

# Rekenblad voor de gedetailleerde berekening van de $g_{g+c,\perp}$ -waarde voor een zonnewering in het vlak van het venster, in combinatie met een beglazing

## 1 Inleiding

Het rekenblad voor de gedetailleerde berekening van de  $g_{g+c,\perp}$ -waarde voor een zonnewering in het vlak van het venster, in combinatie met een beglazing, is enkel nodig bij het gebruik van de EPB-software Vlaanderen. In de EPB-software 3G is de gedetailleerde berekening van de  $g_{g+c,\perp}$ -waarde al geïmplementeerd.

Bij de bepaling van het E-peil worden ook de maandelijkse zonnewinsten meegerekend.

De grootte van de zonnewinsten door een venster hangt onder andere af van de zonnewering van dat venster.

Om de zonnewinsten en de koellast in gebouwen te beperken en het risico op oververhitting te verlagen, kan bijvoorbeeld worden gekozen voor een zonnewerende beglazing en / of voor zonneweringen (in het vlak of niet in het vlak van het venster).

De grootte van de zonnewinsten wordt onder andere bepaald door de gemiddelde zonnetoetredingsfactor  $g$  van dat venster.

Die gemiddelde zonnetoetredingsfactor  $g$  is afhankelijk van de zonnetoetredingsfactor van de beglazing bij normale inval ( $g_{g,\perp}$  of de  $g$ -waarde van de beglazing) en van de aard van de zonnewering, namelijk via de reductiefactor van de zonnewering ( $= F_c$ ).

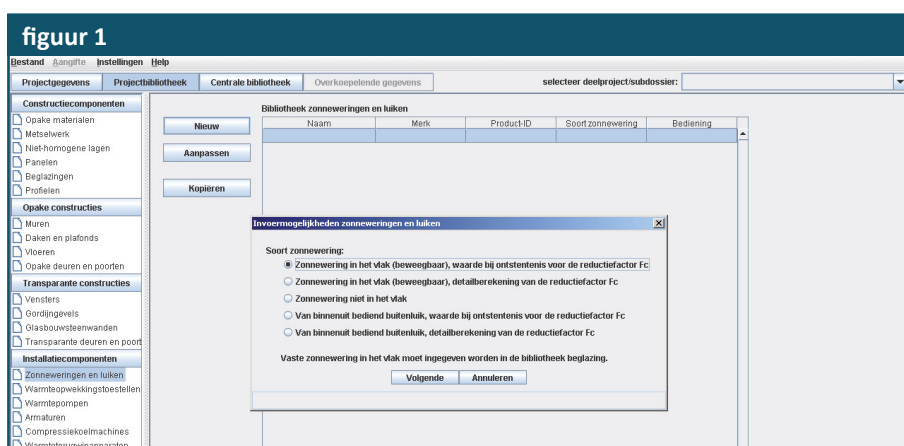
$$g = 0.9 \cdot (a_c F_c + (1 - a_c)) g_{g,\perp} \quad (1)$$

De reductiefactor  $F_c$  wordt verschillend berekend voor zonneweringen in het vlak van het venster en voor zonneweringen niet in het vlak van het venster.

In het onderstaande wordt de bepaling van de reductiefactor  $F_c$  bekeken voor zonneweringen in het vlak van het venster, want in dat geval is het mogelijk om dat vereenvoudigd of gedetailleerd te berekenen.

Als u de invloed van beweegbare zonneweringen in het vlak van het venster vereenvoudigd wenst in te rekenen, zijn daarvoor 'waarden bij ontstentenis' voor de reductiefactor  $F_c$  voorzien in de berekeningsmethoden.

In dat geval kunt u in de bibliotheek van de EPB-software 'Vlaanderen' bij de rubriek 'Zonneweringen en luiken' het 'Soort zonnewering' invoeren via 'Zonnewering in het vlak (beweegbaar)', waarde bij ontstentenis voor de reductiefactor  $F_c$ .



| zonneweringssysteem               | $F_c$ |
|-----------------------------------|-------|
| buitenzonnewering                 | 0,50  |
| ongeventileerde tussenzonnewering | 0,60  |
| binnenzonnewering                 | 0,90  |
| alle andere gevallen              | 1,00  |

U geeft naast de 'Naam', het 'Merk' en de 'Product-ID' enkel nog het 'Systeem' en de 'Bediening' van de zonnewering aan.

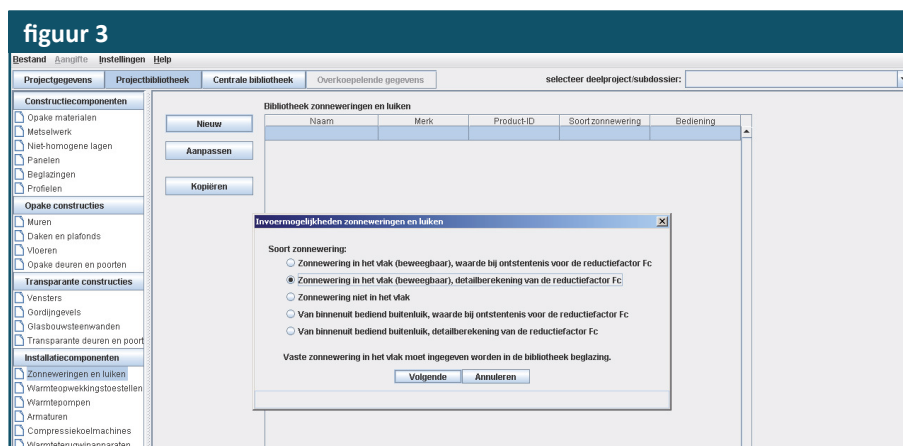
Bij het 'Systeem' wordt aangegeven of het een buiten-, binnen-, ongeventileerde tussen- of andere zonnewering betreft. Voor die verschillende systemen liggen waarden bij ontstentenis voor  $F_c$  vast.

Bij de 'Bediening' wordt aangegeven of de zonnewering handbediend of automatisch werkt.

Daarmee bepaalt de EPB-software 'Vlaanderen' de gebruiksfactor  $a_c$  in de verschillende berekeningen voor verwarming, voor oververhitting en voor ruimtekoeling.

Als in de EPB-file van een specifiek project dat type zonnewering in het vlak bij een venster wordt aangegeven, berekent de EPB-software 'Vlaanderen' daaruit dan de gemiddelde zonnetoetredingsfactor  $g$  voor dat venster (met het aangegeven beglazingstype en aangegeven zonnewering) via de formule (1). Zo worden de zonnewinsten via dat venster bepaald.

## 2 Detailberekening



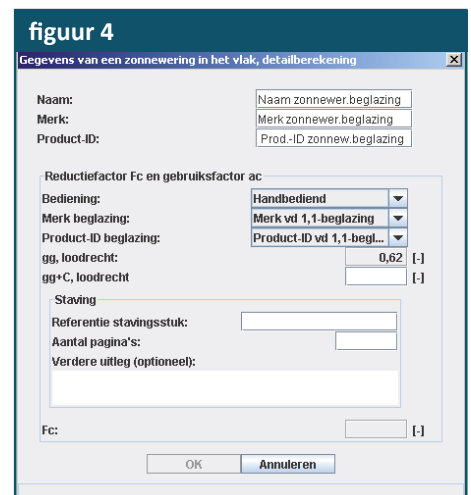
In de EPB-software 'Vlaanderen' is het daarnaast ook mogelijk om de invloed van een beweegbare zonnewering in het vlak van het venster op de zonnewinsten meer in detail te valoriseren en dus gedetailleerd in te rekenen.

In dat geval kiest u in de bibliotheek bij de rubriek 'Zonneweringen en luiken' bij 'Soort zonnewering' voor de optie 'Zonnewering in het vlak (beweegbaar)', detailberekening van de reductiefactor  $F_c$ .

U vult eerst de 'Naam', het 'Merk' en de 'Product-ID' van de zonnewering in.

Het is ook hier vereist om het type 'Bediening' van de zonnewering aan te geven, ofwel handbediend ofwel automatisch. Zo bepaalt de EPB-software 'Vlaanderen' de gebruiksfactor  $a_c$  in de verschillende berekeningen voor verwarming, voor oververhitting en voor ruimtekoeling.

Daarna kiest u door middel van het afrolmenu uit de bibliotheek van de types beglazing dat type beglazing (merk en product-ID) van het venster waarmee de zonnewering in het project wordt gecombineerd. De EPB-software 'Vlaanderen' vult automatisch het productgegeven  $g_{g,l}$  (in de EPB-software 'Vlaanderen':  $g_g$ , loodrecht) uit de bibliotheek aan.



De formule om de reductiefactor  $F_c$  voor een zonnewering in het vlak van het venster gedetailleerd te berekenen is :

$$F_c = \frac{g_{g+c,\perp}}{g_{g,\perp}} \quad \text{waarin,}$$

$g_{g+c,\perp}$  zonnetoetredingsfactor bij normale inval van de combinatie van de beglazing en de zonnewering, bepaald volgens NBN EN 13363-1 : 2007, NBN EN 13363-2 : 2005 of ISO 15099 : 2003.

$g_{g,\perp}$  zonnetoetredingsfactor bij normale inval voor de beglazing (productgegevens van de beglazing).

$g_{g,\perp}$  is een productgegeven van de beglazing. De waarde  $g_{g+c,\perp}$  moet extern worden berekend en daarna op dat scherm worden ingevoerd (inclusief stavingsgegevens). Daaruit berekent de EPB-software 'Vlaanderen' de  $F_c$ -waarde.

Om  $g_{g+c,\perp}$  extern te berekenen is door het WTCB een extra rekenblad ontwikkeld, waarmee allerlei combinaties 'zonnewering en beglazing' kunnen worden bepaald.

Het externe rekenblad is gepubliceerd op de website [www.normen.be](http://www.normen.be) onder de rubriek 'Energie en binnenklimaat' (of via de rechtstreekse link : normen-antenne 'Energie en binnenklimaat' van het WTCB). Het document is enkel in het Engels beschikbaar om bruikbaar te zijn in de verschillende Gewesten. Het rekenblad is terug te vinden in het onderdeel Normen-Energieprestatie (zie rubriek in het menu aan de linkerzijde).

Het rekenblad berekent  $g_{g+c,\perp}$  volgens de vereenvoudigde methode uit de norm NBN EN 13363-1 omvat de volgende tabbladen :

- 'About' titeltabblad ;
- 'Intro' tabblad met informatie over de norm 'EUROPEAN STANDARD NBN EN 13363-1: 2007' en over de opbouw van het rekenblad ;
- 'Definitions' tabblad met definities van de gebruikte symbolen ;
- 'Glazing' tabblad met typische data (U-waarde, g-waarde ...) voor diverse types beglazing (ter informatie) ;
- 'Solar prot device' tabblad met typische data voor zonneweringen. Die typische data zijn enkel richtinggevend en ter informatie. Het zijn geen waarden bij ontstentenis voor de energieprestatieregelgeving. Het is niet toegelaten die waarden te gebruiken in een EPB-aangifte. Enkel de werkelijke productwaarden (opgegeven door de fabrikant) mogen gebruikt worden als staving ;
- 'Solar prot device - data' tabblad waarin de gebruiker allerlei types zonneweringen met bijhorende productgegevens kan invoeren ;
- 'Results-1' tabblad met de verschillende resultaten op het vlak van zonnetoetreding, lichttoetreding ... voor de combinatie van de opgegeven beglazing met de diverse types zonnewering die werden ingevuld in het tabblad 'Solar prot device - data' ;
- 'Results-2' tabblad dat het effect van de gekozen beglazing toont op de zonnetoetreding van de combinatie 'beglazing en zonnewering' ;
- 'Results-3' analoge resultaten op het vlak van zonnetoetreding, lichttoetreding ... van de diverse types zonnewering in combinatie met vier referentiebeglazingen ;
- 'Update' tabblad met informatie over de update van het rekenblad en de verschillen t.o.v. de vorige versie.

Het rekenblad laat dus toe om aan de hand van de ingevoerde productgegevens van beglazing en zonnewering, de karakteristieken van de combinatie te berekenen, zowel op het vlak van de zonnetoetreding, als de lichttoetreding ...

Het beschikbare rekenblad berekent dus veel meer dan de vereiste waarde  $g_{g+c,\perp}$  om in te vullen in de EPB-software 'Vlaanderen' waarmee de invloed op de zonnwinsten (van de zonnewering en de beglazing samen) kan worden bepaald.

In het voorbeeld hieronder wordt enkel de minimale invoer geïllustreerd die nodig is om de gecombineerde g-waarde van 'zonnewering en beglazing' te berekenen in het kader van de energieprestatieregeling.

## Voorbeeld

Om de correcte  $g_{g+c,\perp}$ -waarde te berekenen die u kunt invullen in de EPB-software 'Vlaanderen', hoeft u enkel data in te voeren op de tabbladen 'Solar prot device - data' en 'Results-1'.

Op het tabblad 'Solar prot device - data' voert u de naam en de productgegevens  $\tau_{e,B}$  en  $\rho_{e,B}$  van de zonnewering in. Die productgegevens kunt u opvragen bij uw leverancier, als u daarover nog niet mocht beschikken. De andere kolommen hoeft u niet in te vullen. Die productgegevens hoeft u dus niet expliciet op te vragen.

**figuur 5**

Bestand Bewerken Beeld Invoegen Opmaak Extra Data Venster Help

ODF importeren ODF exporteren

G28 0,5

**Data for solar protection device**

Please enter the characteristic data of your solar protection devices in the following table :

Where:

- $\tau_{e,B}$  (Direct) Solar transmittance of the solar protection device [-]
- $\rho_{e,B}$  Solar reflectance of the side of the solar protection device facing the incident radiation [-]
- $\rho'_{e,B}$  Solar reflectance of the side of the solar protection device opposite from the incident radiation [-]
- $\alpha_{e,B}$  Solar absorptance of the side of the solar protection device facing the incident radiation [-]
- $\tau_{l,B}$  Light transmittance of the solar protection device [-]
- $\rho_{l,B}$  Light reflectance of the side of the solar protection device facing the incident radiation [-]
- $\rho'_{l,B}$  Light reflectance of the side of the solar protection device opposite from the incident radiation [-]

\* Obligatory for the calculation of the g-value

\* Obligatory for the calculation of the g-value

| Prot. nr | Name of the solar protection device | $\tau_{e,B}$ | $\rho_{e,B}$ | $\rho'_{e,B}$ | $\alpha_{e,B}$ | $\tau_{l,B}$ | $\rho_{l,B}$ | $\rho'_{l,B}$ |
|----------|-------------------------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|--------------|--------------|---------------|
| 1        | Zonnewering Y (Fabrikant X)         | 0,124        | 0,418        |               | 0,458          |              |              |               |
| 2        | Opaque - Pastel                     | 0,000        | 0,500        | 0,500         | 0,500          | 0,000        | 0,500        | 0,500         |
| 3        | Opaque - Dark                       | 0,000        | 0,300        | 0,300         | 0,700          | 0,000        | 0,300        | 0,300         |
| 4        | Opaque - Black                      | 0,000        | 0,100        | 0,100         | 0,900          | 0,000        | 0,100        | 0,100         |
| 5        | Medium translucent - White          | 0,200        | 0,600        | 0,600         | 0,200          | 0,200        | 0,600        | 0,600         |
| 6        | Medium translucent - Pastel         | 0,200        | 0,400        | 0,400         | 0,400          | 0,200        | 0,400        | 0,400         |
| 7        | Medium translucent - Dark           | 0,200        | 0,200        | 0,200         | 0,600          | 0,200        | 0,200        | 0,100         |
| 8        | Medium translucent - Black          | 0,200        | 0,100        | 0,100         | 0,700          | 0,200        | 0,100        | 0,100         |
| 9        | High translucent - White            | 0,400        | 0,400        | 0,400         | 0,200          | 0,400        | 0,400        | 0,400         |
| 10       | High translucent - Pastel           | 0,400        | 0,300        | 0,300         | 0,300          | 0,400        | 0,300        | 0,300         |
| 11       | High translucent - Dark             | 0,400        | 0,200        | 0,200         | 0,400          | 0,400        | 0,200        | 0,200         |
| 12       | High translucent - Black            | 0,400        | 0,100        | 0,100         | 0,500          | 0,400        | 0,100        | 0,100         |
| 13       |                                     |              |              |               |                |              |              |               |
| 14       |                                     |              |              |               |                |              |              |               |
| 15       |                                     |              |              |               |                |              |              |               |

About Intro Definitions Glazing Solar prot device Solar prot device - data Results-1 Results-2 Results-3 Update

In het voorbeeld werden de productgegevens van de zonnewering Y bij fabrikant X opgevraagd :

$\tau_{e,B} = 0,124$  en  $\rho_{e,B} = 0,418$  en ingevuld op de eerste lijn van de tabel. De tabel op de website 'normen-antenne' is ingevuld met een aantal typische waarden bij wijze van voorbeeld. Die waarden mogen niet worden gebruikt als waarden bij ontstentenis voor de berekeningen in het kader van de energieprestatieregeling.

Als u ook voor andere zonneweringen berekeningen wilt maken, kunt u ook de volgende lijnen in de tabel wijzigen naar de waarden die u ontving van de fabrikant.

Daarna geeft u op het tabblad 'Results-1' de naam en de productgegevens U-waarde en g-waarde van de beglazing op.

figuur 6

Please enter the characteristic data of the glazing with which you want to combine the solar protection device:

Glazing Name: Beglazing Z

U-value: 1,10 (thermal transmittance in [W/(m²K)]) \* Obligatory for the calculation of the g-value

g-value: 0,620 (total solar energy transmittance) \* Obligatory for the calculation of the g-value

The following table gives the total solar energy transmittance  $g_{tot}$ , the direct solar transmittance  $\tau_{s, tot}$ , the secondary internal heat transfer factor  $q_{s, tot}$  and the light transmittance  $\tau_{v, tot}$  for the combination of the specified glazing (see characteristics above) and solar protection devices (see characteristics in sheet "Solar prot. device-data") according to the standard EN 13363-1. Three cases are distinguished: external solar prot. device, internal solar prot. device and integrated solar prot. device (between glass panes):

| Comb. nr | Name of the combination glazing + blind   | $\tau_{s, B}$ | $\rho_{e, B}$ | $\rho'_{e, B}$ | $\alpha_{e, B}$ | $\tau_{s, B}$ | $\rho_{u, B}$ | $\rho'_{u, B}$ | $g_{tot}$           |                     |                       | $\tau_{s, tot}$     |                     |                       | $q_{s, tot}$        |                     |                       | $\tau_{v, tot}$     |                     |                       | $F_c$ |  |  |
|----------|---|---------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-------|--|--|
|          |   |               |               |                |                 |               |               |                | External prot. dev. | Internal prot. dev. | Integrated prot. dev. | External prot. dev. | Internal prot. dev. | Integrated prot. dev. | External prot. dev. | Internal prot. dev. | Integrated prot. dev. | External prot. dev. | Internal prot. dev. | Integrated prot. dev. |       |  |  |
| 1        | Beglazing Z + Zonnewering Y (Fabrikant X) | 0,124         | 0,418         |                | 0,458           |               |               |                | 0,12                | 0,45                | 0,18                  |                     |                     |                       |                     |                     |                       |                     |                     |                       |       |  |  |
| 2        | Beglazing Z + Opake - Pastel              | 0,000         | 0,300         | 0,300          | 0,700           | 0,000         | 0,300         | 0,300          | 0,08                | 0,49                | 0,14                  |                     |                     |                       |                     |                     |                       |                     |                     |                       |       |  |  |
| 3        | Beglazing Z + Opake - Dark                | 0,000         | 0,100         | 0,100          | 0,900           | 0,000         | 0,100         | 0,100          | 0,07                | 0,56                | 0,16                  |                     |                     |                       |                     |                     |                       |                     |                     |                       |       |  |  |
| 4        | Beglazing Z + Opake - Black               | 0,000         | 0,100         | 0,100          | 0,900           | 0,000         | 0,100         | 0,100          | 0,07                | 0,56                | 0,16                  |                     |                     |                       |                     |                     |                       |                     |                     |                       |       |  |  |
| 5        | Beglazing Z + Medium translucent - White  | 0,200         | 0,600         | 0,600          | 0,200           | 0,200         | 0,600         | 0,600          | 0,15                | 0,38                | 0,20                  |                     |                     |                       |                     |                     |                       |                     |                     |                       |       |  |  |
| 6        | Beglazing Z + Medium translucent - Pastel | 0,200         | 0,400         | 0,400          | 0,200           | 0,400         | 0,400         | 0,400          | 0,17                | 0,46                | 0,22                  |                     |                     |                       |                     |                     |                       |                     |                     |                       |       |  |  |
| 7        | Beglazing Z + Medium translucent - Dark   | 0,200         | 0,200         | 0,200          | 0,600           | 0,200         | 0,200         | 0,200          | 0,19                | 0,53                | 0,24                  |                     |                     |                       |                     |                     |                       |                     |                     |                       |       |  |  |

In het voorbeeld is een beglazing 'Beglazing Z' gebruikt met productgegevens U-waarde = 1,1 W/m²K en g-waarde = 0,62.

Daarna kunt u op dat tabblad ook onmiddellijk  $g_{g+c, \perp}$  van de combinatie van de 'Beglazing Z + Zonnewering Y' aflezen in de eerste lijn van de tabel, afhankelijk of het een buitenzonnewering, een binnenzonnewering of een ongeventileerde tussenzonnewering betreft.

Als in het tabblad 'Solar prot device - data' ook data van andere zonneweringen ingevuld zijn in de volgende lijnen, vindt u daarvan de resultaten terug op de bijhorende lijnen in het tabblad 'Results-1'.

In het voorbeeld is een buitenzonnewering toegepast:  $g_{g+c, \perp} = 0,12$ . Bij het toepassen van dezelfde zonnewering als binnenzonnewering zou de  $g_{g+c, \perp}$ -waarde 0,45 bedragen.

figuur 7: detail uit scherm in figuur 6

| Comb. nr | Name of the combination glazing + blind   | $\tau_{s, B}$ | $\rho_{e, B}$ | $\rho'_{e, B}$ | $\alpha_{e, B}$ | $\tau_{s, B}$ | $\rho_{u, B}$ | $\rho'_{u, B}$ | $g_{tot}$           |                     |                       |
|----------|---|---------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
|          |   |               |               |                |                 |               |               |                | External prot. dev. | Internal prot. dev. | Integrated prot. dev. |
| 1        | Beglazing Z + Zonnewering Y (Fabrikant X) | 0,124         | 0,418         |                | 0,458           |               |               |                | 0,12                | 0,45                | 0,18                  |
| 2        | Beglazing Z + Opake - Pastel              | 0,000         | 0,300         | 0,300          | 0,700           | 0,000         | 0,300         | 0,300          | 0,08                | 0,49                | 0,14                  |
| 3        | Beglazing Z + Opake - Dark                | 0,000         | 0,100         | 0,100          | 0,900           | 0,000         | 0,100         | 0,100          | 0,07                | 0,56                | 0,16                  |
| 4        | Beglazing Z + Opake - Black               | 0,000         | 0,100         | 0,100          | 0,900           | 0,000         | 0,100         | 0,100          | 0,07                | 0,56                | 0,16                  |
| 5        | Beglazing Z + Medium translucent - White  | 0,200         | 0,600         | 0,600          | 0,200           | 0,200         | 0,600         | 0,600          | 0,15                | 0,38                | 0,20                  |
| 6        | Beglazing Z + Medium translucent - Pastel | 0,200         | 0,400         | 0,400          | 0,200           | 0,400         | 0,400         | 0,400          | 0,17                | 0,46                | 0,22                  |
| 7        | Beglazing Z + Medium translucent - Dark   | 0,200         | 0,200         | 0,200          | 0,600           | 0,200         | 0,200         | 0,200          | 0,19                | 0,53                | 0,24                  |

figuur 8

Gegevens van een zonnewering in het vlak, detailberekening

Naam: Naam zonnewer.beglazing

Merk: Merk zonnewer.beglazing

Product-ID: Prod.-ID zonnew.beglazing

Reductiefactor  $F_c$  en gebruiksfactor  $ac$

Bediening: Handbediend

Merk beglazing: Merk vd 1,1-beglazing

Product-ID beglazing: Product-ID vd 1,1-begl...

gg, loodrecht: 0,62 [-]

gg+C, loodrecht: 0,12 [-]

Staving

Referentie stavingsstuk: Rekenblad gecomb.g-waar

Aantal pagina's: 10

Verdere uitleg (optioneel): Berekening via 'rekenblad detailberekening gecombineerde g-waarde bij combinatie beglazing-zonnewering'

$F_c$ : 0,19354... [-]

Na de berekening kunt u die waarde (afgerond tot op twee cijfers na de komma) invullen in het lege veld op het scherm met de gegevens van de zonnewering (zie figuur 8) volgens de detailberekening en u vult de gegevens in over de staving, waarmee u de  $g_{g+c, \perp}$  hebt bepaald.

De EPB-software 'Vlaanderen' berekent daaruit de  $F_c$ -waarde = 0,1935.

Noot: door afrondingseffecten, kan de  $F_c$ -waarde die de EPB-software 'Vlaanderen' berekent, licht verschillen van de waarde die in het rekenblad wordt bepaald.

Door middel van de formule (1) berekent de EPB-software 'Vlaanderen' daaruit de gemiddelde zonnetoetredingsfactor  $g$ . Zo worden de zonnewinsten via dat venster meer in detail ingerekend.