.w.z. met een luchtsponw) is dit normaal gesproken geen probleem: het vocht dat zich eventueel in de voeg heeft weten te nestelen, kan dan makkelijk via de luchtsponw afgevoerd worden. Bij 'nieuwere' manieren van bouwen (bij houtskeletbouw of wanneer de sponw volledig met isolatie opgevuld is) is deze mogelijkheid echter niet langer meer aanwezig. Dat kan betekenen dat het in de voeg aanwezige vocht daar niet makkelijk uit kan ontsnappen. Om ervoor te zorgen dat de voeg toch vrij kan ademen, werden er enkele aangepaste producten ontwikkeld en op de markt gebracht.

Compressiebanden (afwerkbaar met of zonder kit)

Een eerste categorie die we hier bespreken, zijn de compressiebanden (ook wel zwelbanden, compribanden of voegdichtingsbanden genaamd) op basis van polyurethaan, geïmpregneerd met een acryldispersie of op basis van polyethyleen. Deze banden worden geprecomprimeerd geleverd, d.w.z. samengedrukt, zodat hun dikte op rol zo'n 10 % à 15 % van hun werkelijke dikte is.

Na de plaatsing in de voeg zullen de banden automatisch op, totdat de voeg mooi opgevuld is.

De banden hebben een blijvend elastisch karakter en kunnen zo makkelijk het krimpen en uitzetten van de verschillende bouwmaterialen volgen. De belangrijkste functionele eigenschappen van de voegbanden zijn hun weerbestendigheid en hun slagregendichtheid.

Om het optimaal 'ademen' van de voeg toe te laten, zijn ze bovendien slechts relatief luchtdicht ($a \leq 0,1 \text{ m}^3/(\text{h.m.}(\text{dPa})\text{n})$) en (op voorwaarde dat er geen kit gebruikt wordt) dampdoorlatend. Ze worden dus voorname-lijk als buitendichting ingezet. Bij de keuze van de compressiebanden dient u de volgende zaken in het oog te houden:

- Het allerbelangrijkste is het kiezen van de **juiste dimensionering**. De prestaties van de voegbanden zijn bijvoorbeeld sterk afhankelijk van hun gecomprimeerdheid in de voeg. Wanneer de banden in de voegen slechts opzwellen tot op 25% van hun werkelijke dikte, zullen ze beter presteren dan wanneer ze opzwellen tot op 80% van hun werkelijke dikte. Ook de breedte van de band (de zijde die op het kader gekleefd wordt) dient in de juiste verhouding tot de breedte van de voeg te staan. Om tot een goede keuze te komen, beschikken bepaalde fabrikanten over rekentabellen waarmee u de correcte dimensies kunt vaststellen;
- Hou zeker ook rekening met de specifieke **ondergronden** waarop de band aangebracht kan worden. Let erop dat u de kleefzijde van de band steeds op het gladde kader aanbrengt, zodat de zijde die opzwelt, naar de muur toe gericht is. Zorg steeds voor een goed voorbereid substraat.
- Er bestaan ook **niet-geïmpregneerde banden** op basis van pvc of PE. Die worden ingezet als voegbanden om tegen aan te kitten. Ze hebben een geslotencellige structuur en hebben een hogere densiteit dan de geïmpregneerde PU-banden.

FOLIES AANBRENGEN AAN DE BUITENKANT?

Het aanbrengen van folies als afdichting aan de buitenkant is bij onze traditionele manier van bouwen, waarbij het raam pas na het zetten van de binnen- en buitenmuren geplaatst wordt, moeilijk realiseerbaar. Toch zijn folies aan de buitenkant in bepaalde gevallen erg nuttig (bij houtskeletbouw of wanneer er gewerkt wordt met een opgevulde spouw). Daarom pleiten sommige fabrikanten ervoor om onze manier van bouwen om te gooien en het raam te plaatsen, nog voor het zetten van de buitenmuur.

Folies

Voor de afdichting aan de buitenkant vormen de folies een alternatief voor (of een aanvulling op) de compressiebanden.

Deze folies moeten net als de compressiebanden weerbestendig, slagregendicht, luchtdicht en/of dampopen zijn. Ook aan de binnenkant zijn folies inzetbaar.

Bij de keuze dient u op de volgende zaken te letten:

- Een belangrijke en snel opkomende categorie binnen deze folies wordt gevormd door de folies waarvan de dampdoorlatendheid (Sd-waarde) gestuurd wordt door omgevingsfactoren zoals dampdruk, luchtvochtigheid en temperatuur. Deze **slimme folies** werden ontwikkeld om constructies toleranter te maken t.o.v. vocht en om cumulatieve vochttopbouw in de voeg te vermijden. Soms wordt er zowel aan de binnen- als aan de buitenkant met een folie gewerkt. Dit kunnen twee verschillende folies zijn waarvan de buitenste steeds meer dampopen dan de binnenste zal zijn. Volgens bepaalde fabrikanten kan men echter zowel aan de binnenkant als aan de buitenkant met hetzelfde type (slimme) folie werken. Testen wijzen immers uit dat dit systeem in de praktijk perfect werkbaar is. Bovendien kan men zich nooit vergissen van folie.
- Een tweede element dat hier zeker een rol speelt, is de keuze tussen de verschillende **strips** waarmee de folie enerzijds op het raamkader en anderzijds op de muur bevestigd wordt. Dit zijn doorgaans butylstrips (geschikt voor poreuze ondergronden zoals beton of snelbouwstenen na het aanbrengen van een primer), en (voor niet-poreuze ondergronden) een stucgaas (om in te pleisteren) of een hecht pasta (om de folie te verlijmen op steenachtige ondergronden) en zelfklevende strips (bevestiging op de kozijnen).
- Ook is er een keuze tussen **flexibele en niet-flexibele folies**. De flexibele folies hebben een vouw, zodat een grotere werking van het kader perfect opgevangen kan worden.
- Naast de folies die gebruikt worden voor het realiseren van de luchtdichtheid, zijn er ook producten voor **de waterdichtheid** van ramen. Hier worden meestal EPDM-slabben gebruikt. Die moeten ofwel gelijmd worden ofwel met een butylstrip (met primer) bevestigd worden. EPDM is een materiaal met een erg hoge dampdiffusieweerstand (100% waterdicht) alsook een hoge luchtdichtheid.

ISOCELL