

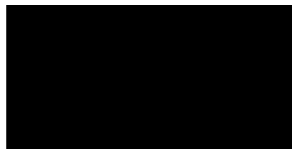
## BENG-berekening Vrijstaande woning

Werknummer : 21-48

Nieuwe woning aan de Galgekade 7 te Roelofarendsveen

**datum** : 5-11-2021  
**werknummer** : 21-48  
**project** : Nieuwe woning aan de Galgekade 7 te Roelofarendsveen  
**betreft** : BENG-berekening Vrijstaande woning


**opdrachtgever** :



**ontwerper** : KYK architecten  
Stavorenweg 8  
2803 PT Gouda

Nijkerk,



ing.   
Van Esveld bouwkundig advies

## Samenvatting uitgangspunten

Toegepaste maatregelen
<p><b>Bouwkundig</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rc begane grondvloer 3,7 m2.K/W (Ribbenvloer) (Rc berekening bij oplevering tbv bewijs vereist).</li> <li>- Rc gevels 5,0 m2.K/W (Rc berekening bij oplevering tbv bewijs vereist).</li> <li>- Rc HSB wanden (dakkapelwanden) 4,7 m2.K/W (Rc berekening bij oplevering tbv bewijs vereist).</li> <li>- Rc schuin dak 6,3 m2.K/W (Rc berekening bij oplevering tbv bewijs vereist).</li> <li>- Rc plat dak en balkonvloer 6,3 m2.K/W (Rc berekening bij oplevering tbv bewijs vereist).</li> <li>- Houten kozijn bij entree/voordeur, Meranti, Kozijndetaillering volgens KVT en leverancier is lid van NBvT. 3-voudig HR glas (Ugl. 0,70 W/m2.K). Geïsoleerde afstandhouders (TGI-spacers)=&gt;Uw 0,94 W/m2.K.(BCRG verklaring 20201847GK)</li> <li>- Voordeur (merk V01) geïsoleerd, Ud (maximaal) =1,6 W/m2.K (U-waarde berekening/bewijs bij oplevering vereist).</li> <li>- Achterdeuren (merk A01) geïsoleerd, Ud (maximaal) =2,0 W/m2.K (forfaitair bepaald volgens beslisschema) (U-waarde berekening/bewijs bij oplevering vereist).</li> <li>- Overige kozijnen op de begane grond==&gt; Kozijnframe Kawneer RT 72 Reflex HI, Ufr= 1,4W/m2.K in combinatie met 3-voudig HR glas (Ugl. 0,60 W/m2.K) en geïsoleerde afstandhouders (TGI-spacers)=&gt;Uw 1,0 W/m2.K. Berekening volgens NTA 8800 hoofdstuk 8.2.2.3, zie hieronder. ZTA-waarde van het 3-voudig glas 0,55.</li> <li>- Overige kozijnen op de verdieping==&gt; Kozijnframe Kawneer RT 72 Reflex HI, Ufr= 1,4W/m2.K in combinatie met HR++ glas (Ug. 1,0 W/m2.K) en geïsoleerde afstandhouders (TGI-spacers)=&gt;Uw 1,2 W/m2.K.(BCRG verklaring 20210267GK). Berekening volgens NTA 8800 hoofdstuk 8.2.2.3, zie hieronder.</li> <li>- Panelen in kozijnwerk (merk V02, A11 en A12) geïsoleerd uitvoeren, Up (maximaal) =1,65 W/m2.K (forfaitair bepaald volgens beslisschema) (U-waarde berekening/bewijs bij oplevering vereist).</li> <li>- Qv;10;spec= 0,30 dm3/s per m2 (blowerdeurtest bij oplevering tbv bewijs vereist).</li> </ul> <p><b>Detailering op basis van Bijlage I van NTA 8800 (ivm invoer lineaire koudebruggen)</b></p> <p><b>Installaties</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Combi bodembron-water warmtepomp in combinatie met vloerverwarming (forfaitair ingevoerd). Ontwerpaanvoertemperatuur 35 graden. Warmtepomp voldoet aan tabel 9.28. Warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat. Koeling door koudeopslag in de bodembron in combinatie met vloerverwarming (forfaitair ingevoerd). (Bij koeling) warmtepomp niet in werking.</li> <li>-Gebalanceerde ventilatie (mechanische toe- en afvoer) met wtw ==&gt; Zehnder ComfoAir Q450 (BCRG verklaring 20210400GK).</li> <li>-(minimaal) 8 PV-panelen op het terrein op bokken onder een helling van 20 graden op het Zuiden gericht, minimale capaciteit van 340WP per paneel en sterk geventileerd (BCRG verklaring obv NTA8800 vereist bij oplevering tbv bewijs).</li> </ul> <p>PS. De werkelijk keuze van het benodigde type en het vermogen van de warmtepomp dient voor de uitvoering bepaald te worden mbv een transmissieberekening.</p>

U <sub>w</sub> berekening Ramen / U <sub>D</sub> berekening glasdeuren (deuren met 65% glas) bij toepassing van HR++ beglazing (volgens NTA 8800 hoofdstuk 8.2.2.3)		
U <sub>w</sub> =U <sub>D</sub> =max (U <sub>1</sub> ;U <sub>2</sub> )	formule 8.15 NTA 8800	
U <sub>1</sub> =0,7 * (U <sub>gl</sub> /f <sub>prac</sub> ) + 0,3 * U <sub>fr</sub> + 2,5*ψ <sub>gl</sub> )	formule 8.16 NTA 8800	
U <sub>2</sub> =0,8 * (U <sub>gl</sub> /f <sub>prac</sub> ) + 0,2 * U <sub>fr</sub> + 2,5*ψ <sub>gl</sub> )	formule 8.17 NTA 8800	
Toegepast glas, kozijnframe en afstandhouder (spacer)		
U <sub>gl</sub> =	1,00 W/m2.K	(HR++ glas)
U <sub>fr</sub> =	1,400 W/m2.K	(aluminium Kawneer R72 Reflex HI kozijnframe )
ψ <sub>gl</sub> =	0,049 W/m.K	(TGI spacer)
(f <sub>prac</sub> is de praktijk-prestatiefactor voor ondoorschijnende constructiedelen waarvoor geldt f <sub>prac</sub> =1)		
U <sub>1</sub> =	1,2 W/m2.K	
U <sub>2</sub> =	1,2 W/m2.K	
U <sub>w</sub> =	1,2 W/m2.K	(bij de ramen met aluminium frame en HR++ beglazing)

U <sub>w</sub> berekening Ramen / U <sub>D</sub> berekening glasdeuren (deuren met 65% glas) bij toepassing van 3-voudig HR beglazing (volgens NTA 8800 hoofdstuk 8.2.2.3)		
U <sub>w</sub> =U <sub>D</sub> =max (U <sub>1</sub> ;U <sub>2</sub> )	formule 8.15 NTA 8800	
U <sub>1</sub> =0,7 * (U <sub>gl</sub> /f <sub>prac</sub> ) + 0,3 * U <sub>fr</sub> + 2,5*Ψ <sub>gl</sub> )	formule 8.16 NTA 8800	
U <sub>2</sub> =0,8 * (U <sub>gl</sub> /f <sub>prac</sub> ) + 0,2 * U <sub>fr</sub> + 2,5*Ψ <sub>gl</sub> )	formule 8.17 NTA 8800	
Toegepast glas, kozijnframe en afstandhouder (spacer)		
U <sub>gl</sub> =	0,60 W/m2.K	(triple beglazing)
U <sub>fr</sub> =	1,400 W/m2.K	(aluminium Kawneer R72 Reflex HI kozijnframe )
Ψ <sub>gl</sub> =	0,044 W/m.K	(TGI spacer)
(f <sub>prac</sub> is de praktijk-prestatiefactor voor ondoorschijnende constructiedelen waarvoor geldt f <sub>prac</sub> =1)		
U <sub>1</sub> =	1,0 W/m2.K	
U <sub>2</sub> =	0,9 W/m2.K	
U <sub>w</sub> =	1,0 W/m2.K	(bij de ramen met aluminium frame en triple beglazing)

<b>Specifieke interne warmtecapaciteit</b> (volgens bijlage J van ISSO 82.1)
De onderste bouwlaag (begane grond) bestaat uit dragende steenachtige wanden in combinatie met een niet-massieve betonnen ribben vloer (kanaalplaat of balken-broodjes) ==> Wat betreft de interne warmtecapaciteit volgens bijlage J van Issso 82.1 komt "Dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren" het meest in de buurt, deze heeft een specifieke interne warmtecapaciteit van 360 kJ/m <sup>2</sup> .K.
De verdieping bestaat uit niet dragende steenachtige wanden in combinatie met het staalskelet die het dak draagt en een massieve betonnen vloer (breedplaatvloer). Wat betreft de interne warmtecapaciteit volgens bijlage J van Issso 82.1 komt daardoor "Dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren" het meest in de buurt, deze heeft een specifieke interne warmtecapaciteit van 450 kJ/m <sup>2</sup> .K.
Conclusie==> omdat de interne specifieke warmtecapaciteit van de "verschillende" bouwwijzen niet meer dan een factor 3 van elkaar verschilt en er meer GO op de begane grond voor komt dan op de verdieping, wordt de meest voorkomende specifieke warmtecapaciteit " <b>Dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren</b> ", <b>360 kJ.m<sup>2</sup>.K</b> " aangehouden.

## Algemene gegevens

omschrijving	Woning Galgekade 7 te Roelofarendsveen
plaats	Roelofarendsveen
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2021
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	03-11-2021
opmerkingen	

## Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) met de volgende registratienummers:

unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	datum registratie
Galgekade 7 te Roelofarendsveen	B2B1DD6D87B945C4B7B977D800EAB2A3	985232390	5-11-2021

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

## Bouwkundige bibliotheek

### Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	omschrijving	$R_c$ [m <sup>2</sup> K/W]
Begane grondvloer	vloer	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	3,70
Geïsoleerde gevel	gevel	vrije invoer		5,00
HSB wand dakkapel	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Plat dak	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30
Schuin dak	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30

### Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	type kozijn	omschrijving	$U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl;n}$	$A$ [m <sup>2</sup> ]
V01 raam bij hal (zijlichten en bovenlichten))	raam	vrije invoer			0,94	0,60	5,33

## Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	type kozijn	omschrijving	$U_W / U_D$ [W/m²K]	$g_{gl;n}$	A [m²]
V01 deur bij hal (inclusief hart stijlen en dorpel)	deur	vrije invoer			1,6	0,00	2,59
V02 paneel	paneel in kozijn	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2013	1,7	0,00	0,47
V02 raam	raam	vrije invoer			1,00	0,55	3,64
V03	raam	vrije invoer			1,00	0,55	2,48
V04	raam	vrije invoer			1,00	0,60	3,27
A01 deur (incl. kozijnframe)	deur	beslisschema		geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0	0,00	1,21
A01 raam (glas in deur)	raam	vrije invoer			1,00	0,55	1,59
A02	raam	vrije invoer			1,00	0,55	6,36
A03	raam	vrije invoer			1,00	0,55	4,94
A04	raam	vrije invoer			1,00	0,55	9,20
A11 raam	raam	vrije invoer			1,2	0,60	3,34
A11 paneel	paneel in kozijn	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2013	1,7	0,00	0,34
A12 raam	raam	vrije invoer			1,2	0,60	3,11
A12 paneel	paneel in kozijn	beslisschema	hout / kunststof; grenzend aan buiten	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2013	1,7	0,00	0,57
A13	raam	vrije invoer			1,2	0,60	1,17
L01	raam	vrije invoer			1,00	0,55	7,31
L02 raam (glas in deur)	raam	vrije invoer			1,00	0,55	1,44
L02 deur	deur	beslisschema		geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0	0,00	1,21
L02 raam (bovenlicht)	raam	vrije invoer			1,00	0,55	3,28
L03	raam	vrije invoer			1,00	0,55	4,95
L11 (incl. glasdeur)	raam	vrije invoer			1,2	0,60	8,09
R01	raam	vrije invoer			1,00	0,55	0,75
R11	raam	vrije invoer			1,2	0,60	2,64
R12	raam	vrije invoer			1,2	0,60	1,75
dakr	raam	vrije invoer			1,3	0,60	1,17

## Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	$\psi$ [W/mK]
Fundering-niet dragende gevel (I1-A)	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
Fundering-deur (I2-A)	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
Fundering-dragende gevel (I3-A)	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Fundering-woningscheidende wand (I4-A)	fundering	NTA 8800 bijlage I	04. fundering - woningscheidende wand	0,000
Gevel-onderdorpel raam (I5-A)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
Gevel-zijstijl raam (I6-A)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
Gevel-bovendorpel raam (I7-A)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
Niet dragende gevel-dragende gevel (I9-A) (uitwendige hoek)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
Gevel-verdiepingsvloer (I10-A)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
Niet dragende gevel-dragende gevel (Inwendige hoek) (I12-A)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	12. niet dragende gevel - dragende gevel (inwendige hoek)	0,000
Dakvoet (I13-A)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
(Kop)gevel-hellend dak (I15-A)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
Nok hellend dak (I16-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
Hellend dak-kozijn dakkapel (I17-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	17. hellend dak - kozijn dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Hellend dak-plat dak dakkapel (I18-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
Hellend dak-zijwang dakkapel (I19-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
Hellend dak- Kilkeper (SBR 421.4.0.01)	dak	vrije invoer		0,039
Hellend dak- onderaansluiting dakraam (I20-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
Hellend dak- zijaansluiting dakraam (I21-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
Hellend dak-bovenaansluiting dakraam (I22-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
Dakrand plat dak langsgevel (I68-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
Dakrand plat dak kopgevel (I70-A)	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190

## Indeling gebouw

## Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	n <sup>o</sup> bouwlaag
rekenzone	Gehele woning	dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren	2

## Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]
Vrijstaande woning	vrijstaand met kap	Gehele woning	202,90

## Constructies

## Geometrie dichte constructie - Vrijstaande woning - Gehele woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 124,30 m<sup>2</sup></b>		
Begane grondvloer - R <sub>c</sub> = 3,70		124,30
<b>Voorgevel - buitenlucht, O - 58,91 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Geïsoleerde gevel - R <sub>c</sub> = 5,00		41,13
<b>Achtergevel - buitenlucht, W - 66,33 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Geïsoleerde gevel - R <sub>c</sub> = 5,00		40,23
<b>Linker gevel - buitenlucht, Z - 48,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Geïsoleerde gevel - R <sub>c</sub> = 5,00		22,12
<b>Rechter gevel - buitenlucht, N - 47,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Geïsoleerde gevel - R <sub>c</sub> = 5,00		42,26
<b>Balkonvloer/plat dak - buitenlucht; HOR - 9,10 m<sup>2</sup></b>		
Plat dak - R <sub>c</sub> = 6,30		9,10
<b>Dak voor - buitenlucht, O - 66,50 m<sup>2</sup> - 30°</b>		
Schuin dak - R <sub>c</sub> = 6,30		59,48
<b>Dak achter - buitenlucht, W - 43,10 m<sup>2</sup> - 30°</b>		
Schuin dak - R <sub>c</sub> = 6,30		43,10
<b>Voorkant dakkapel - buitenlucht, W - 8,99 m<sup>2</sup> - 90°</b>		

### Geometrie dichte constructie - Vrijstaande woning - Gehele woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
HSB wand dakkapel - $R_c = 4,70$		0,46
<b>Zijkant 1 dakkapel - buitenlucht, Z - 2,11 m² - 90°</b>		
HSB wand dakkapel - $R_c = 4,70$		2,11
<b>Zijkant 2 dakkapel - buitenlucht, N - 2,11 m² - 90°</b>		
HSB wand dakkapel - $R_c = 4,70$		2,11
<b>Plat dak dakkapel - buitenlucht; HOR - 22,58 m²</b>		
Plat dak - $R_c = 6,30$		22,58

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Vrijstaande woning - Gehele woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	g <sub>gl;alt</sub>	g <sub>gl;dif</sub>	regeling	zomernachtventilatie
<b>Voorgevel - buitenlucht, O - 58,91 m² - 90°</b>									
V01 deur bij hal (inclusief hart stijlen en dorpel) - $U = 1,6 / g_{gl;n} = 0,00$		1	2,59		geen zonwering				niet aanwezig
V01 raam bij hal (zijlichten en bovenlichten) - $U = 0,94 / g_{gl;n} = 0,60$		1	5,33	constante overstek	geen zonwering				niet aanwezig
<b>belemmering</b>									
<u>Constante overstek</u>									
afstand			2,40 m						
hoogte			1,00 m						
overstekhoek			23 °						
V02 raam - $U = 1,00 / g_{gl;n} = 0,55$		1	3,64	constante overstek	geen zonwering				niet aanwezig
<b>belemmering</b>									
<u>Constante overstek</u>									
afstand			2,40 m						
hoogte			1,50 m						
overstekhoek			32 °						
V02 paneel - $U = 1,7 / g_{gl;n} = 0,00$		1	0,47		geen zonwering				niet aanwezig
V03 - $U = 1,00 / g_{gl;n} = 0,55$		1	2,48	constante overstek	geen zonwering				niet aanwezig



## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Vrijstaande woning - Gehele woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	--------	---------------------	--------------	-----------	---------	---------	----------	----------------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	2,40 m
hoogte	1,80 m
overstekhoek	37 °

V04 - U = 1,00 / ggl;n = 0,60	1	3,27	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig
-------------------------------	---	------	--------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	2,40 m
hoogte	1,35 m
overstekhoek	29 °

### Achtergevel - buitenlucht, W - 66,33 m² - 90°

A01 deur (incl. kozijnframe) - U = 2,0 / ggl;n = 0,00	2	2,42		geen zonwering	niet aanwezig
A01 raam (glas in deur) - U = 1,00 / ggl;n = 0,55	2	3,18	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	2,40 m
hoogte	1,68 m
overstekhoek	35 °

A02 - U = 1,00 / ggl;n = 0,55	1	6,36	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig
-------------------------------	---	------	--------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	2,40 m
hoogte	1,68 m
overstekhoek	35 °

A03 - U = 1,00 / ggl;n = 0,55	1	4,94	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig
-------------------------------	---	------	--------------------	----------------	---------------

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Vrijstaande woning - Gehele woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	--------	---------------------	--------------	-----------	---------	---------	----------	----------------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	2,40 m
hoogte	1,03 m
overstekhoek	23 °

A04 - U = 1,00 / ggl;n = 0,55	1	9,20	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig
-------------------------------	---	------	--------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	2,40 m
hoogte	1,03 m
overstekhoek	23 °

### Linker gevel - buitenlucht, Z - 48,40 m² - 90°

L01 - U = 1,00 / ggl;n = 0,55	1	7,31	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig
-------------------------------	---	------	--------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	3,21 m
hoogte	2,65 m
overstekhoek	40 °

L02 deur - U = 2,0 / ggl;n = 0,00	1	1,21		geen zonwering	niet aanwezig
-----------------------------------	---	------	--	----------------	---------------

L02 raam (glas in deur) - U = 1,00 / ggl;n = 0,55	1	1,44	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	----------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,65 m
zijbelemmeringshoek	38 °

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	1,99 m
zijbelemmeringshoek	14 °

L02 raam (bovenlicht) - U = 1,00 / ggl;n = 0,55	1	3,28	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	--------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	3,21 m
hoogte	2,06 m
overstekhoek	33 °

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Vrijstaande woning - Gehele woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwning	zonwering	g <sub>gl</sub> ;alt	g <sub>gl</sub> ;dif	regeling	zomernachtventilatie
L03 - U = 1,00 / g <sub>gl,n</sub> = 0,55		1	4,95	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
L11 (incl. glasdeur) - U = 1,2 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60		1	8,09	constante overstek	geen zonwering				niet aanwezig

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	3,15 m
hoogte	1,59 m
overstekhoek	27 °

### Rechter gevel - buitenlucht, N - 47,40 m<sup>2</sup> - 90°

R01 - U = 1,00 / g <sub>gl,n</sub> = 0,55	1	0,75	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
R11 - U = 1,2 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	2,64	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
R12 - U = 1,2 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	1,75	constante overstek	geen zonwering				niet aanwezig

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	1,26 m
hoogte	1,12 m
overstekhoek	42 °

### Dak voor - buitenlucht, O - 66,50 m<sup>2</sup> - 30°

dakr - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	6	7,02	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
---	---	------	-------------------------	-------------------	--	--	--	---------------

### Voorkant dakkapel - buitenlucht, W - 8,99 m<sup>2</sup> - 90°

A11 raam - U = 1,2 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	3,34	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
A11 paneel - U = 1,7 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00	1	0,34		geen zonwering				niet aanwezig
A12 raam - U = 1,2 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	3,11	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
A12 paneel - U = 1,7 / g <sub>gl,n</sub> = 0,00	1	0,57		geen zonwering				niet aanwezig
A13 - U = 1,2 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	1,17	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

## Geometrie lineaire constructie - Vrijstaande woning - Gehele woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
----------------------	-----------	------------

### Begane grondvloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 124,30 m<sup>2</sup>

## Geometrie lineaire constructie - Vrijstaande woning - Gehele woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Fundering-niet dragende gevel (I1-A) - $\Psi = 0,270$		15,18
Fundering-dragende gevel (I3-A) - $\Psi = 0,600$		20,07
Fundering-deur (I2-A) - $\Psi = 0,450$	Merk V01 onder	2,00
Fundering-deur (I2-A) - $\Psi = 0,450$	Merk L01 onder	1,54
Fundering-deur (I2-A) - $\Psi = 0,450$	Merk L02 onder	1,00
Fundering-deur (I2-A) - $\Psi = 0,450$	Merk A01 (2x) onder	2,12
Fundering-deur (I2-A) - $\Psi = 0,450$	Merk A02 onder	2,40
Fundering-deur (I2-A) - $\Psi = 0,450$	Merk A03 onder	1,25
Fundering-deur (I2-A) - $\Psi = 0,450$	Merk A04 onder	2,22
<b>Voorgevel - buitenlucht, O - 58,91 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	V01 zijkanten	8,00
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	V02 boven	2,30
Gevel-onderdorpel raam (I5-A) - $\Psi = 0,150$	V02 onder	2,30
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	V02 zijkanten (linker zijkant voor de helft ingevoerd)	2,70
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	V03 boven	1,04
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	V03 boven	1,04
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	V03 zijkanten	4,80
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	V04 boven	2,18
Gevel-onderdorpel raam (I5-A) - $\Psi = 0,150$	V04 onder	2,18
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	V04 zijkanten	3,00
Dakvoet (I13-A) - $\Psi = 0,160$	helft ingevoerd	7,48
Gevel-verdiepingsvloer (I10-A) - $\Psi = 0,090$	1e verdiepingsvloer	9,76
Niet dragende gevel-dragende gevel (I9-A) (uitwendige hoek) - $\Psi = 0,140$	helft ingevoerd (excl. lengte hoekkozijnen)	4,10
Dakrand plat dak langsgevel (I68-A) - $\Psi = 0,160$	helft ingevoerd (balkonvloer)	0,95
<b>Achtergevel - buitenlucht, W - 66,33 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	A01 boven (2x)	2,12
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	A01 zijkanten (2x)	10,60

## Geometrie lineaire constructie - Vrijstaande woning - Gehele woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	A02 boven	2,40
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	A02 zijkanten	5,30
Hellend dak-zijwang dakkapel (I19-A) - $\Psi = 0,130$	A03 zijkanten	8,00
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	A04 zijkanten (rechter zijkant voor de helft ingevoerd)	6,00
Dakvoet (I13-A) - $\Psi = 0,160$	helft ingevoerd	4,35
Gevel-verdiepingsvloer (I10-A) - $\Psi = 0,090$	1e verdiepingsvloer	8,70
Niet dragende gevel-dragende gevel (I9-A) (uitwendige hoek) - $\Psi = 0,140$	helft ingevoerd (excl. lengte hoekkozijnen)	3,40
Dakrand plat dak langsgevel (I68-A) - $\Psi = 0,160$	helft ingevoerd (balkonvloer)	0,95
<b>Linker gevel - buitenlucht, Z - 48,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	L01 zijkanten (linker zijkant voor de helft ingevoerd)	6,84
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	L02 zijkanten	11,86
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	L03 boven	2,75
Gevel-onderdorpel raam (I5-A) - $\Psi = 0,150$	L03 onder	2,75
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	L03 zijkanten (rechter zijkant voor de helft ingevoerd)	2,70
Gevel-onderdorpel raam (I5-A) - $\Psi = 0,150$	L11 onder	3,55
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	L11 zijkanten	4,56
(Kop)gevel-hellend dak (I15-A) - $\Psi = 0,130$	helft ingevoerd	5,10
Niet dragende gevel-dragende gevel (I9-A) (uitwendige hoek) - $\Psi = 0,140$	helft ingevoerd (excl. lengte hoekkozijnen)	2,50
Dakrand plat dak kopgevel (I70-A) - $\Psi = 0,190$	helft ingevoerd (balkonvloer)	2,39
<b>Rechter gevel - buitenlucht, N - 47,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	R01 boven	1,25
Gevel-onderdorpel raam (I5-A) - $\Psi = 0,150$	R01 onder	1,25
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	R01 zijkanten	1,20
Gevel-onderdorpel raam (I5-A) - $\Psi = 0,150$	R11 onder	1,25
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	R11 zijkanten	4,23
Gevel-onderdorpel raam (I5-A) - $\Psi = 0,150$	R12 onder	1,25
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	R12 zijkanten	2,80

## Geometrie lineaire constructie - Vrijstaande woning - Gehele woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Niet dragende gevel-dragende gevel (I9-A) (uitwendige hoek) - $\Psi = 0,140$	helpt ingevoerd	4,10
(Kop)gevel-hellend dak (I15-A) - $\Psi = 0,130$	helpt ingevoerd	5,10
<b>Balkonvloer/plat dak - buitenlucht; HOR - 9,10 m<sup>2</sup></b>		
Dakrand plat dak langsgevel (I68-A) - $\Psi = 0,160$	helpt ingevoerd	1,90
Dakrand plat dak kopgevel (I70-A) - $\Psi = 0,190$	helpt ingevoerd	2,39
<b>Dak voor - buitenlucht, O - 66,50 m<sup>2</sup> - 30°</b>		
Dakvoet (I13-A) - $\Psi = 0,160$	helpt ingevoerd	7,48
Nok hellend dak (I16-A) - $\Psi = 0,050$	helpt ingevoerd	6,53
Hellend dak- onderaansluiting dakraam (I20-A) - $\Psi = 0,120$	helpt ingevoerd	9,36
Hellend dak-bovenaansluiting dakraam (I22-A) - $\Psi = 0,120$	helpt ingevoerd	9,36
Hellend dak- zijaansluiting dakraam (I21-A) - $\Psi = 0,140$	helpt ingevoerd	21,60
<b>Dak achter - buitenlucht, W - 43,10 m<sup>2</sup> - 30°</b>		
Hellend dak-zijwang dakkapel (I19-A) - $\Psi = 0,130$	helpt ingevoerd	2,60
Dakvoet (I13-A) - $\Psi = 0,160$	helpt ingevoerd	4,35
Nok hellend dak (I16-A) - $\Psi = 0,050$	helpt ingevoerd	6,53
Hellend dak-plat dak dakkapel (I18-A) - $\Psi = 0,500$	helpt ingevoerd	3,90
<b>Voorkant dakkapel - buitenlucht, W - 8,99 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	A11 boven	3,20
Hellend dak-kozijn dakkapel (I17-A) - $\Psi = 0,600$	A11 onder	3,20
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	A11 zijkanten	2,30
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	A12 boven	3,20
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	A12 zijkanten	2,30
Hellend dak-kozijn dakkapel (I17-A) - $\Psi = 0,600$	A12 onder	3,20
Gevel-bovendorpel raam (I7-A) - $\Psi = 0,100$	A13 boven	1,10
Hellend dak-kozijn dakkapel (I17-A) - $\Psi = 0,600$	A13 onder	1,10
Gevel-zijstijl raam (I6-A) - $\Psi = 0,090$	A13 zijkanten	2,30
Dakrand plat dak kopgevel (I70-A) - $\Psi = 0,190$	helpt ingevoerd	3,90

## Geometrie lineaire constructie - Vrijstaande woning - Gehele woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
<b>Zijkant 1 dakkapel - buitenlucht, Z - 2,11 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Dakrand plat dak langsgevel (I68-A) - $\Psi = 0,160$	helpt ingevoerd	1,40
Hellend dak-zijwang dakkapel (I19-A) - $\Psi = 0,130$	helpt ingevoerd	1,30
<b>Zijkant 2 dakkapel - buitenlucht, N - 2,11 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Dakrand plat dak langsgevel (I68-A) - $\Psi = 0,160$	helpt ingevoerd	1,40
Hellend dak-zijwang dakkapel (I19-A) - $\Psi = 0,130$	helpt ingevoerd	1,30
<b>Plat dak dakkapel - buitenlucht; HOR - 22,58 m<sup>2</sup></b>		
Dakrand plat dak langsgevel (I68-A) - $\Psi = 0,160$	helpt ingevoerd	2,80
Dakrand plat dak kopgevel (I70-A) - $\Psi = 0,190$	helpt ingevoerd	3,90
Hellend dak-plat dak dakkapel (I18-A) - $\Psi = 0,500$	helpt ingevoerd	3,90

### Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,10 m

### Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ ) 0,0012 m<sup>2</sup>/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{bw}$ ) Geïsoleerde gevel -  $R_c = 5,00$  m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer ( $R_{bt}$ ) niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W

## Luchtdoorlaten

### Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 7,20 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

## Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> gebruiksoppervlak]
gebouw	0,30

**Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht**

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil onbekend

## Verwarming 1

**Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten rekenzones**

Gehele woning

**Opwekking****Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	bodem - standaard - brine gevuld
regeneratie bodem bron	geen regeneratie bodem bron met zonne-energie
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - voldoet aan tabel 9.28
warmtebehoefte verwarmingssysteem	10176 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	10176 kWh
COP	4,40
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	45 kWh

**Distributie**

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	35°C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

**Binnen verwarmde zone**

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	129,86 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd
ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil	geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

**Buiten verwarmde zone**

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp niet aanwezig



## Afgifte

### Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$6 < h \leq 8$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming
isolatie oppervlakteverwarming	onbekend systeem
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling in hoofdvertrek
temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ )	0,0 K

### Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

## Tapwater 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten op warm tapwatersysteem

Vrijstaande woning

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
indirect verwarmde warm watervoorraadvat(en)	warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat
functie(s) van opwekker	warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	bodem - standaard - brine gevuld
toestel / warmteleveringssysteem	warmtepomp - elektrisch
warmtebehoefte tapwatersysteem	3935 kWh
COP	1,40
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

### Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

**Afgifte**

gemiddelde leidinglengte naar badruimte  
 gemiddelde leidinglengte naar aanrecht  
 inwendige diameter leiding naar aanrecht

leidinglengte naar badruimte 10 - 12 m  
 leidinglengte naar aanrecht 6 - 8 m  
 diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm

**Ventilatie 1****Aantal identieke systemen**

1

**Aangesloten rekenzones**

Gehele woning

**Type ventilatiesysteem**

ventilatiesysteem

Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal

invoer ventilatiesysteem

productspecifiek

systeemvariant

Zehnder ComfoAir Q450 - BCRG verklaring aangevuld 2021-08-20

variant

D.2

 $f_{ctrl}$ 

1,00

**Warmteterugwinning**

rendement warmteterugwinning

0,920

bypassaandeel

1,00

koudeterugwinning via WTW

koudeterugwinning via WTW

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie

toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte bekend

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte

0,60 m

**Ventilatoren**

aantal ventilatie-units

1

 $P_{nom}$ 

98,6 W

 $f_{regfan}$ 

0,364

**Ventilatiedebieten**

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend

**Distributie en regelingen**

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

ventilatiesysteem - passieve koeling

geen passieve koelregeling

# Koeling 1

## Aantal identieke systemen

1

## Aangesloten rekenzones

Gehele woning

## Opwekking

### Opwekker 1

type opwekker	koudeopslag - bodem
invoer opwekker	forfaitair
bodem bron temperatuur	bodem bron temperatuur niet aantoonbaar > 0°C
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	8577 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	8577 kWh
EER	10,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	858 kWh

## Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer- en retourtemperatuur onbekend
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

### Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	129,86 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd
ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil	geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

### Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

## distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	2 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

## Afgifte

### Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	vloerkoeling
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	onbekende regeling
temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ )	0,0 K

### Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

## PV(T)-systemen

### Systeem 1

type systeem	PV
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/paneel
wattpiekvermogen per paneel	340 Wp/paneel
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %
aantal panelen	8 panelen
oriëntatie	zuid
hellingshoek	20 °
ventilatie	sterk geventileerd
beschaduwing	minimale belemmering

## Resultaten

### Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		2313 kWh	3353 kWh	45 kWh	65 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		2811 kWh	4076 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		0 kWh	0 kWh	868 kWh	1258 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	432 kWh	626 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			8055 kWh		1323 kWh

### Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		9378 kWh
opgewekte elektriciteit		3415 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{Ptot}$	5964 kWh

### Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	7863 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1124 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	8577 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	3415 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	20980 kWh

### Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	6468 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	2355 kWh

**Elektriciteitsgebruik op de meter**

totaal	6713 kWh
--------	----------

**Oppervlakten**

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	202,90 m <sup>2</sup>
verliesoppervlakte	$A_{ls}$	462,54 m <sup>2</sup>
compactheid		2,28

**CO<sub>2</sub>-emissie**

CO <sub>2</sub> -emissie	1398 kg
--------------------------	---------

**Energieprestatie**

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	78,39 kWh/m <sup>2</sup>	78,33 kWh/m <sup>2</sup>	✓
primaire fossiele energie	$E_{wePTot}$	30,00 kWh/m <sup>2</sup>	29,40 kWh/m <sup>2</sup>	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	77,8 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePPrenTot}$		103,39	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		43,13 kWh/m <sup>2</sup>	

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

**TO<sub>juli</sub> conform NTA 8800**

rekenzone	Gehele woning
TO <sub>juli,max</sub>	0,00

# GEGEVENS VOOR NTA 8800

■ Toestel	ComfoAir Q450
■ Fabrikant	Zehnder Group Zwolle
■ Start fabricage	2016

## KWALITEITSVERKLARING RENDEMENT

■ Rapport nummer	WGR 448-HRV
■ Gemeten volgens norm	EN 13141-7
■ Meetinstituut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
■ Toepassingsgebied	Woningventilatie, eengezinshuizen

## SPECIFICATIES

■ Maximaal debiet	463	M³/h
■ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	143,7	W
■ Referentie debiet 70%	324	M³/h
■ Opgenomen vermogen per m³/h bij het referentiedebiet	0,18	W/(M³/h)
■ Warmteterugwinrendement gemeten bij het referentiedebiet en 7°C	92,0	%
■ Type bypass	100	%
■ Constant volumeregeling	Ja	
■ Koudeterugwinning d.m.v. temperatuursensoren	Ja	
■ Automatische passieve koeling	Ja	
■ Opgenomen vermogen $P_{\text{nom;el}} = A \cdot Q_v^2 + B \cdot Q_v + C$ waarbij: Qv in dm³/s	A	0,008440
	B	-0,0386
	C	15,64

## ONDERTEKENING

DATUM

17-08-2021

HANDTEKENING



NAAM

[Redacted Name]

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle

<b>Codering</b>	20201847GK (20201605GKBKUW)	 Nederlandse Branchevereniging voor de Timmerindustrie
<b>Betreft</b>	Gecontroleerde kwaliteitsverklaring	
<b>Toepassing</b>	NTA 8800	
<b>Fabrikant</b>	Leden van de NBvT*	
<b>Type</b>	<b>KVT+ detaillering</b>	
<b>Ingangsdatum verklaring</b>	21-12-2018	
<b>Geldigheidsduur verklaring</b>	Onbeperkt	

Type kozijn	Afstandhouder glas	Houtsoort	Glas (U <sub>g</sub> = 0,7 W/m <sup>2</sup> K)	
			U <sub>w</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	g-waarde
Raam	Geïsoleerd (ψ <sub>gl</sub> = 0,06 W/mK)	Finti	0,91	0,6
		Western red cedar, Vuren	0,93	0,6
		Accoya, Platowood Fraké	0,94	0,6
		Douglas, Grenen, Lariks, Oregon pine, Congo Khaya, Makoré, Meranti (≤ 600 kg/m <sup>3</sup> ), White Seraya,	0,96	0,6
		Iroko, Louro gamela / Louro vermelho, Meranti (> 600 kg/m <sup>3</sup> ), Mahonie (Sapeli en Sipo)	1,0	0,6
		Afzelia, Bintangor, Merbau, Robinia, Santa Maria	1,1	0,6
	TGI-Spacer M (ψ <sub>gl</sub> = 0,04 W/mK)	Finti	0,86	0,6
		Western red cedar, Vuren	0,88	0,6
		Accoya, Platowood Fraké	0,89	0,6
		Douglas, Grenen, Lariks, Oregon pine, Congo Khaya, Makoré, Meranti (≤ 600 kg/m <sup>3</sup> ), White Seraya,	0,91	0,6
		Iroko, Louro gamela / Louro vermelho, Meranti (> 600 kg/m <sup>3</sup> ), Mahonie (Sapeli en Sipo)	0,96	0,6
		Afzelia, Bintangor, Merbau, Robinia, Santa Maria	0,99	0,6
Vast glas	Geïsoleerd (ψ <sub>gl</sub> = 0,06 W/mK)	Finti	0,89	0,6
		Western red cedar, Vuren	0,91	0,6
		Accoya, Platowood Fraké	0,92	0,6
		Douglas, Grenen, Lariks, Oregon pine, Congo Khaya, Makoré, Meranti (≤ 600 kg/m <sup>3</sup> ), White Seraya,	0,94	0,6
		Iroko, Louro gamela / Louro vermelho, Meranti (> 600 kg/m <sup>3</sup> ), Mahonie (Sapeli en Sipo)	0,99	0,6
		Afzelia, Bintangor, Merbau, Robinia, Santa Maria	1,1	0,6
	TGI-Spacer M (ψ <sub>gl</sub> = 0,04 W/mK)	Finti	0,84	0,6
		Western red cedar, Vuren	0,86	0,6
		Accoya, Platowood Fraké	0,87	0,6
		Douglas, Grenen, Lariks, Oregon pine, Congo Khaya, Makoré, Meranti (≤ 600 kg/m <sup>3</sup> ), White Seraya,	0,89	0,6
		Iroko, Louro gamela / Louro vermelho, Meranti (> 600 kg/m <sup>3</sup> ), Mahonie (Sapeli en Sipo)	0,94	0,6
		Afzelia, Bintangor, Merbau, Robinia, Santa Maria	0,97	0,6

Bovenstaande waarden mogen alleen gebruikt worden indien het raam of vast glas bestaat uit het hierboven genoemde raam of vast glas in combinatie met of drieluig glas.

De waarde genoemd bij het geïsoleerde of TGI-Spacer M afstandhouder mag alleen gebruikt worden indien er aangetoond kan worden dat het betreffende glas is voorzien van een geïsoleerde of TGI-Spacer M afstandhouder.

Waarin: d is de dikte van het lijf van de afstandhouder [m]

λ is de warmtegeleidingscoëfficiënt van het materiaal van de afstandhouder.

Verdere uitleg zie NEN 1068: 2012/C1:2014 bijlage K.

#### Lambda-waarden (W/m.K) houtsoorten

0,10 Finti

0,11 Western red cedar, Vuren,

0,12 Accoya, Platowood Fraké

0,13 Douglas, Grenen, Lariks, Oregon pine, Congo Khaya, Makoré, Meranti (≤ 600 kg/m<sup>3</sup>), White Seraya,

0,16 Iroko, Louro gamela / Louro vermelho, Meranti (> 600 kg/m<sup>3</sup>), Mahonie (Sapeli en Sipo)

0,18 Afzelia, Bintangor, Merbau, Robinia, Santa Maria,

Indien houtsoort onbekend, moet 0,18 worden aangehouden. Alleen indien middels rekeningen een afwijkende houtsoort kan worden aangetoond mogen lagere waarden worden aangehouden.

#### \* Leden NBvT

- <https://nbvt.nl/onze-leden/lidbedrijven>

- <https://kozijnenvanhout.nl/verkooppunten/>

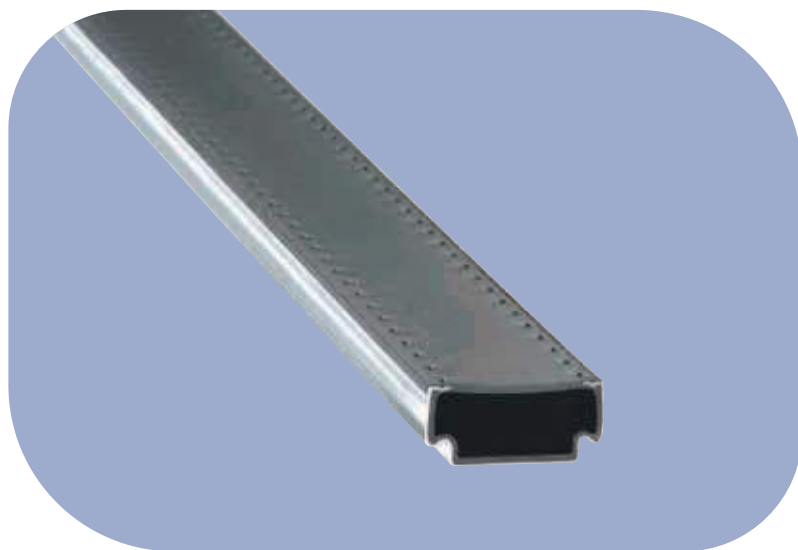


## TGI®-Spacer

De **TGI®**-Spacer is een thermisch onderbroken afstandhouder die bestaat uit een combinatie van kunststof materiaal – met zeer lage warmtegeleiding – en edelstaal. De holle kunststof kern beperkt het warmteverlies aan de rand van het isolatieglas. Een rug van edelstaal garandeert een optimale gas- en dampdichtheid en zorgt voor een duurzame hechting met de

randafdichting. Hierdoor blijft de thermisch isolerende prestatie gedurende de hele levensduur van het isolatieglas behouden.

De **TGI®**-Spacer heeft een UV-bestendige mat zwarte (RAL 9005) kunststof bovenzijde (overige kleuren zijn op aanvraag) en is te combineren met alle typen randafdichtingen (ook siliconen) en gasvullingen voor isolatieglas.



Door de zeer lage warmtegeleiding vermindert de **TGI®**-Spacer het warmteverlies aan de randen van het glas. Hierdoor wordt ook de koudestraling die door het glas naar binnenkomt beperkt en blijft het glas aan de binnenzijde bij de rand warmer dan standaard metalen afstandhouders. Dit leidt tot een hoger comfort en extra energiebesparing. Indien de **TGI®**-Spacer wordt gecombineerd met dubbel- of drievoudig hoogrendementsbeglazing, dan verbetert het de isolatiewaarde van het hele raam. Ten opzichte van een standaard metalen afstandhouder is een gemiddelde verbetering van de U-waarde van het raam (glas inclusief kozijn) van 0,1 tot 0,2 W/m<sup>2</sup>K te realiseren.

	Houten kozijn (U <sub>f</sub> = 1,3 W/m <sup>2</sup> K)		Kunststof kozijn (U <sub>f</sub> = 1,2 W/m <sup>2</sup> K)		Aluminium kozijn (U <sub>f</sub> = 1,6 W/m <sup>2</sup> K)	
	Aluminium	TGI®-Spacer	Aluminium	TGI®-Spacer	Aluminium	TGI®-Spacer
2-voudig isolatieglas (U <sub>g</sub> = 1,1 W/m <sup>2</sup> K), bijvoorbeeld Pilkington <b>Insulight™</b> Therm met Pilkington <b>Optitherm™</b> S3 4-16-*4, 90% Argon						
Ψ-waarde (Psi-waarde)	<b>0,081 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,040 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,077 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,040 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,111 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,049 W/m<sup>2</sup>K</b>
U <sub>w</sub> raam	1,36 W/m <sup>2</sup> K	1,26 W/m <sup>2</sup> K	1,32 W/m <sup>2</sup> K	1,23 W/m <sup>2</sup> K	1,53 W/m <sup>2</sup> K	1,37 W/m <sup>2</sup> K
Oppervlaktetemperatuur glasrand kamerzijde bij -10 °C buiten en +20 °C binnen	4,1 °C	8,6 °C	5,3 °C	9,5 °C	4,7 °C	9,5 °C
3-voudig isolatieglas (U <sub>g</sub> = 0,7 W/m <sup>2</sup> K), bijvoorbeeld Pilkington <b>Insulight™</b> Therm Triple met Pilkington <b>Optitherm™</b> S3 4*-12-4-12-*4, 2x 90% Argon						
Ψ-waarde (Psi-waarde)	<b>0,086 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,039 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,075 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,038 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,111 W/m<sup>2</sup>K</b>	<b>0,044 W/m<sup>2</sup>K</b>
U <sub>w</sub> raam	1,10 W/m <sup>2</sup> K	0,98 W/m <sup>2</sup> K	1,04 W/m <sup>2</sup> K	0,94 W/m <sup>2</sup> K	1,25 W/m <sup>2</sup> K	1,08 W/m <sup>2</sup> K
Oppervlaktetemperatuur glasrand kamerzijde bij -10 °C buiten en +20 °C binnen	6,2 °C	11,0 °C	6,8 °C	11,0 °C	7,1 °C	11,9 °C

De representatieve Ψ-waarden zijn bepaald volgens IFT-richtlijn WA-17/1 "Thermisch verbeterde afstandhouders – Bepaling van de representatieve Ψ-waarde door meting". De daarmee berekende representatieve lineaire warmtedoorgangscoefficienten gelden voor typische kozijnprofielen en beglazingen voor het bepalen van de warmtedoorgangscoefficiënt U<sub>w</sub> van ramen. Deze zijn bepaald volgens de IFT-Richtlijn WA-08/2 "Thermisch verbeterde afstandhouders – Deel 1: Bepaling van de representatieve Psi-waarden voor raamkozijnprofielen" vastgelegde randvoorwaarden (kozijndetails, beglazing, glasinsteek, randhoogte, randafdichtingen, etc.).

Onderwerp: [REDACTED]

FW: Uf / Uw

Van: [REDACTED]

Verzonden: Tuesday, November 2, 2021 3:32 PM

Aan: [REDACTED]

Onderwerp: Uf / Uw

Beste,

Hieronder een lijst waarop de Uf waardes zijn terug te vinden.

PS De Uf-waarde is berekend op basis van een aantal parameters voor een genormeerd raam met een afmeting van 1230 x 1480 mm, zie onderstaande tabel.

	Uw vanaf	Ug	psi	gevelopening	Uf
RT 62	1,6	1,0	0,048	1.230 x 1.480 mm	2,5
RT 72 Reflex I	1,1	0,6	0,040	1.230 x 1.480 mm	1,9
RT 72 Reflex I+	1,0	0,6	0,040	1.230 x 1.480 mm	1,6
RT 72 Reflex HI	0,94	0,6	0,040	1.230 x 1.480 mm	1,4
RT 72 HI+	0,76	0,5	0,031	1.230 x 1.480 mm	1,1
RT 82 HI+	0,69	0,5	0,031	1.230 x 1.480 mm	0,88
<b>Conform formules</b>					
NTA 8800	8.15, 8.16 en 8.17				
NEN 1068, 2012	25, 26 en 27				

#### Technical Sales & PA Support

Kawneer

Archimedesstraat 9

Postbus 391

3840 AJ Harderwijk

Telefoon: + 31 [REDACTED]

[REDACTED] [\[REDACTED\]@arconic.com](mailto:[REDACTED]@arconic.com)

[www.kawneer.nl](http://www.kawneer.nl)

Kawneer Nederland B.V., Archimedesstraat 9, 3846 CT Harderwijk, Kamer van Koophandel n°18111931





