

Hoe kan een thermisch verbeterde afstandshouder worden meegerekend in de U_w -waarde van een venster?

Een thermisch verbeterde afstandshouder (warm edge) kan de U_w -waarde van het venster verlagen. Hoe kan in de praktijk een zo laag mogelijke U_w -waarde gehaald worden?

Nicolas Heijmans, ir., Hoofdprojectleider en Coördinator EPB, Labo Energiekarakteristieken

Vincent Detremmerie, ir. Adjunct-afdelingshoofd, Afdeling Akoestiek, gevels en schrijnwerk

Peter D'Herdt, ir., Hoofdprojectleider en Coördinator EPB, Labo Duurzame en circulaire oplossingen

Wat is de Ψ_g -waarde van een afstandshouder?

Een afstandshouder veroorzaakt een bijkomend warmteverlies dat niet wordt verrekend in de U_g -waarde van de beglazing of de U_f -waarde van het profiel. Dit verlies wordt gekwantificeerd aan de hand van de lineaire warmteoverdrachtscoëfficiënt Ψ_g . Die kan worden bepaald:

- ofwel op een vereenvoudigde manier met behulp van tabelwaarden uit de norm NBN EN ISO 10077-1;
- ofwel aan de hand van numerieke berekeningen volgens NBN EN ISO 10077-2.

Wat is de Duitse methode waarnaar in dit artikel wordt verwezen?

Het betreft een methode die is ontwikkeld door het Duitse instituut *IFT Rosenheim* en de Duitse glasindustrievereniging *Bundesverband Flachglas* [1][2][3]. Gemakshalve noemen wij deze methode verder de "Duitse methode". Het doel van de Duitse methode is de numerieke berekening van de Ψ_g -waarde van een afstandshouder te vereenvoudigen. Aangezien de Ψ_g -waarde de bijkomende verliezen van de verbinding beglazing/afstandshouder/profiel vertegenwoordigt, moet ze worden bepaald voor elke combinatie van beglazing, afstandshouder en profiel. Het is duidelijk dat dit niet praktisch haalbaar is en dat het ook niet per se zinvol is: kleine verschillen in beglazing of profiel zullen immers niet leiden tot grote prestatieverschillen voor een bepaalde afstandshouder. Daarom stelt NBN EN ISO

10077-2 dat "representatieve Ψ_g -waarden voor thermisch verbeterde afstandshouders kunnen worden vastgesteld op basis van representatieve profielen en beglazing". De Duitse methode wordt uitdrukkelijk aangehaald als een voorbeeld van dergelijke procedure.

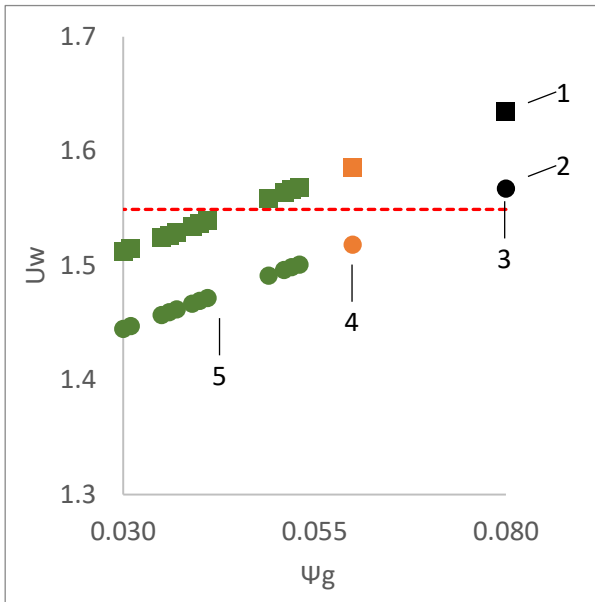
Is het echt de moeite waard om de Duitse methode te gebruiken?

De getabelleerde Ψ_g -waarde van een gewone afstandshouder is 0,08 W/(m.K); die van een thermisch verbeterde afstandshouder is 0,06 W/(m.K). Voor thermisch verbeterde afstandshouders die geanalyseerd worden volgens de Duitse methode, worden Ψ_g -waarden tussen 0,030 en 0,053 W/(m.K) bekomen.

De Ψ_g -waarde van de afstandshouder is natuurlijk maar een van de elementen die de U_w -waarde van een venster bepalen. Het effect van de Ψ_g -waarde op de U_w -waarde hangt af van de afmetingen van het venster en de keuze van de onderdelen: het is dus moeilijk om te veralgemenen. Figuur 1 toont het effect voor een venster met de volgende kenmerken:

- breedte x hoogte = 1,23 m x 1,48 m;
- profiel uit loofhout (type 1) van 68 mm dik en 120 mm breed, $U_f = 2,14$ W/(m².K);
- 4-16(argon)-4 dubbele beglazing, $U_g = 1,1$ of 1,0 W/(m².K).

Uit Figuur 1 blijkt dat voor het beschouwde venster met 1,0 W/(m².K) beglazing de getabelleerde waarde volstaat om een U_w-waarde te bekomen die kleiner dan of gelijk aan 1,5 W/(m².K) is (na afronding op twee significante cijfers). Voor het venster met 1,1 W/(m².K) beglazing zijn de getabelleerde waarden niet voldoende en moet een thermisch verbeterde afstandshouder met een waarde ≤ 0,045 W/(m.K) worden gebruikt om de U_w-waarde te beperken tot 1,5 W/(m².K).



Figuur 1 Impact van de Ψ_g -waarde op de U_w -waarde.

1) $U_g = 1,1 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ – 2) $U_g = 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ - 3) gewone afstandshouder, getabelleerde waarde - 4) thermisch verbeterde afstandshouder, getabelleerde waarde - 5) thermisch verbeterde afstandshouder, Duitse methode

Wanneer kan de Duitse methode worden toegepast?

De Duitse methode kan alleen worden toegepast als de gebruikte profielen (of vleugels) en beglazing inderdaad vergelijkbaar zijn met een van de representatieve vleugels en beglazing van de methode, d.w.z. als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- het profiel lijkt op een van de op de Psi-fiches afgebeelde profielen (zie Figuur 2);
- de beglazing is in het profiel geplaatst, zonder kale glasrand aan de buitenkant;
- in het geval van een metalen profiel met thermische onderbreking en een U_f -waarde $\geq 1,3 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ moet de inklemming in de sponning $\geq 13 \text{ mm}$ zijn; als de U_f -waarde $\geq 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ is, moet de sponning $\geq 18 \text{ mm}$ zijn;
- in geval van een PVC, houten of hout/metalen profiel met een U_f -waarde $\geq 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ moet de

sponning $\geq 13 \text{ mm}$ zijn; bij een U_f -waarde $\geq 0,80 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ moet de sponning $\geq 18 \text{ mm}$ zijn;

- de beglazing moet een lucht- of argonvulling hebben;
- bij dubbele beglazing moet de U_g -waarde $\geq 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ zijn;
- bij driedubbele beglazing moet de U_g -waarde $\geq 0,5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ zijn.

Als aan al deze voorwaarden is voldaan, wat het geval is voor de meeste verticale vensters, dan kan de Duitse methode worden gebruikt.

Kan de Ψ_g -waarde van een fiche rechtstreeks worden gebruikt?

Indien zowel het buiten- als het binnenglasblad van de beglazing 4 mm dik zijn, dan kan dat. Als dat niet het geval is, moet een correctie worden toegepast:

- buitenblad: 0,001 W/(m.K) toevoegen per extra mm¹;
- binnenblad: 0,002 W/(m.K) toevoegen per extra mm;
- opmerking: de dikte van het middelste glasblad van een driedubbele beglazing is niet van belang.

Mars 2022 - 4^e WK - indice de modification KdK/2021 - valable jusqu'au 30.6.2023 GROUPE DE TRAVAIL - WARM EDGE - BF RAL

Fiche Coefficients Psi des fenêtres

basés sur la mesure de la conductibilité thermique équivalente des intercalaires

Nom de produit	Hauteur de construction de l'intercalaire en mm		Matériau	Épaisseur d en mm
	X	X		
Produit	X	X	X	X
Structure de verre représentative	Métal avec séparation thermique	Plastique	Bois	Bois/métal
Hauteur de cadre représentative				
Conductivité thermique représentative U _f en W/m ² .K	0,0XX	0,0XX	0,0XX	0,0XX
Conductivité thermique représentative U _f en W/m ² .K	0,0XX	0,0XX	0,0XX	0,0XX
Matériau des intercalaires	Espace intermédiaire en mm		$\lambda_{0,20}$ en W/mK	
	Utilisable pour tous les espaces intermédiaires		Box 1 - h ₁ = X mm	Box 2 - h ₂ = X mm

La conductibilité thermique équivalente a été déterminée selon la directive IT-WA-17/1 « Intercalaires thermiques améliorés - détermination de la conductibilité thermique équivalente par mesure ». Les coefficients de transmission thermique indiqués représentatifs ainsi que les coefficients Psi représentatifs sont valables pour les profils de cadre et vitrages typiques afin de déterminer le coefficient de transmission thermique U_f des fenêtres. Ils ont été obtenus dans les conditions (profilés de cadre, vitrage, prise en feu, recouvrement périphérique, joints primaires et secondaires) définies dans la directive IT-WA-09/3 « Intercalaires thermiques améliorés - partie 1 : détermination du coefficient Psi représentatif pour les profils de cadre de fenêtres ». Cette directive s'applique sous le champ d'application et l'utilisation des coefficients Psi représentatifs. Les coefficients Psi ont été indiqués à 0,001 W/m².K près dans la fiche afin d'éviter des erreurs d'arrondissement. La méthode de calcul des coefficients Psi présente une précision de ± 0,003 W/m².K. Des différences inférieures à 0,005 W/m².K ne jouent pas à conséquence. De plus amples informations figurent dans la fiche technique 004/2008 « Guide warm edge - du Suissevendeur Français (Réédition des logiciels de verre plat) ».

Caractéristiques déterminées par: ift ROSENHEIM

Figuur 2 Voorbeeld (leeg) van het fiche "Psi-coëfficiënten voor vensters"

¹ Of 0,001/0,002 W/(m.K) aftrekken voor elke mm minder van het buitenste/binnenste glas (maar diktes van minder dan 4 mm zijn niet gebruikelijk).

Wat moet de schrijnwerker in de praktijk doen?

Om de Duitse methode te gebruiken, moet de schrijnwerker de volgende procedure volgen.

1. Hij moet nagaan of de methode van toepassing is, d.w.z. of aan alle in het vorige punt genoemde voorwaarden is voldaan.
2. Hij moet bij de leverancier van de beglazing de exacte naam van de gebruikte afstandshouder opvragen.
3. Hij moet [op deze site](#) controleren of de gebruikte afstandshouder een geldige Psi-fiche heeft. De geldigheidsduur van de fiche staat vermeld op de fiche, maar het is nuttig om te controleren of de fiche nog voor het einde van de geldigheidsduur op de site aanwezig is. Merk op dat alleen de op deze site beschikbare fiches in aanmerking mogen worden genomen, en niet de informatie in de technisch-commerciële documenten van de leverancier van de beglazing.
4. Hij dient eventuele correcties voor glasdiktes toe te passen zoals hierboven vermeld.

Kan de Duitse methode worden gebruikt voor CE-markering?

Ja. De productnorm NBN EN 14351-1 verwijst naar NBN EN ISO 10077-1 voor de berekening van de U_w -waarde. Deze norm verwijst naar NBN EN ISO 10077-2 voor de berekening van de Ψ_g -waarde. En zoals eerder vermeld, laat deze laatste norm de Duitse methode toe.

Kan de Duitse methode worden gebruikt in het kader van de EPB (nieuwe gebouwen)?

Ja. Voor de afstandshouders verwijst het TRD ook naar NBN EN ISO 10077-2, die de Duitse methode toelaat. De EPB-verslaggever kan de Ψ_g -waarde van een productfiche niet invoeren in de EPB-software, maar hij kan wel rechtstreeks de elders berekende U_w -waarde invoeren.

Kan de Duitse methode worden gebruikt voor de EPB-certificering van bestaande woningen?

Niet rechtstreeks. De energiedeskundige kan een U_w -waarde invoeren op basis van stavingstukken die door elk van de Gewesten worden vastgelegd. Een goed geschreven factuur (zie aanbevelingen) kan als stavingstuk dienen². Als er geen stavingstuk is, moet de energiedeskundige de invoer doen op basis van zijn vaststellingen, in overeenstemming met de certificatieregels. Die regels houden momenteel alleen rekening met gewone afstandshouders.

² De regels verschillen van Gewest tot Gewest.

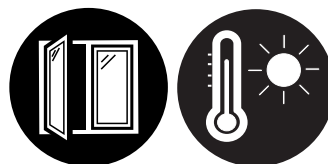
Conclusie

Vandaag de dag is het aangeraden om steeds thermisch verbeterde afstandshouders te gebruiken. De hogere prestatie van dergelijke afstandshouders kan gevaloriseerd worden dankzij de Duitse methode. Aangezien uw klant steeds belang heeft bij een zo laag mogelijke U_w -waarde, is het gebruik van de Duitse methode (indien beschikbaar en van toepassing) zinvol, zelfs als voor het venster met de tabelwaarden al een U_w -waarde kan worden bekomen die kleiner dan of gelijk aan $1,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ is.

Aanbevelingen

Om uw klanten optimaal ten dienste te zijn, raden wij u aan op uw facturen volgende zaken te vermelden (het sterretje * geeft aan welke gegevens u op het premieaanvraagformulier van het Waals Gewest moet vermelden):

- het volledige adres van de werf (en de verdieping, voor appartementsgebouwen in Brussel)
- het type beglazing (commerciële benaming)* en de U_g -waarde* ervan
- het type afstandshouder (en, in het geval van een thermisch verbeterde afstandshouder, de handelsnaam) en de Ψ_g -waarde ervan
- de beschrijving van het profiel (handelsnaam, dikte, houtsoort)* en zijn U_f -waarde*
- de afmetingen* en U_w -waarde* van elk venster
- de oppervlakte-gewogen gemiddelde U_w -waarde van alle vensters
- de berekeningsmethode die wordt gebruikt om de U_w -waarden te bepalen
- het toevoegen van de prestatieverklaring of CE-markering van het venster biedt zeker een meerwaarde. Als alternatief kan ook worden geopteerd voor de combinatie van de productfiche van de afstandshouder, de prestatieverklaring of CE-markering van de beglazing en documentatie over het profiel.



Dit artikel werd geschreven in het kader van de Normen-Antennes *Thermische Isolatie en Installaties in Gebouwen* en *Schrijn -en Glaswerk* met de financiële steun van de FOD Economie en het NBN.

Bibliographie

- [1] ift-Guideline WA-08/3: Thermally improved spacers - Part 1 Determination of representative Ψ -values for profile sections of windows ([betalend](#))

- [2] BF-Bulletin 004 revision index 5, May 2022 - Guide to 'Warm edge' for windows and facades ([engels](#) - [frans](#), gratis)
- [3] Ingekorte versie van het gegevensblad BF 004 ([engels](#) - [frans](#), gratis)