



## Opdrachtgever:

De heer P. van Helden  
Kruisstraat 19  
5963 AL Hegelsom

Contactpersoon: --

### **Rapport 22084.243-A:**

Nieuwbouw woning Bosstraat te Hegelsom –  
Bouwplantoets.

Datum: 9 juni 2022

## Inhoudsopgave

1.	Inleiding.....	1
2.	Energieprestatie.....	2
2.1	Wet- en regelgeving.....	2
2.2	Uitgangspunten.....	2
2.3	Resultaten.....	3
3.	Overig Bouwbesluit.....	4
3.1	Daglichttoetreding.....	4
3.2	Duurzaam bouwen.....	4
4.	Slotwoord.....	5

Bijlage 1:	Situatie en tekeningen
Bijlage 2:	Uitgangspunten
Bijlage 3:	BENG berekening
Bijlage 4:	Documentatie en verklaringen
Bijlage 5:	Daglichtberekening
Bijlage 6:	Milieuprestatieberekening

# I. Inleiding

In opdracht van de heer van Helden is een Bouwbesluittoets uitgevoerd voor een bouwplan te Hegelsom. Het betreft het bouwplan voor een nieuw te bouwen vrijstaande woning aan de Bosstraat te Hegelsom.

Het bouwplan wordt getoetst aan de eisen die in het Bouwbesluit 2012 worden gesteld aan energiezuinigheid, daglichttoetreding, ventilatie en duurzaam bouwen. Door de opdrachtgever zijn een aantal voorzieningen voorgesteld die bij voorkeur worden toegepast. Deze voorzieningen worden in een eerste berekening als uitgangspunt gebruikt, indien niet wordt voldaan aan de eisen zullen een aantal maatregelen worden voorgesteld waarmee kan worden voldaan.

Het bouwplan wordt getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012, de artikelen voor nieuwbouw. Conform artikel 1.12a van het Bouwbesluit zijn er enkele uitzonderingen bij de bouw van een woning in particulier eigendom. Op grond van dit artikel hoeft niet voldaan te worden aan de in dit artikel genoemde afdelingen en artikelen.

“Op het bouwen van een woonfunctie voor particulier eigendom zijn de afdelingen, 4.3, 4.4, 4.5 en 4.6 en onverminderd het bepaalde in artikel 9.2, 10e lid, artikel 6.10 niet van toepassing. Wat betreft de afdelingen 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.11, 4.1, 4.2 en 4.7 zijn de voorschriften voor een bestaand bouwwerk van toepassing.”

Voor het onderhavige onderzoek zijn de tekeningen gebruikt van de opdrachtgever met werknummer PH01, datum laatst gewijzigd 24-04-2022. In bijlage I zijn de relevante tekeningen bijgevoegd en de kadastrale kaart van de geplande nieuwbouw.

## 2. Energieprestatie

### 2.1 Wet- en regelgeving

Het bouwplan wordt getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012, de artikelen voor nieuwbouw. In de onderstaande tabel staan de gegevens vermeld van het gebouw en de BENG eisen per gebruiksfunctie.

Tabel 1: gebruiksfuncties en eisen

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlakte	BENG 1	BENG 2	BENG 3
Woonfunctie	145,15 m <sup>2</sup>	<62,01 kWh/m <sup>2</sup>	<30 kWh/m <sup>2</sup>	>50 %

Conform artikel 5.3 van het Bouwbesluit 2012 heeft een vloer of een wand grenzend aan grond een warmteweerstand van minimaal 3,7 m<sup>2</sup>K/W, een buitengevel een warmteweerstand van minimaal 4,7 m<sup>2</sup>K/W en een dak een warmteweerstand van minimaal 6,3 m<sup>2</sup>K/W.

Ramen, deuren en kozijnen in deze scheidingsconstructies hebben een warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste 2,2 W/m<sup>2</sup>K met een gemiddelde waarde van maximaal 1,65 W/m<sup>2</sup>K. De warmtedoorgangscoefficiënt van een paneel in een kozijn of deur is ten hoogste 1,65 W/m<sup>2</sup>K, de wetgever gaat ervan uit dat in deze constructies ruimte is om isolatie aan te brengen.

Conform art. 3.10 van de Regeling Bouwbesluit dient de waarde voor oververhitting  $TO_{juli}$  bij nieuwbouw niet meer te bedragen dan 1,20[-] voor iedere rekenzone en oriëntatie.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma Uniec 3. De gehele woning wordt aangeduid als thermische zone en bestaat uit één klimatiseringszone en één rekenzone.

### 2.2 Uitgangspunten

1. *Gevels, dak en vloer*  
De constructies worden uitgevoerd met een  $R_c$ -waarde conform Bouwbesluit eisen, en conform de berekeningen zoals bijgevoegd in bijlage 3;
2. *Ramen en deuren met glas*  
De ramen en deuren worden uitgevoerd met een kunststof kozijn, ten behoeve van de ramen en deuren is uitgegaan van een waarde van  $U_{fr}=1,6$  W/m<sup>2</sup>K, bij de keuze van de kozijnen moet hiermee rekening worden gehouden. De kozijnen worden voorzien van HR++ beglazing met een  $U_{gl}$ -waarde van 1,1 W/m<sup>2</sup>K en een thermisch verbeterde afstandhouder. in bijlage 2 is de berekening van de  $U_w$ -waarde bijgevoegd. De ZTA waarde van HR++ glas bedraagt 60%;
3. *Deuren*  
Ten behoeve van de  $U_d$ -waarde wordt uitgegaan van de forfaitaire waarde uit de NTA 8800.
4. *Infiltratie*  
Ten behoeve van de infiltratie wordt de forfaitaire waarde aangehouden uit de NTA 8800;

5. *Lineaire thermische bruggen*  
De lineaire thermische bruggen zijn ingevoerd met bijlage I van de NTA 8800, voor 3 details is de psi-waarde uitgerekend conform de NTA8800 met het programma Utherm, in bijlage 2 zijn de berekeningen bijgevoegd;
6. *Ventilatie*  
Gebalanceerde ventilatie met WTW (systeemvariant D.2). De ventilatoren zijn gelijkstroomventilatoren. In bijlage 4 is de gelijkwaardigheidsverklaring bijgevoegd van de installatie;
7. *Verwarming*  
Ten behoeve van de verwarming van de ruimten wordt een warmtepomp met buitenlucht als bron toegepast met een laag temperatuur (LT) afgiftesysteem ( $T < 50^{\circ}\text{C}$ ). In bijlage 4 is de gelijkwaardigheidsverklaring bijgevoegd van de installatie;
8. *Warm tapwater*  
Warm tapwater wordt geleverd door middel van de warmtepomp met bijbehorende boiler;
9. *Koeling*  
De woning wordt uitgevoerd met compressie koeling met de warmtepomp in invertermodus, afgifte geschiedt via de vloer;
10. *PV panelen*  
Op het platte dak aan de achterzijde van de woning worden 7 zonnepanelen van 380Wp geplaatst, hierbij is rekening gehouden met de belemmering van de garage.

## 2.3 Resultaten

De uitgangspunten van paragraaf 2.2 zijn uitgewerkt in het rekenprogramma Uniec 3. De resultaten worden getoetst aan de BENG 1, 2 en 3 eisen zoals aangegeven in paragraaf 2.1.

Aangezien de woning wordt uitgevoerd met koeling is toetsing aan  $TO_{\text{juli}}$  niet noodzakelijk.

In bijlage 2 zijn de resultaten bijgevoegd, hieruit volgt dat er wordt voldaan aan de gestelde eisen. In bijlage 3 zijn de gelijkwaardigheidsverklaringen, certificaten en brochures bijgevoegd. Bij afmelding van de BENG berekening is een voorlopig energielabel opgesteld, bij oplevering van de woning dient het definitieve energielabel te worden opgesteld.

## 3. Overig Bouwbesluit

### 3.1 Daglichttoetreding

Conform artikel 1.12a van het Bouwbesluit zijn de artikelen voor bestaande bouw van toepassing op een woning die wordt gebouwd voor particulier eigendom.

Conform artikel 3.78 van het Bouwbesluit 2012 moet een woonfunctie een bepaald equivalent daglichtoppervlak hebben die niet kleiner is dan 0,5 m<sup>2</sup> voor een verblijfsruimte. Het equivalente daglichtoppervlak wordt bepaald volgens NEN 2057, uitgave 2011. In bijlage 5 zijn de berekeningsresultaten bijgevoegd, hieruit volgt dat in alle verblijfsruimten wordt voldaan aan de gestelde eisen.

### 3.2 Duurzaam bouwen

Conform artikel 5.9 van Bouwbesluit 2012 dient een berekening te worden ingediend met betrekking tot duurzaam bouwen door middel van de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken, een woning heeft een milieuprestatie van ten hoogste 0,8 [-].

De grenswaarde wordt gesteld aan de constructies en installaties waarvoor een omgevingsvergunning voor het bouwen wordt aangevraagd. De onderdelen die niet ten dienste staan van de woonfunctie worden niet in beschouwing genomen, de onderdelen die mede ten dienste staan van de woonfuncties worden naar rato toebedeeld aan de woonfunctie.

In bijlage 6 is de MPG berekening bijgevoegd.

## 4. Slotwoord

In opdracht van de heer van Helden is een bouwbesluittoets uitgevoerd voor een nieuw te bouwen woning aan de Bosstraat te Hegelsom.

Ten behoeve van de aanvraag Omgevingsvergunning is voor de nieuwbouw de energieprestatie (BENG), daglichttoetreding, ventilatievoorziening en milieuprestatie getoetst aan de relevante eisen uit het Bouwbesluit 2012.

In hoofdstuk 2 is de berekening ten aanzien van de energieprestatie uitgewerkt, in bijlage 3 zijn de rekenresultaten van de BENG bijgevoegd. Andere maatregelen zijn tevens mogelijk indien deze tenminste gelijkwaardig zijn en de prestaties niet . Bij twijfel dient een aanvullende berekening te worden gemaakt. Het is van groot belang om in de uitvoering aandacht te besteden aan de luchtdoorlatendheid en het aansluiten van de isolatieplaten op elkaar.

In hoofdstuk 3 zijn de berekeningen uitgewerkt ten aanzien van de daglichttoetreding en milieuprestatie.

Opgesteld door:

E.A.J. Zinken

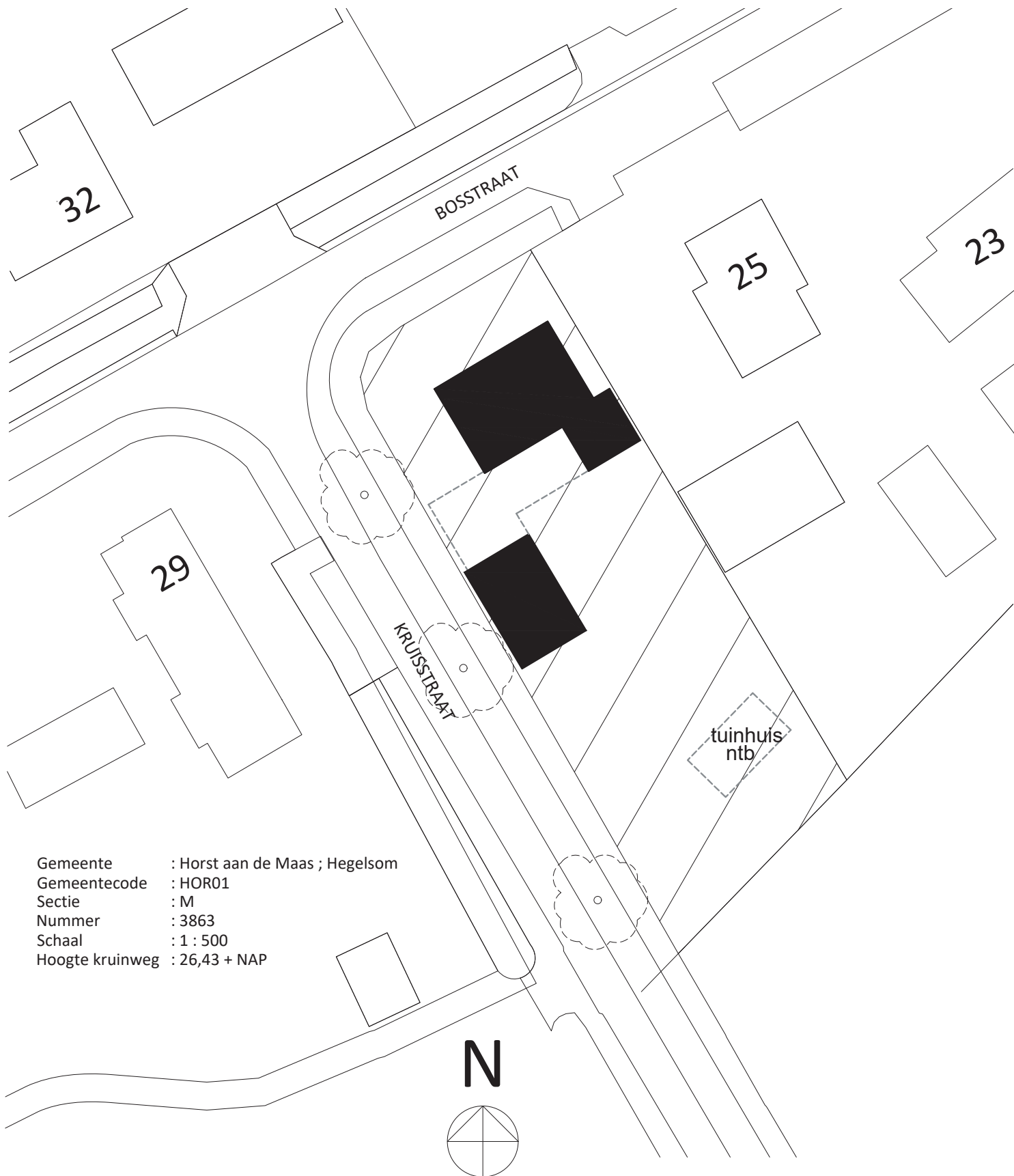


Adviesbureau BB&E

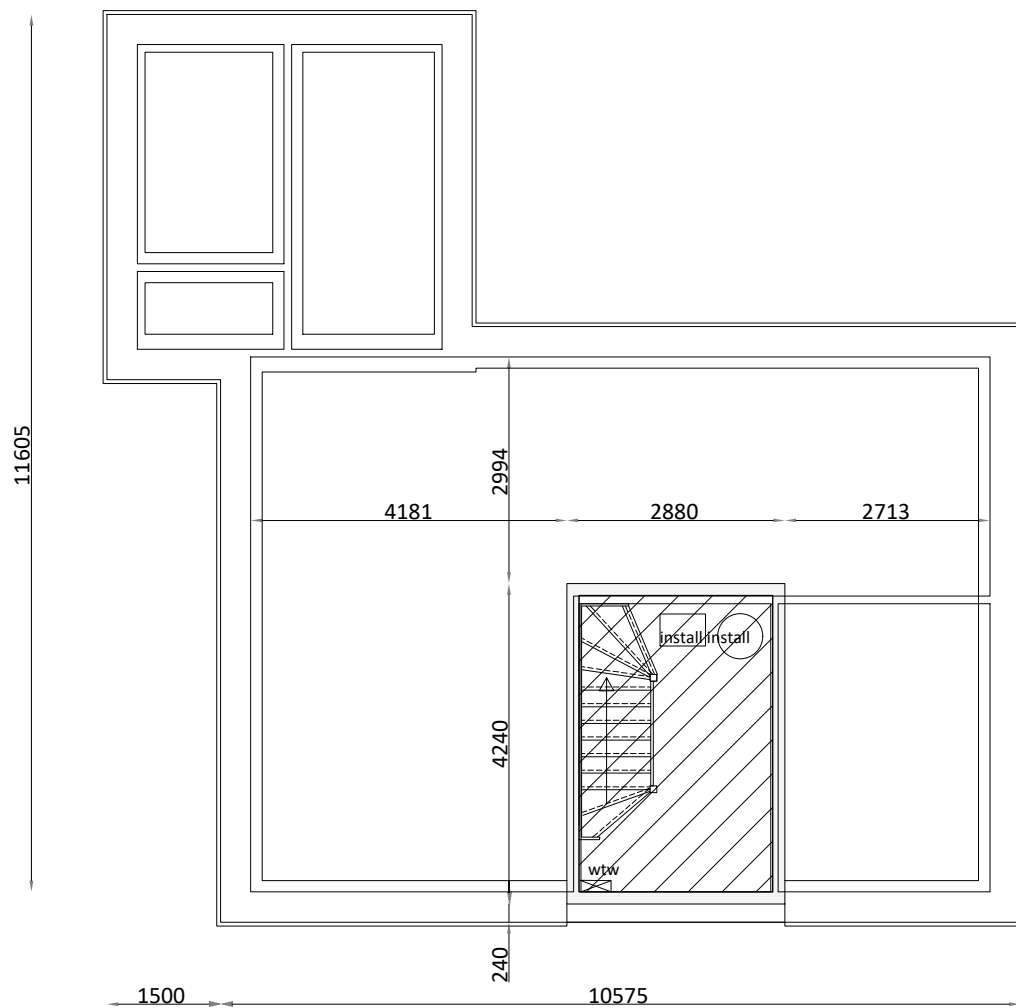
# Bijlage I

Tekeningen



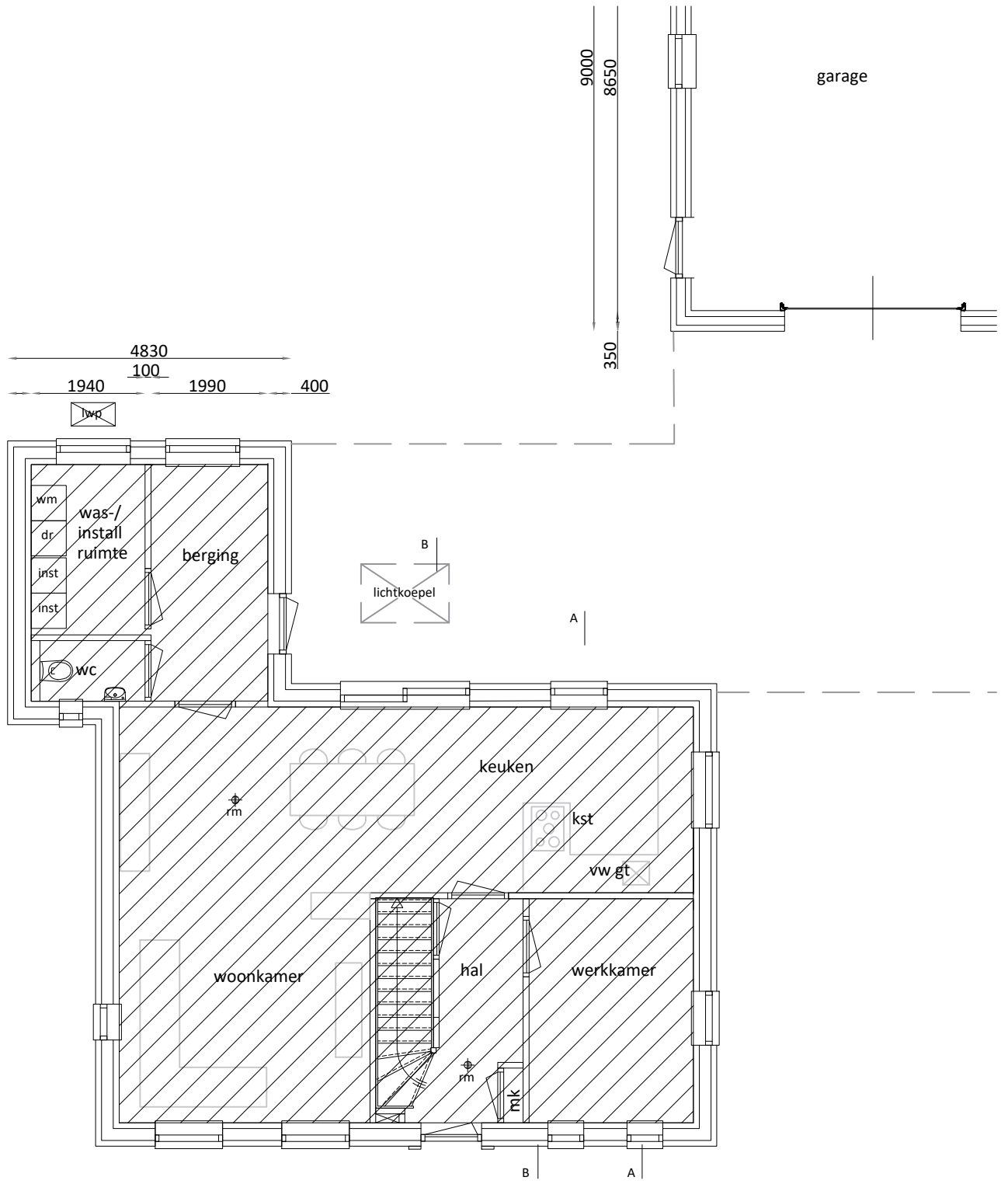


Gemeente : Horst aan de Maas ; Hegelsom  
Gemeentecode : HOR01  
Sectie : M  
Nummer : 3863  
Schaal : 1 : 500  
Hoogte kruinweg : 26,43 + NAP



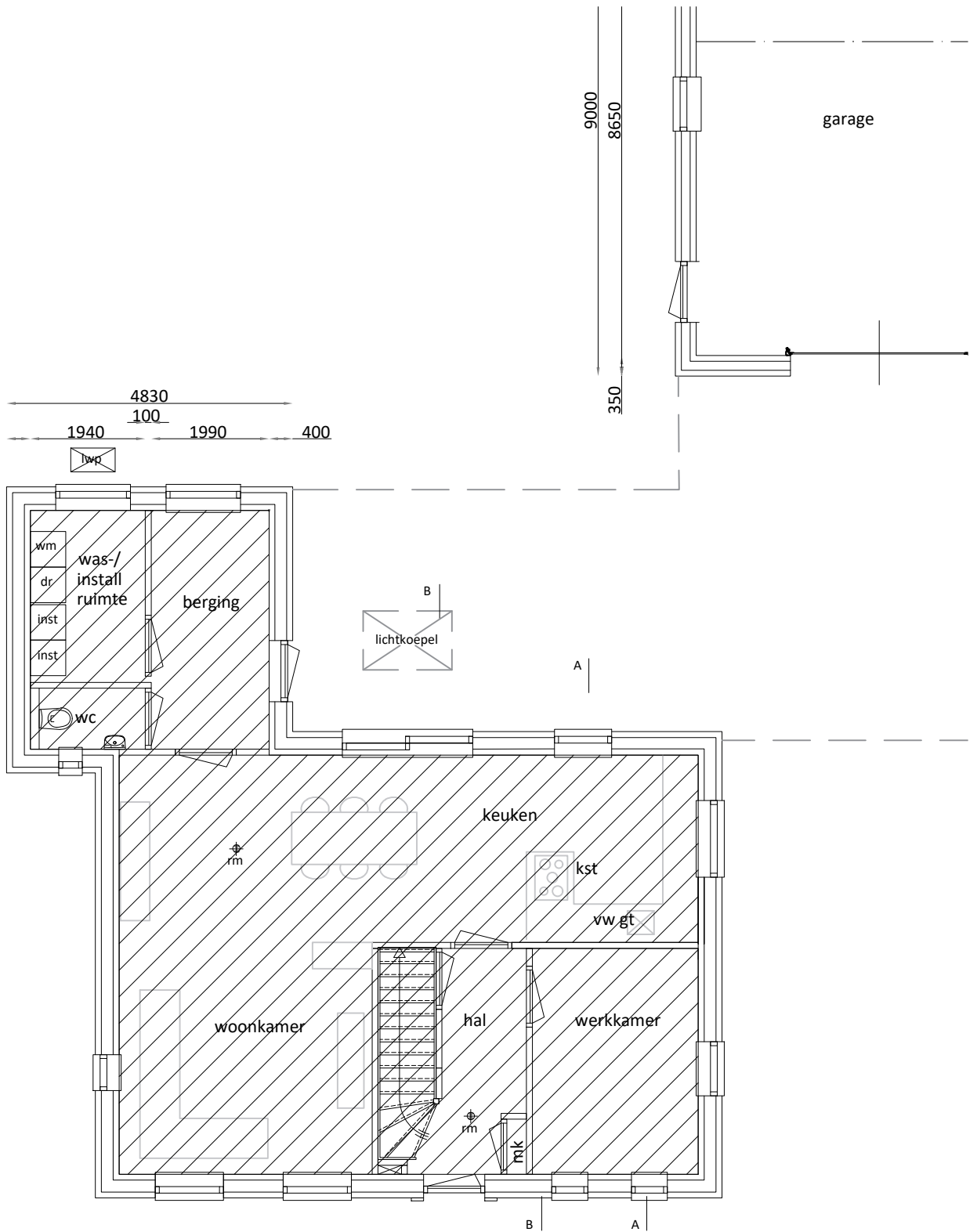
Kelder

Ag = 10,00 m<sup>2</sup>



## Eerste verdieping

$A_g = 85,25 \text{ m}^2$



## Eerste verdieping

$A_g = 85,25 \text{ m}^2$

## **Bijlage 2**

Uitgangspunten

**Berekening R<sub>c</sub>-waarden constructies**

Conform NTA 8800

 Projectnaam: Nieuwbouw Bosstraat Hegelsom  
 Projectnr.: 22084.243  
 Datum: 6-6-2022

	dak	gevels	wand naar AOR	vloer naar grond	vloer boven naar AOR	
R <sub>si</sub> =	0,10	0,13	0,13	0,17	0,17	m <sup>2</sup> K/W
R <sub>se</sub> =	0,04	0,04	0,13	0,00	0,17	m <sup>2</sup> K/W

	zwak gev.	niet gev.	
R <sub>cau</sub> =	0,15	0,18	zonder alu
R <sub>cw</sub> =	0,4	0,57	met alu

$$R_c = \frac{1}{U_c} - R_{si} - R_{se} \quad U_c = U_T + \Delta U \quad U_T = \frac{1}{R_T} \quad R_T = R_{si} + \sum_j (R_{m_j}) + R_{se}$$

Waarin: ΔU: De toeslagfactor voor eventuele convectie, puntvormige bevestigingshulpmiddelen (ankers), regenwater/drainage (omgekeerd dak) en bouwkwaliteit.

**kelder vloer** A=  m<sup>2</sup> ΔU= 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

binnen	d (mm)	λ	%	λ <sub>gem</sub>	λ <sub>locaal</sub>	R <sub>m</sub>
beton	200	2,3				0,087
Styrodur 3000	140	0,033				4,242
grond						
<b>R<sub>c</sub> =</b>						<b>4,3</b>

constructie: vloer

R<sub>si</sub> = 0,17 R<sub>se</sub> = 0

ΔU<sup>T</sup> =  0 ΔU<sub>a</sub> = 0,000  
 ΔU<sub>fa</sub> =  0  
 ΔU<sub>fr</sub> =  0

R<sub>t</sub> = 4,499 U<sub>T</sub> = 0,222 ΔU = 0,000  
 U<sub>c</sub> = 0,222

**Spouwmuur** A=  m<sup>2</sup> ΔU= 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

binnen	d (mm)	λ	%	λ <sub>gem</sub>	λ <sub>locaal</sub>	R <sub>m</sub>
Porotherm PM20	100	0,32				0,313
ankers RVS ∅ 4mm <input type="text"/> st.						4,571
Rockwool Duo	160	0,035				0,180
luchtpouw niet geventileerd (refl. Folie)	40					0,100
metselwerk	100					
buiten						
<b>R<sub>c</sub> =</b>						<b>5,2</b>

constructie: gevel

R<sub>si</sub> = 0,13 R<sub>se</sub> = 0,04

ΔU<sup>T</sup> =  0 ΔU<sub>a</sub> = 0,000  
 ΔU<sub>fa</sub> =  0,0031  
 ΔU<sub>fr</sub> =  0

R<sub>t</sub> = 5,334 U<sub>T</sub> = 0,187 ΔU = 0,000  
 U<sub>c</sub> = 0,187

**kelderwand** A=  m<sup>2</sup> ΔU= 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

binnen	d (mm)	λ	%	λ <sub>gem</sub>	λ <sub>locaal</sub>	R <sub>m</sub>
beton	160	2,3				0,070
EPS-100 isolatie	140	0,033				4,242
grond						
<b>R<sub>c</sub> =</b>						<b>4,3</b>

constructie: gevel

R<sub>si</sub> = 0 R<sub>se</sub> = 0

ΔU<sup>T</sup> =  0 ΔU<sub>a</sub> = 0,000  
 ΔU<sub>fa</sub> =  0  
 ΔU<sub>fr</sub> =  0

R<sub>t</sub> = 4,312 U<sub>T</sub> = 0,232 ΔU = 0,000  
 U<sub>c</sub> = 0,232

**begane grondvloer** A=  m<sup>2</sup> ΔU= 0,000 W/(m<sup>2</sup>K)

binnen	d (mm)	λ	%	λ <sub>gem</sub>	λ <sub>locaal</sub>	R <sub>m</sub>
cementdekvloer	80					0,080
EPS 100 isolatie	140	0,036				3,889
beton	100	2,3				0,043
grond						
<b>R<sub>c</sub> =</b>						<b>4,0</b>

constructie: vloer

R<sub>si</sub> = 0,17 R<sub>se</sub> = 0

ΔU<sup>T</sup> =  0 ΔU<sub>a</sub> = 0,000  
 ΔU<sub>fa</sub> =  0  
 ΔU<sub>fr</sub> =  0

R<sub>t</sub> = 4,182 U<sub>T</sub> = 0,239 ΔU = 0,000  
 U<sub>c</sub> = 0,239



**Berekening lineaire thermische brug**

Conform NTA8800

Projectnaam:	Nieuwbouw Bosstraat Hegelsom
Projectnr.:	22084.243
Datum:	6-6-2022
Detail:	I

**Psi keldervloer**

$$\Phi^{2D} = 23,4932 \text{ W/m}$$

$$\Delta T = 20 \text{ K}$$

$$U_{\text{wall1}} = 0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$L = 1,22 \text{ m}$$

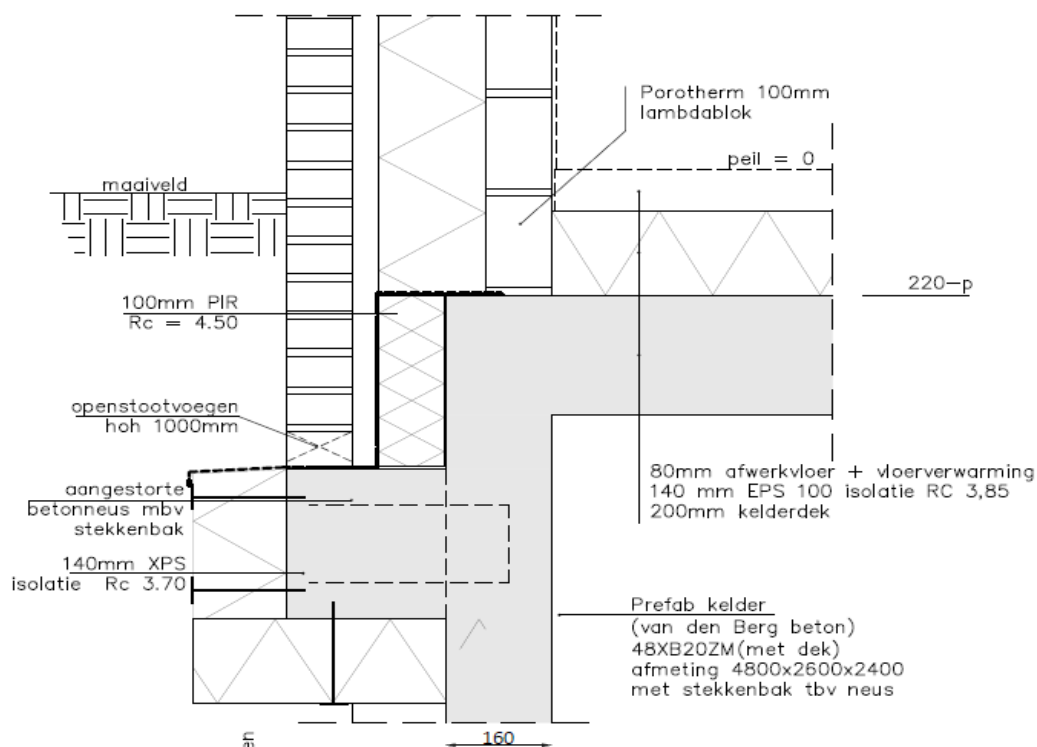
$$U_{\text{wall2}} = 0,1982 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$L = 2,55 \text{ m}$$

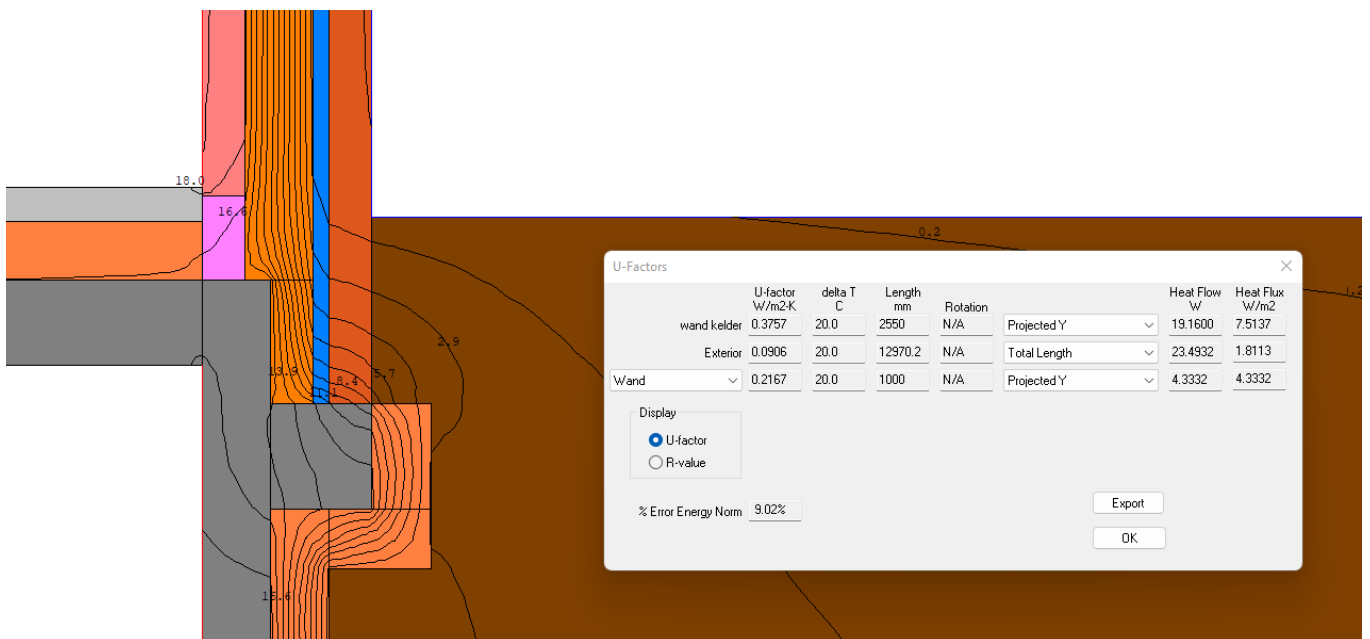
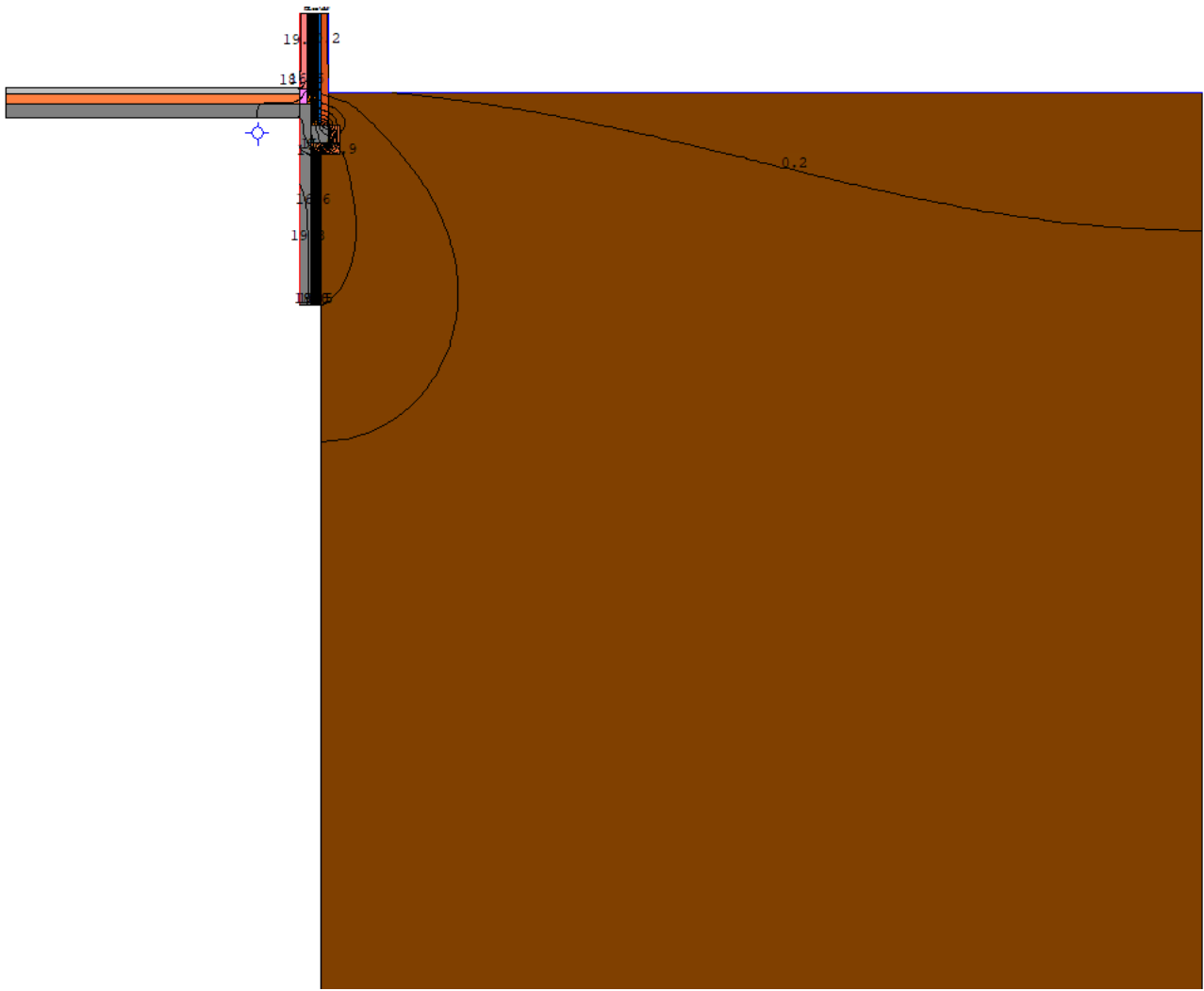
$$L^{2D} = 1,17466 \text{ W/mK}$$

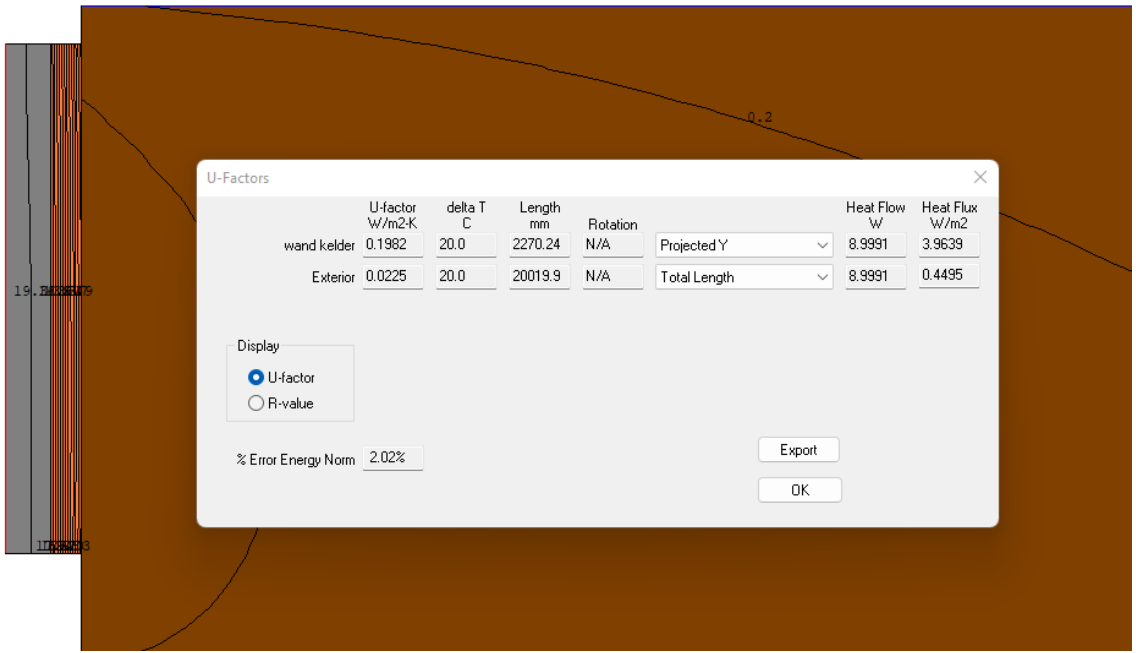
$$\Psi_g = 0,441 \text{ W/mK}$$

$$\Psi_g = L^{2D} - \sum_i (l_i \times U_{T,i})$$









Created by:  
Created for:

Therm Filename: B:\2022\22084.243 Bosstraat Hegelsom\psi\detail 1.THM  
Cross Section Type: Sill  
Underlay Name:

U-factors

Name	Length mm	Basis	U-factor W/m2-K
wand kelder	2550.00	Projected Y	0.3757
Exterior	12970.2	Total Length	0.0906
Wand	1000.00	Projected Y	0.2167

Solid Materials

Name	Conductivity W/m-K	Emissivity
Styrodur 3000	0.03	0.90
Beton	2.30	0.90
Soil	2.00	0.90
PIR isolatie	0.02	0.90
Lambdabloc	0.13	0.90
EPS-100	0.04	0.90
Cementdekvloer	1.00	0.90
Porotherm PM20	0.32	0.90
Rockfit duo	0.04	0.90
luchtspouw 40mm niet gevent.	0.18	0.90
Baksteen	1.30	0.90

Cavities

None

Glazing Systems

None

Standard Boundary Conditions

Name	Temperature C	Film Coefficient W/m2-K
10077:2 Ti=20° Rsi=0.13	20.00	7.692
10077:2 Te=0° Rse=0.04	0.00	25.000

Calculation Specifications

-----  
Mesh Parameter : 8  
Estimated Error: 9%  
Calculations done in Version 7.8.16.0

**Berekening lineaire thermische brug**

Conform NTA8800

Projectnaam:	Nieuwbouw Bosstraat Hegelsom
Projectnr.:	22084.243
Datum:	6-6-2022
Detail:	2

**Psi keldervloer**

$$\Phi^{2D} = 20,174 \text{ W/m}$$

$$\Delta T = 20 \text{ K}$$

$$U_{\text{wall}} = 0,1988 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$L = 2,03 \text{ m}$$

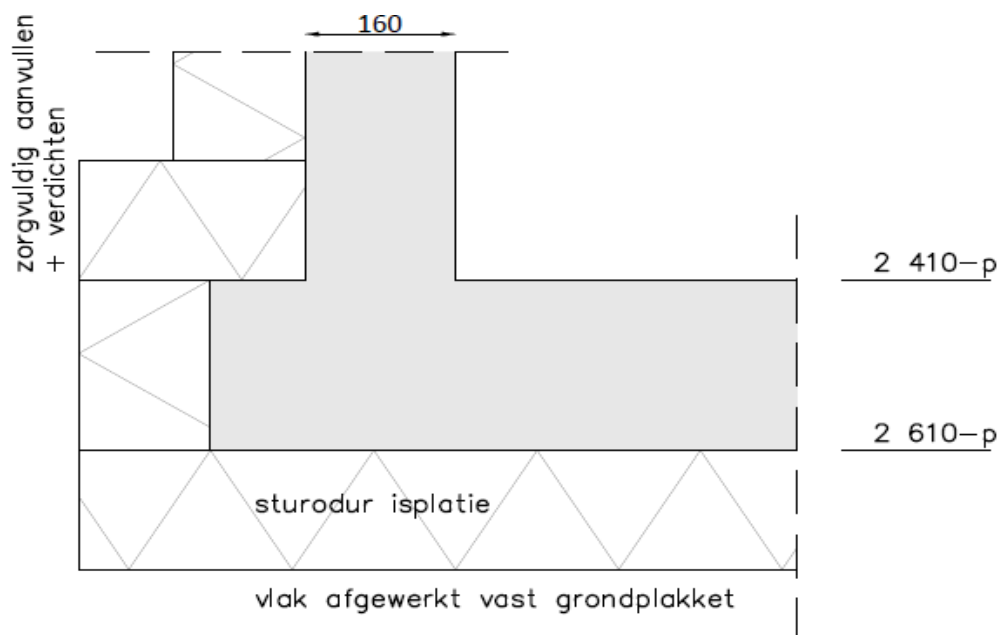
$$U_{\text{floor}} = 0,1662 \text{ W/m}^2\text{K}$$

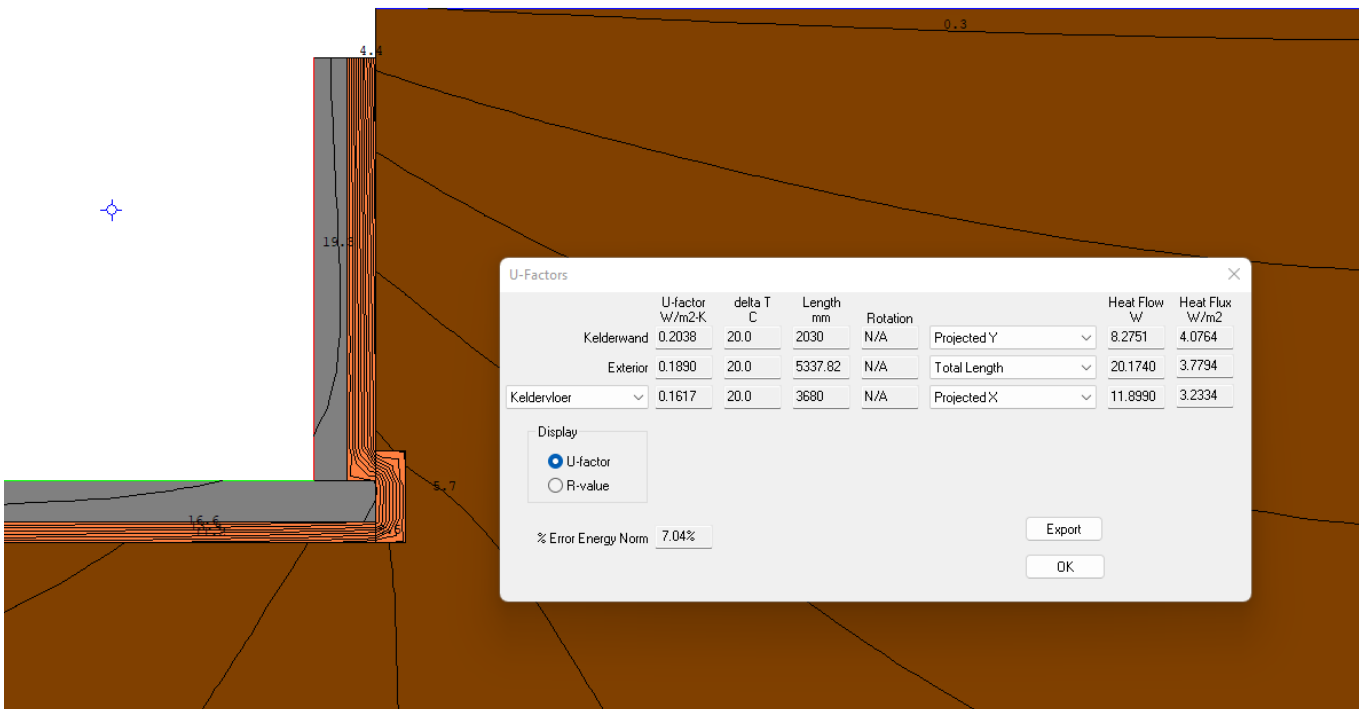
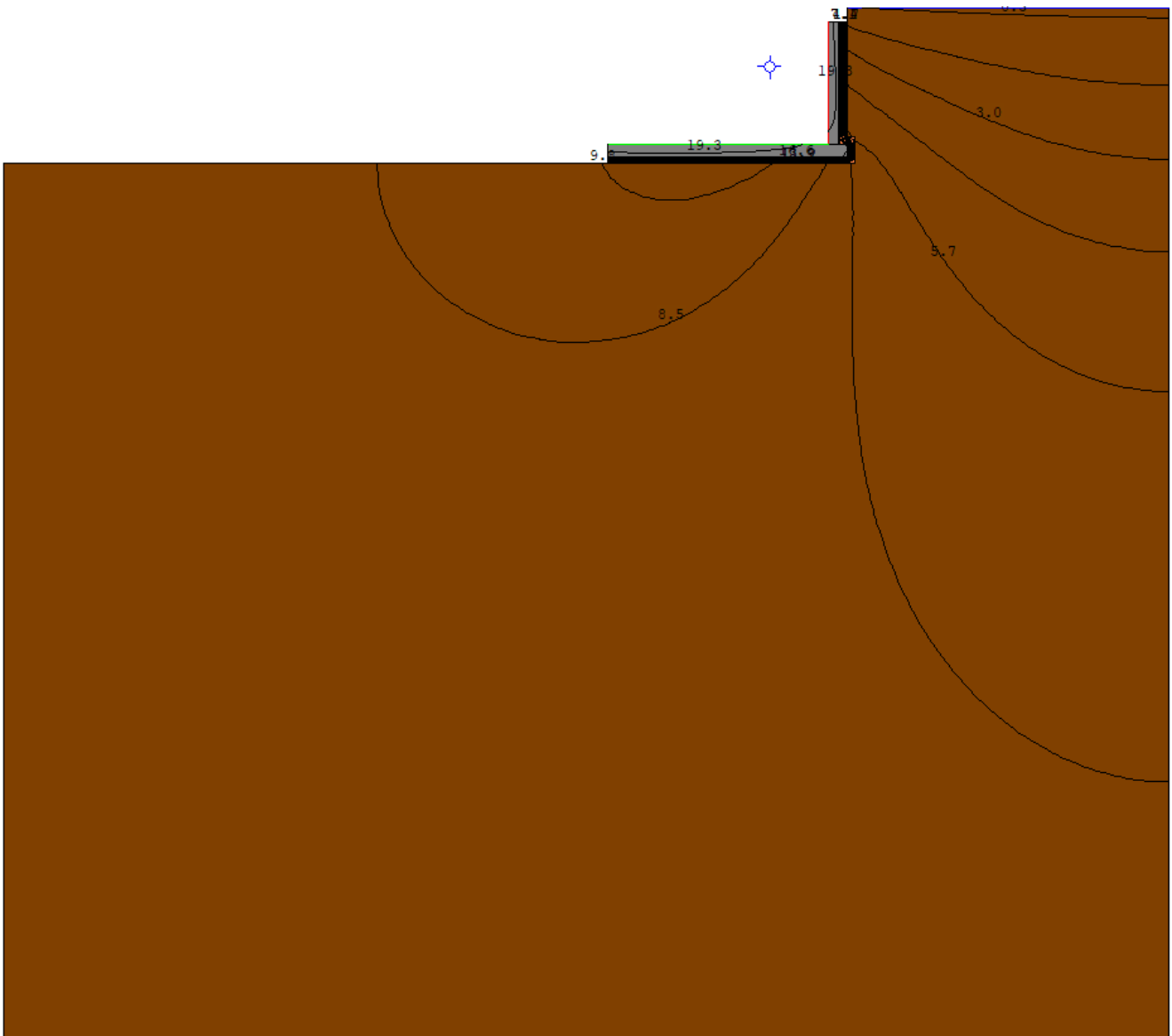
$$L = 3,68 \text{ m}$$

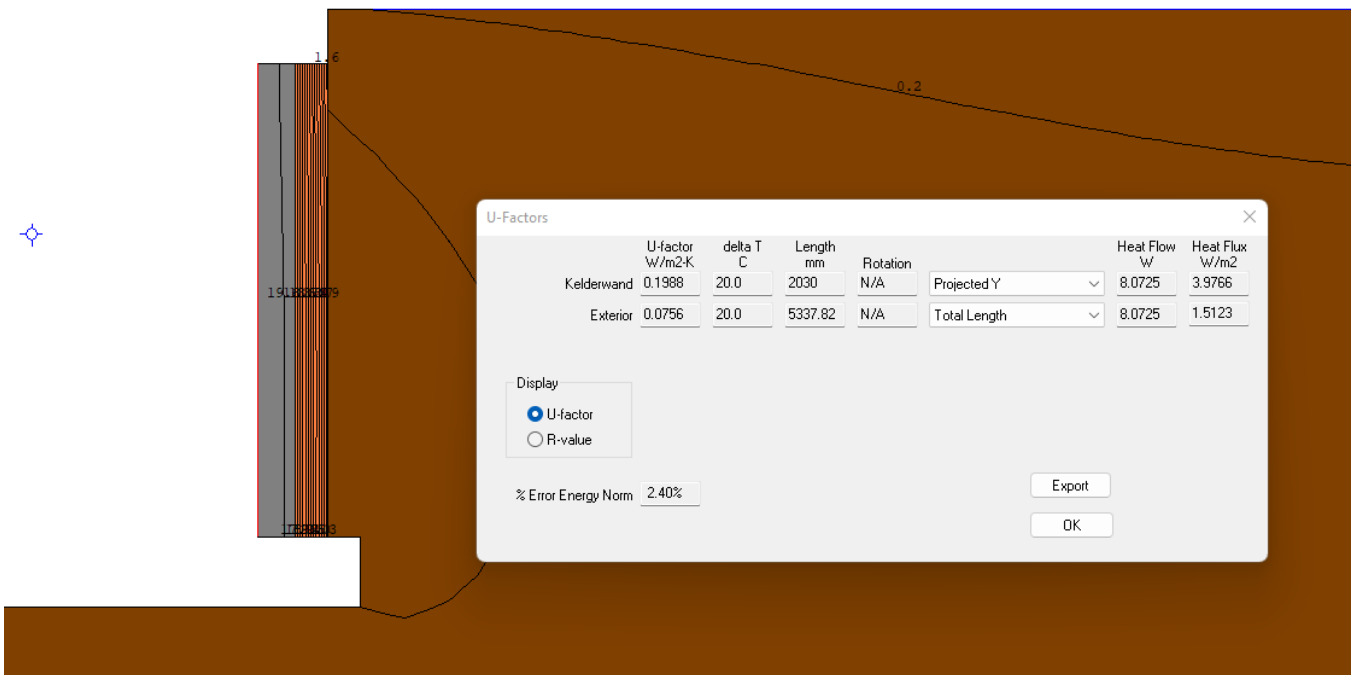
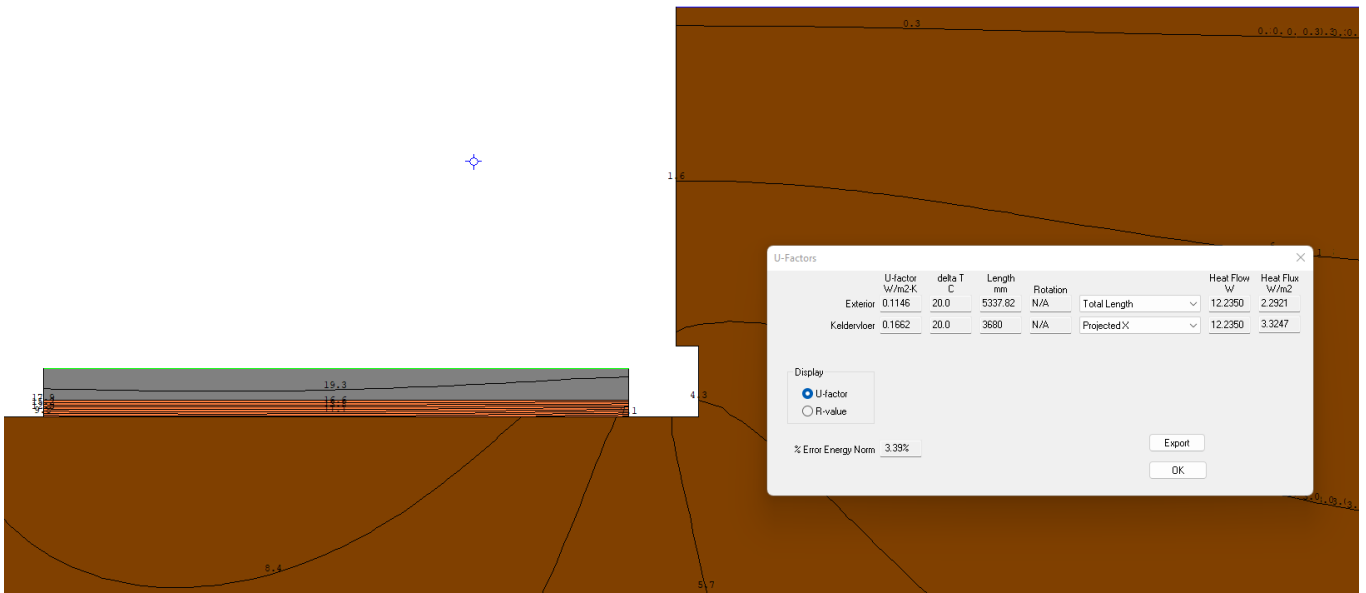
$$L^{2D} = 1,0087 \text{ W/mK}$$

$$\Psi_g = -0,006 \text{ W/mK}$$

$$\Psi_g = L^{2D} - \sum_i (l_i \times U_{T,i})$$







Created by:  
Created for:

Therm Filename: B:\2021\21116.181 Luuschweg Venlo\psi\detail-9.THM  
Cross Section Type: Sill  
Underlay Name:

U-factors

Name	Length mm	Basis	U-factor W/m2-K
Kelderwand	2030.00	Projected Y	0.2038
Exterior	5337.82	Total Length	0.1890
Keldervloer	3680.00	Projected X	0.1617

Solid Materials

Name	Conductivity W/m-K	Emissivity
Beton	2.30	0.90
Styrodur 3000	0.03	0.90
Soil	2.00	0.90

Cavities

None

Glazing Systems

None

Standard Boundary Conditions

Name	Temperature C	Film Coefficient W/m2-K
10077:2 Te=0° Rse=0.04	0.00	25.000
10077:2 Ti=20° Rsi=0.13	20.00	7.692
10077:3 Ti=20° Rsi=0.17	20.00	5.882

Calculation Specifications

-----  
Mesh Parameter : 8  
Estimated Error: 7%  
Calculations done in Version 7.8.16.0

**Berekening lineaire thermische brug**

Conform NTA8800

Projectnaam:	Nieuwbouw Bosstraat Hegelsom
Projectnr.:	22084.243
Datum:	6-6-2022
Detail:	3

**Psi begane grondvloer**

$$\Phi^{2D} = 18,0016 \text{ W/m}$$

$$\Delta T = 20 \text{ K}$$

$$U_{\text{wall}} = 0,187 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$L = 1 \text{ m}$$

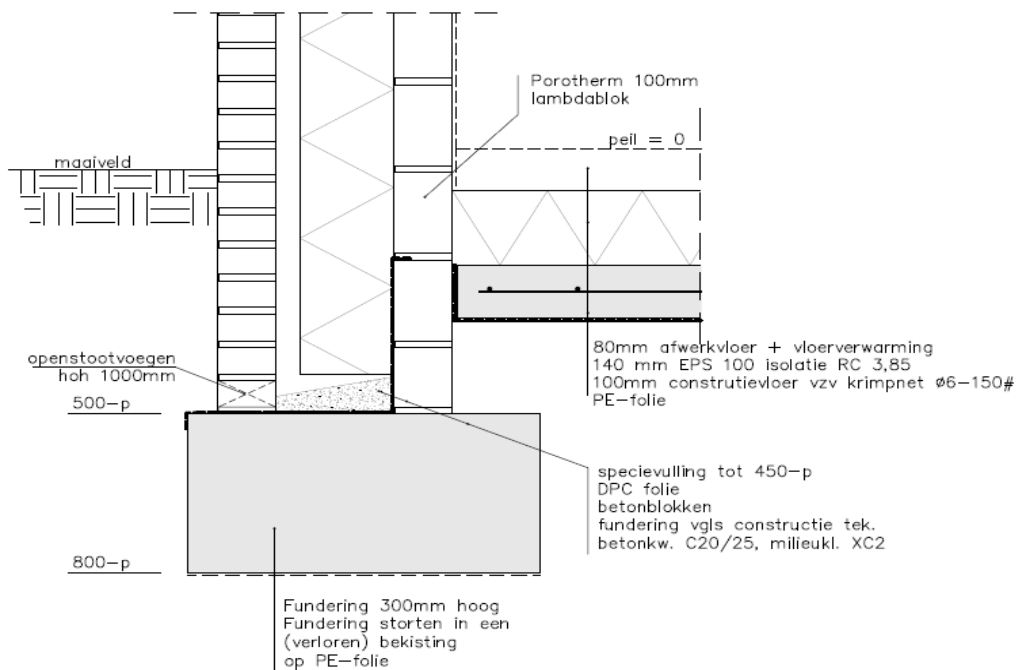
$$U_{\text{floor}} = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$L = 4 \text{ m}$$

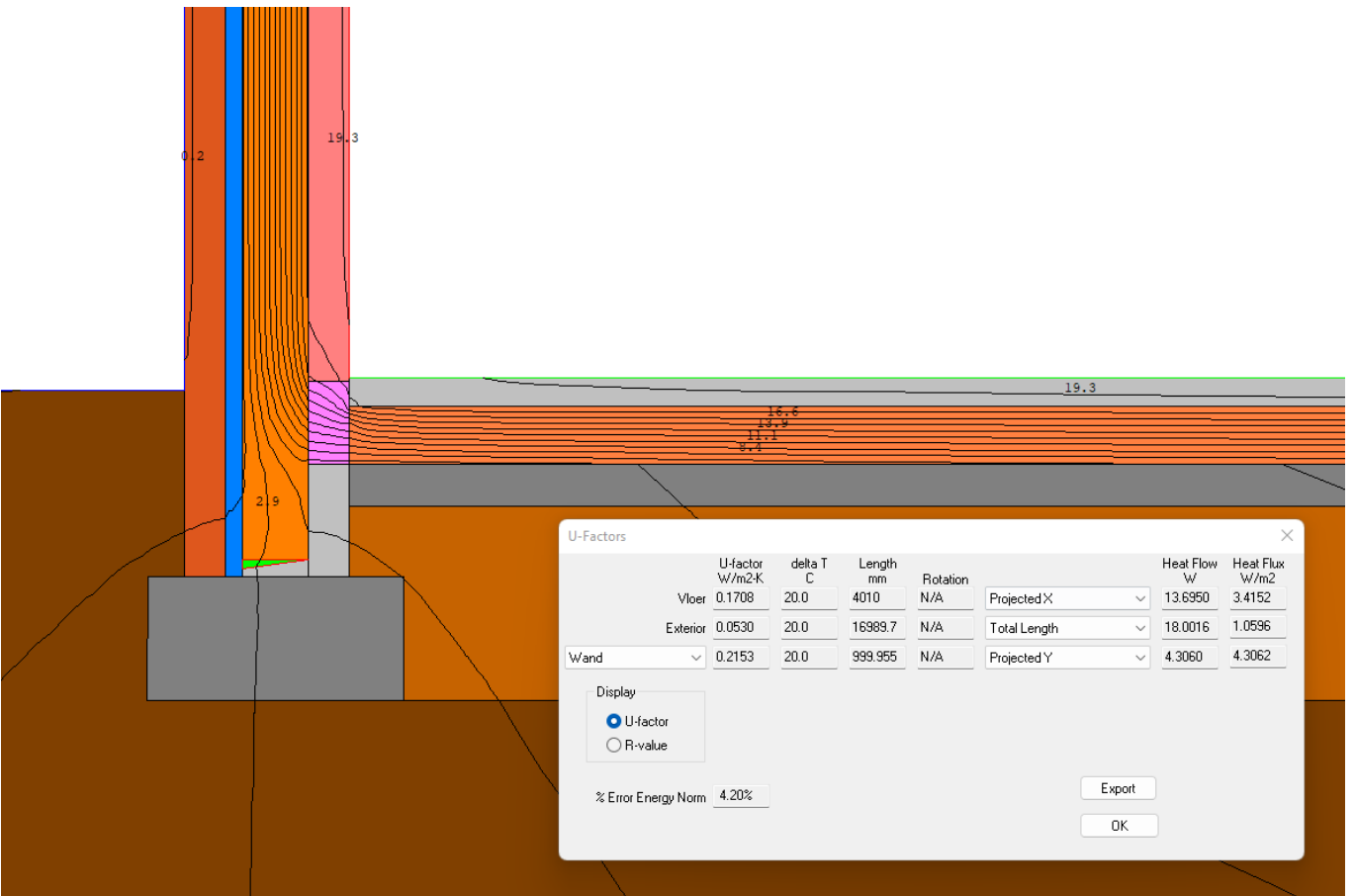
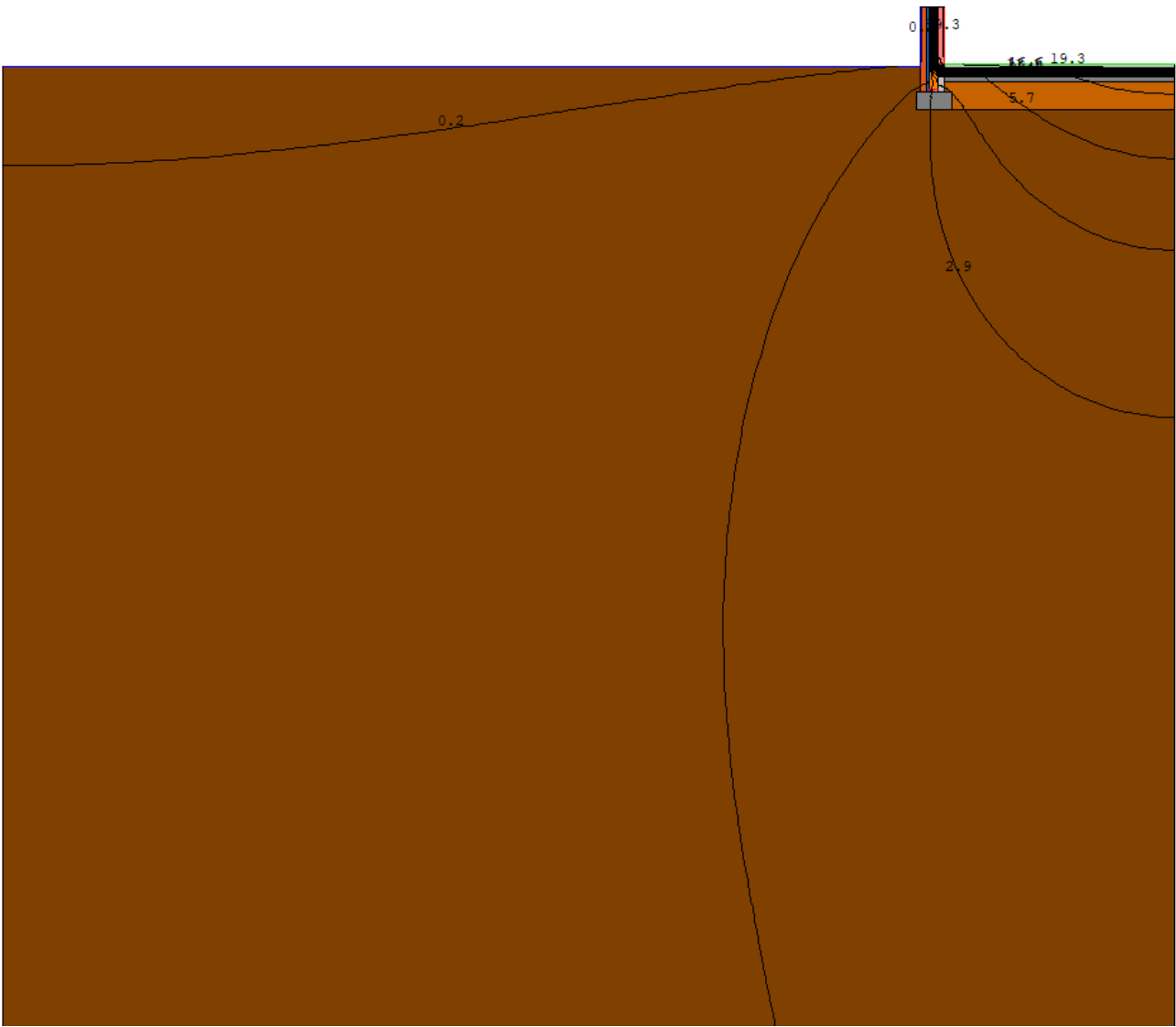
$$L^{2D} = 0,90008 \text{ W/mK}$$

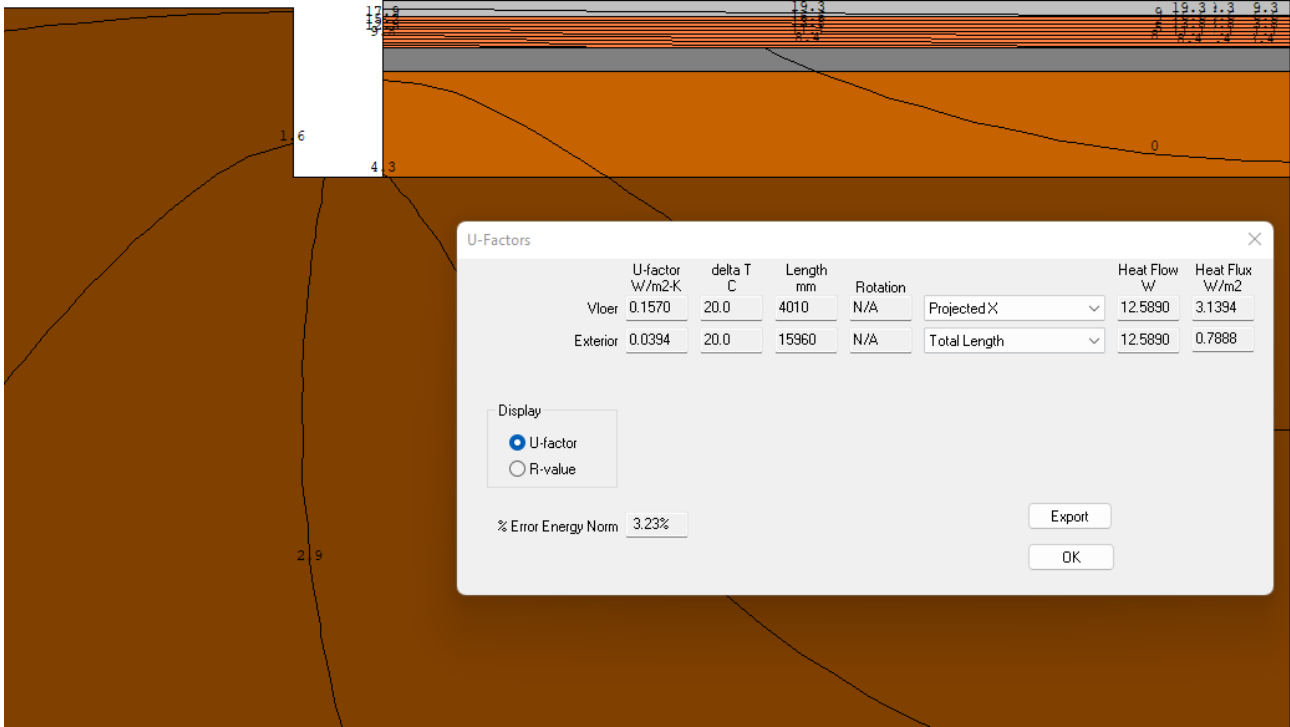
$$\Psi_g = 0,085 \text{ W/mK}$$

$$\Psi_g = L^{2D} - \sum_i (l_i \times U_{T,i})$$









Created by:  
 Created for:

Therm Filename: B:\2022\22084.243 Bosstraat Hegelsom\psi\detail3.THM  
 Cross Section Type: Head  
 Underlay Name:

U-factors

Name	Length mm	Basis	U-factor W/m2-K
Vloer	4010.00	Projected X	0.1708
Exterior	16989.7	Total Length	0.0530
Wand	999.95	Projected Y	0.2153

Solid Materials

Name	Conductivity W/m-K	Emissivity
EPS-100	0.04	0.90
Cementdekvloer	1.00	0.90
detail3:Soil	2.10	0.90
Opvulzand	2.00	0.90
Beton	2.30	0.90
Betonsteen	2.00	0.90
Lambdabloc	0.13	0.90
Porotherm PM20	0.32	0.90
Rockfit duo	0.04	0.90
luchtspouw 40mm niet gevent.	0.18	0.90
5. Cement	1.40	0.80
Baksteen	1.30	0.90

Cavities

Name: Frame Cavity NFRC 100\*  
 Gas Fill: Air  
 Convection Model: ISO 15099  
 Radiation Model: Standard

Poly ID	Heat Flow Dir	Side 1		Side 2		Dimension		Nu #	Keff W/m-K	Cavity Height mm
		Temp C	Emis	Temp C	Emis	Horz. mm	Vert. mm			
12	Horizontal	3.86	0.85	2.62	0.90	113.14	15.65	1.02	0.2757	N/A

Glazing Systems

None

Standard Boundary Conditions

Name	Temperature C	Film Coefficient W/m2-K
10077:3 Ti=20° Rsi=0.17	20.00	5.882
10077:2 Ti=20° Rsi=0.13	20.00	7.692
10077:2 Te=0° Rse=0.04	0.00	25.000

Calculation Specifications

-----  
 Mesh Parameter : 7  
 Estimated Error: 4.2%  
 Calculations done in Version 7.8.16.0



# Data sheet Psi values for windows

based on determination of the equivalent thermal conductivity of spacers by measurement

## SWISSPACER

### SWISSPACER

Vetrotech Saint-Gobain (International) AG  
Zweigniederlassung Kreuzlingen  
Sonnenwiesenstrasse 15  
CH-8280 Kreuzlingen

Profile description	Product name	Spacer height in mm	Material	Thickness d in mm
		6.5 Spacer category C	Metalized multilayer polyester film "High Tech Gas Barrier Foil"/ SAN-GF	~0.05 1.0

Representative frame profiles	Representative glass constructions	Metal with thermal break	Plastic	Wood	Wood/Metal
Representative psi value double-sheet thermally insulating glass W/mK	<p>Double-sheet insulating glass <math>U_g = 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p>	0.036	0.032	0.031	0.032
	<p>Triple-sheet insulating glass <math>U_g = 0.7 \text{ W/m}^2\text{K}</math></p>	0.031	0.030	0.029	0.030

Two Box model Characteristic values		Space between panes in mm	$\lambda_{eq,2B}$ in W/mK	
			Box 1 · $h_1 = 3 \text{ mm}$	Box 2 · $h_2 = 6.5 \text{ mm}$
		Can be used for all spacer widths	0.40	0.14

Explanations

The equivalent thermal conductivity has been determined in accordance with the ift guideline WA-17eng/1 "Thermally improved spacers – Determination of the equivalent thermal conductivity by measurement". The representative linear heat transfer coefficients calculated in this way (representative psi values) apply to typical frame profiles and glazing for the determination of the heat transfer coefficient  $U_w$  of windows. They have been determined under the boundary conditions (frame profiles, glazing, glass mounting depth, back covering, primary and secondary sealant) defined in the ift guideline WA-08eng/3 "Thermally improved spacers – Part 1: Determination of the representative Psi value for window frame profiles". This guideline also governs the area of validity and application of the representative psi values. In order to avoid rounding errors, the psi values in the data sheet have been given at 0.001 W/mK. The method for the arithmetical determination of the psi values has an accuracy of  $\pm 0.003 \text{ W/mK}$ . Differences of less than 0.005 W/mK are not significant. For further information, refer to the Bulletin 004/2008 "Guide to Warm Edge" of Bundesverband Flachglas.

Characteristic values determined by:





# Data sheet Psi values for windows

based on determination of the equivalent thermal conductivity of spacers by measurement



Edgetech Europe GmbH  
Gladbacher Straße 23  
D-52525 Heinsberg

Profile description	Product name	Spacer height in mm	Material	Thickness d in mm
	<b>Super Spacer TriSeal/ T-Spacer Premium</b>	6.3	Modified Mylar foil/ Silicone foam	0.10
		Spacer category E		6.2

Representative frame profiles	Representative glass constructions	Metal with thermal break	Plastic	Wood	Wood/Metal
Representative psi value double-sheet thermally insulating glass W/mK	0.036	0.036	0.032	0.031	0.033
Representative psi value triple-sheet thermally insulating glass W/mK	0.031	0.031	0.030	0.029	0.030

Two Box model Characteristic values		Space between panes in mm	$\lambda_{eq,2B}$ in W/mK	
			Box 1 · h <sub>1</sub> = 3 mm	Box 2 · h <sub>2</sub> = 6.3 mm
		Can be used for all spacer widths	0.40	0.15

Explanations

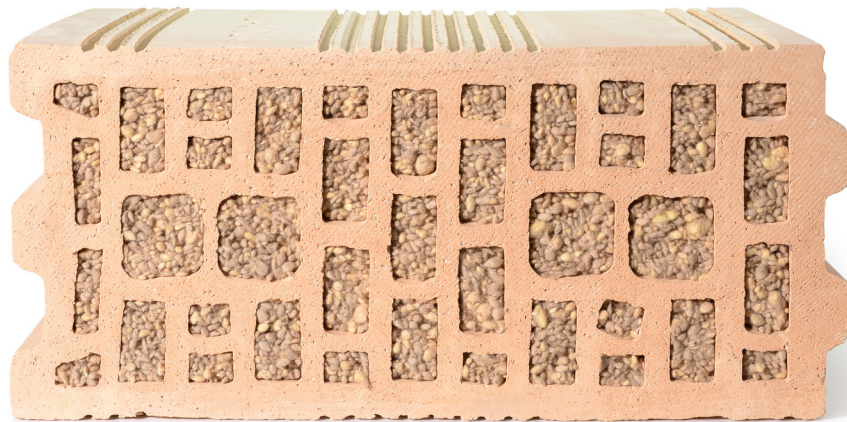
The equivalent thermal conductivity has been determined in accordance with the ift guideline WA-17engl/1 "Thermally improved spacers – Determination of the equivalent thermal conductivity by measurement". The representative linear heat transfer coefficients calculated in this way (representative psi values) apply to typical frame profiles and glazing for the determination of the heat transfer coefficient  $U_w$  of windows. They have been determined under the boundary conditions (frame profiles, glazing, glass mounting depth, back covering, primary and secondary sealant) defined in the ift guideline WA-08engl/3 "Thermally improved spacers – Part 1: Determination of the representative Psi value for window frame profiles". This guideline also governs the area of validity and application of the representative psi values. In order to avoid rounding errors, the psi values in the data sheet have been given at 0.001 W/mK. The method for the arithmetical determination of the psi values has an accuracy of  $\pm 0.003$  W/mK. Differences of less than 0.005 W/mK are not significant. For further information, refer to the Bulletin 004/2008 "Guide to Warm Edge" of Bundesverband Flachglas.

Characteristic values determined by:



# **lambdabloc**<sup>®</sup>

de enige **sterke** bouwknopoplossing



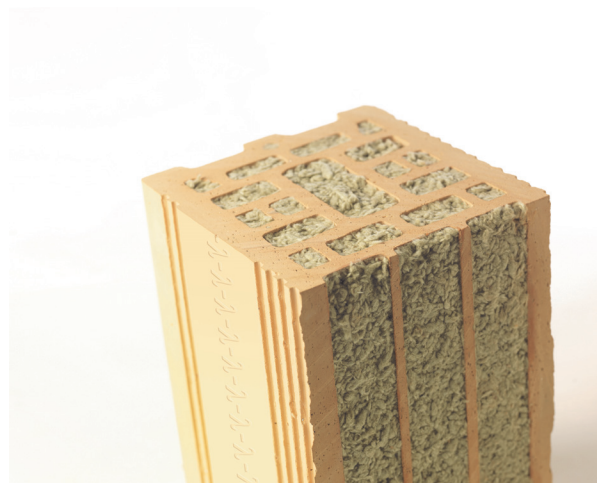
De Lambdabloc<sup>®</sup> combineert als eerste keramische snelbouwsteen **onovertroffen stabiliteit** met isolatie. Ploegsteert ontwikkelde deze steen speciaal voor bouwknopen.

**Gebruik de Lambdabloc<sup>®</sup>-matrix om op een intuïtieve manier na te gaan of de bouwknop EPB-aanvaard is.**

## **DE INNOVATIES VAN LAMBDA<sup>®</sup>**

De Lambdabloc<sup>®</sup> is een thermisch verbeterde kimblok met verticale perforaties die volledig gevuld zijn met hoogwaardige isolerende minerale wol.

- Uitstekende isolatiewaarde  $\lambda = 0,16 \text{ W/mK}$  (**opgenomen in de EPBD-databank**)
- Draagkrachtig en stabiel (druksterkte  $\geq 12 \text{ N/mm}^2$ )
- Beantwoordt aan alle EPB-normen
- Lost probleemloos bouwknopen op





# Warmtegeleidingswaarden STYRODUR®

## 3. Warmtegeleidingswaarden Styrodur®

Warmtegeleidingsvermogen  $W/(m \cdot K)$  en warmteweerstand  $(m^2 \cdot K)/W$  van Styrodur®

Maart 2014

Eigenschap	Eenheid	2800 C		Nieuw 3000 CS		3035 CS		3035 CNE		4000 CS		5000 CS	
		$\lambda_D$	$R_D$	$\lambda_D$	$R_D$	$\lambda_D$	$R_D$	$\lambda_D$	$R_D$	$\lambda_D$	$R_D$	$\lambda_D$	$R_D$
Warmtegeleidingsvermogen		$\lambda_D$		$\lambda_D$		$\lambda_D$		$\lambda_D$		$\lambda_D$		$\lambda_D$	
Warmteweerstand		$R_D$		$R_D$		$R_D$		$R_D$		$R_D$		$R_D$	
Dikte	20 mm	0,033	0,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	30 mm	0,033	0,90	0,033	0,90	–	–	–	–	–	–	–	–
	40 mm	0,033	1,20	0,033	1,20	–	–	–	–	–	–	–	–
	50 mm	0,034	1,45	0,033	1,50	0,034	1,45	0,034	1,45	–	–	–	–
	60 mm	0,034	1,75	0,033	1,80	0,034	1,75	–	–	0,035	1,70	0,035	1,70
	80 mm	0,035	2,30	0,033	2,40	0,035	2,30	0,035	2,30	0,035	2,30	0,035	2,30
	100 mm	0,035	2,85	0,033	3,00	0,035	2,85	0,035	2,85	0,035	2,85	0,035	2,85
	120 mm	0,036	3,30	0,033	3,60	0,036	3,30	–	–	0,035	3,40	0,035	3,40
	140 mm	0,038	3,70	0,033	4,20	0,038	3,70	–	–	–	–	–	–
	160 mm	0,038	4,20	0,033	4,80	0,038	4,20	–	–	0,035*	4,55	0,035*	4,55
	180 mm	–	–	0,033	5,45	–	–	–	–	–	–	–	–
	200 mm	0,038	5,25	0,033	6,05	0,038	5,25	–	–	0,035*	5,70	0,035*	5,70
	240 mm	–	–	0,033*	7,25	–	–	–	–	0,035*	6,85	0,035*	6,85

\* On request

### 3.1 Invloed van de omgevingstemperatuur

Warmtegeleidingsvermogen (richtwaarden) van Styrodur®

Voorbeeld Styrodur 3035 CS, plaatdikte 60 mm

Temperatuur [°C]	Warmtegeleidingsvermogen in $W/(m \cdot K)$ Styrodur®
-80	0,026
-60	0,029
-40	0,030
-20	0,032
0	0,034
10	0,035
20	0,036
30	0,037
40	0,038
50	0,039

### 3.2 Invloed van het vochtgehalte

Warmtegeleidingsvermogen (richtwaarden) van Styrodur®

Per volumepercentage vochttoename neemt ook het warmtegeleidingsvermogen van Styrodur in het bereik van 0–12 Vol.-% met 2,3 % toe.

Vochtgehalte [Vol.-%]	Warmtegeleidingsvermogen in $W/(m \cdot K)$ Styrodur®
0	0,035
1	0,036
2	0,036
3	0,037
4	0,037
5	0,038
6	0,039
8	0,040
10	0,041
12	0,042

# Bijlage 3

Rekenresultaten BENG



## Algemene gegevens

omschrijving	BB&E_Bosstraat_Hegelsom
plaats	Hegelsom
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	06-06-2022
opmerkingen	

## Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **9 juni 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Woning	BBE-Bosstraat-Hegelsom	8535A9B7336D436DB76FFA6B34822B12	609866930	9-6-2022

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	R <sub>c</sub> [m <sup>2</sup> K/W]
Vloer	vloer	vrije invoer	4,00
Keldervloer	vloer	vrije invoer	4,30
Kelderwand	kelderwand	vrije invoer	4,30
Spouwmuur	gevel	vrije invoer	5,20
Wang dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30
Plat dak	dak	vrije invoer	6,30

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

transparante constructie	type	methodiek	omschrijving	$U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]	ggl;n	A [m <sup>2</sup> ]
Merk a	raam	vrije invoer		1,3	0,60	2,17
Merk b - deur	deur	beslisschema	geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0	0,00	1,54
Merk b - glas in deur	raam	vrije invoer		1,3	0,60	1,00
Merk c	raam	vrije invoer		1,3	0,60	0,92
Merk d	raam	vrije invoer		1,3	0,60	0,29
Merk e	raam	vrije invoer		1,3	0,60	0,78
Merk f	raam	vrije invoer		1,3	0,60	1,11
Merk g	raam	vrije invoer		1,3	0,60	1,16
Merk h	raam	vrije invoer		1,3	0,60	1,65
Merk i - deur	deur	beslisschema	geïsoleerde deur; grenzend aan buiten	2,0	0,00	1,88
Merk i - glas in deur	raam	vrije invoer		1,3	0,60	0,66
Merk j	raam	vrije invoer		1,3	0,60	0,28
Merk k	raam	vrije invoer		1,3	0,60	1,82
Merk l	raam	vrije invoer		1,3	0,60	4,44
Merk m	raam	vrije invoer		1,3	0,60	0,52
Merk n	raam	vrije invoer		1,3	0,60	1,95

### Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	$\psi$ [W/mK]
Aansluiting kelderwand spouwmuur detail 1	fundering	vrije invoer		0,441
Aansluiting keldervloer detail 2	fundering	vrije invoer		-0,006
gevel op fundering detail 3	fundering	vrije invoer		0,085
aansluiting kelderwand - begane grondvloer	fundering	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
deur/raam fundering	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
deur/raam fundering geen voorw.	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - geen voorwaarden	0,900
kozijn aansluiting onderzijde	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
kozijn aansluiting zijkant	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	$\psi$ [W/mK]
kozijn aansluiting zijkant geen voorw.	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,190
kozijn aansluiting bovenkant	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
kozijn aansluiting bovenkant geen voorw.	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,200
Buitenhoek gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
binnenhoek gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	12. niet dragende gevel - dragende gevel (inwendige hoek)	0,000
dakvoet	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - geen voorwaarden	0,260
Aansluiting gevel-hellend dak	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - geen voorwaarden	0,230
nokdetail	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
onderzijde raam dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	17. hellend dak - kozijn dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,600
zijkant dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - geen voorwaarden	0,230
aansluiting dak dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
onderzijde dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
zijkant dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
bovenkant dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
aansluiting gevel-plat dak	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
aansluiting gevel-plat dak borstwering	dak	NTA 8800 bijlage I	62. dakvloer - gevel - borstwering - voorwaarden tabel I.2	0,390
Aansluiting opgaande gevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	71. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,190
Aansluiting hellend dak/plat dak	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
Aansluiting hoekkeper SBR detail	dak	vrije invoer		0,029
Aansluiting kilkeper SBR detail	dak	vrije invoer		0,031

## Indeling gebouw

Definieer rekenzones			
type zone	omschrijving	bouwwijze	$n_{\text{bouwlaag}}$
rekenzone	Woning	dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]
Woning	vrijstaand met kap	Woning	145,15

## Constructies

Geometrie dichte constructie - Woning - Woning		
dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>Vloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 75,64 m<sup>2</sup></b>		
Vloer - R <sub>c</sub> = 4,00		75,64
<b>Vloer kelder - onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 10,00 m<sup>2</sup></b>		
Vloer - R <sub>c</sub> = 4,00		10,00
<b>Kelderwand - grond; Vloer kelder - 34,32 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Kelderwand - R <sub>c</sub> = 4,30		34,32
<b>Voorgevel - buitenlucht, NW - 38,53 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Spouwmuur - R <sub>c</sub> = 5,20		29,52
<b>Linker zijgevel - buitenlucht, NO - 47,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Spouwmuur - R <sub>c</sub> = 5,20		44,00
<b>Achteregevel - buitenlucht, ZO - 45,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Spouwmuur - R <sub>c</sub> = 5,20		33,80
<b>Rechter zijgevel - buitenlucht, ZW - 47,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Spouwmuur - R <sub>c</sub> = 5,20		39,33
<b>Hellend dak voor - buitenlucht, NW - 46,82 m<sup>2</sup> - 42°</b>		
Hellend dak - R <sub>c</sub> = 6,30		46,82
<b>Hellend dak achter - buitenlucht, ZO - 37,23 m<sup>2</sup> - 42°</b>		
Hellend dak - R <sub>c</sub> = 6,30		37,23
<b>Wang dakkapel rechts - buitenlucht, ZW - 1,85 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Wang dakkapel - R <sub>c</sub> = 4,70		1,85
<b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 23,58 m<sup>2</sup></b>		

## Geometrie dichte constructie - Woning - Woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
Plat dak - $R_c = 6,30$		23,58
<b>Wang dakkapel links - buitenlucht, NO - 1,85 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Wang dakkapel - $R_c = 4,70$		1,85

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	g <sub>gl</sub> ;alt	g <sub>gl</sub> ;dif	regeling zomernachtventilatie
<b>Voorgevel - buitenlucht, NW - 38,53 m<sup>2</sup> - 90°</b>								
Merk a - $U = 1,3 / g_{gl;n} = 0,60$		2	4,34	minimale belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
Merk b - deur - $U = 2,0 / g_{gl;n} = 0,00$		1	1,54		geen zonwering			niet aanwezig
Merk b - glas in deur - $U = 1,3 / g_{gl;n} = 0,60$		1	1,00	zijbelemmering beide	geen zonwering			niet aanwezig

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering  $\geq 2,5$  m  
afstand 0,51 m  
breedte 0,21 m  
zijbelemmeringshoek 68 °

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering  $\geq 2,5$  m  
afstand 0,51 m  
breedte 0,21 m  
zijbelemmeringshoek 68 °

Merk c - $U = 1,3 / g_{gl;n} = 0,60$		2	1,84	zijbelemmering beide	geen zonwering			niet aanwezig
--------------------------------------	--	---	------	----------------------	----------------	--	--	---------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering  $\geq 2,5$  m  
afstand 0,31 m  
breedte 0,14 m  
zijbelemmeringshoek 66 °

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering  $\geq 2,5$  m  
afstand 0,31 m  
breedte 0,14 m  
zijbelemmeringshoek 66 °

Merk d - $U = 1,3 / g_{gl;n} = 0,60$		1	0,29	zijbelemmering beide	geen zonwering			niet aanwezig
--------------------------------------	--	---	------	----------------------	----------------	--	--	---------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering  $\geq 2,5$  m  
afstand 0,20 m  
breedte 0,14 m  
zijbelemmeringshoek 55 °

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering  $< 2,5$  m  
afstand 0,42 m  
breedte 7,31 m  
zijbelemmeringshoek 3 °

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	--------	----------------------------------	--------------	-----------	---------	---------	-------------------------------

### Linker zijgevel - buitenlucht, NO - 47,00 m<sup>2</sup> - 90°

Merk e - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	0,78	zijbelemmering beide	geen zonwering			niet aanwezig
---------------------------------	--	---	------	----------------------	----------------	--	--	---------------

#### belemmering

##### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	0,31 m
breedte	0,14 m
zijbelemmeringshoek	66 °

##### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	0,31 m
breedte	0,14 m
zijbelemmeringshoek	66 °

Merk f - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		2	2,22	zijbelemmering beide	geen zonwering			niet aanwezig
---------------------------------	--	---	------	----------------------	----------------	--	--	---------------

#### belemmering

##### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	0,46 m
breedte	0,14 m
zijbelemmeringshoek	73 °

##### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	0,46 m
breedte	0,14 m
zijbelemmeringshoek	73 °

### Achtergevel - buitenlucht, ZO - 45,00 m<sup>2</sup> - 90°

Merk l - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	4,44	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
---------------------------------	--	---	------	---------------------------------------	----------------	--	--	---------------

#### belemmering

##### Constante overstek & (zij)belemmering

afstand	4,27 m
hoogte	1,42 m
overstekhoek	18 °

Merk k - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	1,82	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering			niet aanwezig
---------------------------------	--	---	------	---------------------------------------	----------------	--	--	---------------

#### belemmering

##### Constante overstek & (zij)belemmering

afstand	4,22 m
hoogte	1,13 m
overstekhoek	15 °

Merk m - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	0,52	zijbelemmering beide	geen zonwering			niet aanwezig
---------------------------------	--	---	------	----------------------	----------------	--	--	---------------

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
<b>belemmering</b>								
<u>Zijbelemmering rechts</u>				<u>Zijbelemmering links</u>				
hoogte zijbelemmering			< 2,5 m	hoogte zijbelemmering				≥ 2,5 m
afstand			7,97 m	afstand				0,46 m
breedte			11,00 m	breedte				0,14 m
zijbelemmeringshoek			36 °	zijbelemmeringshoek				73 °
Merk m - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	0,52	zijbelemmering beide	geen zonwering			niet aanwezig
<b>belemmering</b>								
<u>Zijbelemmering rechts</u>				<u>Zijbelemmering links</u>				
hoogte zijbelemmering			< 2,5 m	hoogte zijbelemmering				≥ 2,5 m
afstand			9,83 m	afstand				0,46 m
breedte			11,00 m	breedte				0,14 m
zijbelemmeringshoek			42 °	zijbelemmeringshoek				73 °
Merk n - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	1,95	zijbelemmering rechts	geen zonwering			niet aanwezig
<b>belemmering</b>								
<u>Zijbelemmering rechts</u>								
hoogte zijbelemmering			< 2,5 m					
afstand			5,61 m					
breedte			15,51 m					
zijbelemmeringshoek			20 °					
Merk n - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	1,95	zijbelemmering rechts	geen zonwering			niet aanwezig
<b>belemmering</b>								
<u>Zijbelemmering rechts</u>								
hoogte zijbelemmering			< 2,5 m					
afstand			7,43 m					
breedte			15,51 m					
zijbelemmeringshoek			26 °					
<b>Rechter zijgevel - buitenlucht, ZW - 47,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>								
Merk g - U = 1,3 / ggl;n = 0,60		1	1,16	zijbelemmering beide	geen zonwering			niet aanwezig

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwning	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	--------	----------------------------------	---------------	-----------	-----------------	-------------------------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	0,46 m
breedte	0,14 m
zijbelemmeringshoek	73 °

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	11,70 m
breedte	5,35 m
zijbelemmeringshoek	65 °

Merk h - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	1,65	zijbelemmering links	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	----------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	7,81 m
breedte	5,35 m
zijbelemmeringshoek	56 °

Merk g - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	1,16	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	----------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	0,46 m
breedte	0,14 m
zijbelemmeringshoek	73 °

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	10,55 m
breedte	4,30 m
zijbelemmeringshoek	68 °

Merk g - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	1,16	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	----------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	≥ 2,5 m
afstand	0,46 m
breedte	0,14 m
zijbelemmeringshoek	73 °

#### Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	8,87 m
breedte	4,30 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Merk i - glas in deur - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	0,66	constante overstek & (zij)belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
--	---	------	---------------------------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Constante overstek & (zij)belemmering

afstand	12,53 m
hoogte	0,92 m
overstekhoek	4 °



### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning - Woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Merk i - deur - U = 2,0 / ggl;n = 0,00		1	1,88		geen zonwering				niet aanwezig

### Geometrie lineaire constructie - Woning - Woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
<b>Vloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 75,64 m<sup>2</sup></b>		
gevel op fundering detail 3 - Ψ = 0,085		42,08
deur/raam fundering geen voorw. - Ψ = 0,900		2,88
<b>Vloer kelder - onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 10,00 m<sup>2</sup></b>		
Aansluiting keldervloer detail 2 - Ψ = -0,006		7,12
<b>Kelderwand - grond; Vloer kelder - 34,32 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
Aansluiting keldervloer detail 2 - Ψ = -0,006		7,12
Aansluiting kelderwand spouwmuur detail 1 - Ψ = 0,441		2,88
aansluiting kelderwand - begane grondvloer - Ψ = 0,500		11,36
<b>Voorgevel - buitenlucht, NW - 38,53 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
kozijn aansluiting onderzijde - Ψ = 0,150		3,99
kozijn aansluiting zijkant - Ψ = 0,090		19,78
kozijn aansluiting bovenkant - Ψ = 0,100		5,02
dakvoet - Ψ = 0,260		4,89
Buitenhoek gevel - Ψ = 0,140		3,54
aansluiting gevel-plat dak - Ψ = 0,190		0,75
<b>Linker zijgevel - buitenlucht, NO - 47,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
kozijn aansluiting onderzijde - Ψ = 0,150		2,43
kozijn aansluiting zijkant - Ψ = 0,090		7,42
kozijn aansluiting bovenkant - Ψ = 0,100		2,43
Aansluiting gevel-hellend dak - Ψ = 0,230		4,78
aansluiting gevel-plat dak - Ψ = 0,190		2,02
Buitenhoek gevel - Ψ = 0,140		6,16

Geometrie lineaire constructie - Woning - Woning		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
binnenhoek gevel - $\Psi = 0,000$		2,62
<b>Achtergevel - buitenlucht, ZO - 45,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
kozijn aansluiting onderzijde - $\Psi = 0,150$		2,79
onderzijde raam dakkapel - $\Psi = 0,600$		2,80
kozijn aansluiting zijkant - $\Psi = 0,090$		10,98
kozijn aansluiting bovenkant - $\Psi = 0,100$		4,64
dakvoet - $\Psi = 0,260$		4,89
Aansluiting opgaande gevel - $\Psi = 0,190$		1,27
aansluiting gevel-plat dak - $\Psi = 0,190$		2,02
Buitenhoek gevel - $\Psi = 0,140$		6,16
binnenhoek gevel - $\Psi = 0,000$		2,62
<b>Rechter zijgevel - buitenlucht, ZW - 47,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
kozijn aansluiting onderzijde - $\Psi = 0,150$		4,03
kozijn aansluiting zijkant - $\Psi = 0,090$		14,76
kozijn aansluiting bovenkant - $\Psi = 0,100$		5,06
aansluiting gevel-plat dak - $\Psi = 0,190$		2,02
Aansluiting gevel-hellend dak - $\Psi = 0,230$		4,78
Buitenhoek gevel - $\Psi = 0,140$		3,54
<b>Hellend dak voor - buitenlucht, NW - 46,82 m<sup>2</sup> - 42°</b>		
dakvoet - $\Psi = 0,260$		4,89
nokdetail - $\Psi = 0,050$		4,89
Aansluiting gevel-hellend dak - $\Psi = 0,230$		4,78
<b>Hellend dak achter - buitenlucht, ZO - 37,23 m<sup>2</sup> - 42°</b>		
dakvoet - $\Psi = 0,260$		4,89
nokdetail - $\Psi = 0,050$		4,89
Aansluiting gevel-hellend dak - $\Psi = 0,230$		4,78
onderzijde raam dakkapel - $\Psi = 0,600$		2,82

## Geometrie lineaire constructie - Woning - Woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
aansluiting dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		3,52
<b>Wang dakkapel rechts - buitenlucht, ZW - 1,85 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
zijkant dakkapel - $\Psi = 0,230$		2,73
<b>Plat dak - buitenlucht; HOR - 23,58 m<sup>2</sup></b>		
Aansluiting hellend dak/plat dak - $\Psi = 0,500$		7,51
Aansluiting opgaande gevel - $\Psi = 0,190$		1,27
<b>Wang dakkapel links - buitenlucht, NO - 1,85 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
zijkant dakkapel - $\Psi = 0,230$		2,73

### Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

### Kenmerken wandconstructie

gem. verticale afstand van maaiveld tot bovenkant verwarmde vloer ( $z_v$ ) 2,36 m

## Luchtdoorlaten

### Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 7,50 m

invoer infiltratie geen meetwaarde voor infiltratie

## Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm <sup>3</sup> /s per m <sup>2</sup> gebruiksoppervlak]
gebouw	0,98

### Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

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

## Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
Woning	Woning	1	geïsoleerd	1

## Verwarming 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

Woning

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 8 kW SUZ-SWM80 met E(H/R)ST20D (200 liter boiler)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	9255 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	9255 kWh
COP	5,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	162 kWh

### Distributie

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

#### Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	92,90 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - isolatie onbekend

#### Buiten verwarmde zone

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

## Afgifte

### Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	onbekend isolatie
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

## Warm tapwater 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten op warm tapwatersysteem

Woning

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 8 kW SUZ-SWM80 met E(H/R)ST20D (200 liter boiler)
warmtebehoefte tapwatersysteem	3001 kWh
COP	2,00
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

**Distributie**

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

**Afgifte**

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 8 - 10 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 4 - 6 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm

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

1

**Aangesloten rekenzones**

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
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

**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 onbekend

**Ventilatoren**

aantal ventilatie-units	1
$P_{nom}$	57,3 W
$f_{regfan}$	0,364

**Ventilatie debieten**

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend
--	---

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]		
omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
Woning	Woning	68,8

### Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

## Koeling 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

Woning

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	318 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	318 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

### Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	onbekend, hele systeem zelfde type afgiftesysteem
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

#### Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	92,90 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - isolatie onbekend

#### 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

3 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 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	productspecifiek Wp/paneel
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
product	JA-Solar JAM60S20-380-HC BF
wattpiekvermogen per paneel	380 Wp/paneel
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

## PV-velden

$n_{panelen}$	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
4	zuidooost	15	sterk geventileerd	zijbelemmering rechts



## PV-velden

n panelen	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
-----------	------------	------------------	------------	--------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

afstand	11,46 m
breedte	12,85 m
zijbelemmeringshoek	42 °

3	zuidoost	15	sterk geventileerd	zijbelemmering rechts
---	----------	----	--------------------	-----------------------

### belemmering

#### Zijbelemmering rechts

afstand	4,09 m
breedte	12,85 m
zijbelemmeringshoek	18 °

## Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1948 kWh	2825 kWh	162 kWh	235 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1579 kWh	2290 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		106 kWh	154 kWh	8 kWh	11 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	262 kWh	380 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5649 kWh		247 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5895 kWh
opgewekte elektriciteit		1652 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{Ptot}$	4243 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	7307 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1421 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1652 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	10380 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwbonden installaties	4066 kWh
niet gebouwbonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	1140 kWh

**Elektriciteitsgebruik op de meter**

totaal	5526 kWh
--------	----------

**Oppervlakten**

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	145,15 m <sup>2</sup>
verliesoppervlakte	$A_{ls}$	372,83 m <sup>2</sup>
compactheid		2,57

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

CO <sub>2</sub> -emissie	995 kg
--------------------------	--------

**Energieprestatie**

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	87,06 kWh/m <sup>2</sup>	80,65 kWh/m <sup>2</sup>	✓
primaire fossiele energie	$E_{wePTot}$	30,00 kWh/m <sup>2</sup>	29,24 kWh/m <sup>2</sup>	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	70,9 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		71,51	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		55,48 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	Woning
TO <sub>juli,max</sub>	0,00

# Bijlage 4

Documentatie en verklaringen

Codering:	<b>20201714GK (20170968GKPVUW)</b>		
Betreft	<b>Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring</b>		
Toepassing:	<b>NTA 8800</b>		
Leverancier:	<b>Libra Energy BV</b>		
Type:	<b>PV-panelen (diverse fabrikanten):</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canadian, CSUN, Panasonic, JA-Solar, JINKO, Boviet, TW Solar GCL, Hanwha, Ulica, Jolywood, Rise</li> </ul>		
Ingangsdatum verklaring	26-04-2017 (1-03-2018 uitgebreid met Boviet) 30-08-2018 uitgebreid met nieuw type 26-04-2019 uitgebreid met nieuwe typen 27-05-2019 uitgebreid met nieuwe typen 10-01-2020 uitgebreid met nieuwe typen 13-11-2020 uitgebreid met nieuwe typen 20-11-2020 uitgebreid met nieuwe typen 02-12-2020 uitgebreid met nieuw paneel 05-03-2021 uitgebreid met nieuw paneel 11-03-2021 uitgebreid met nieuwe panelen 29-03-2021 Uitgebreid met nieuw paneel 07-09-2021 uitgebreid met nieuwe panelen 13-09-2021 uitgebreid met nieuwe panelen		
Geldigheidsduur verklaring			
PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel JKM350N-6TL3-BK	1692 x 1029 mm Oppervlakte 1,74 m <sup>2</sup>	200	13-09-2021
PV-paneel JKM355N-6TL3-BK		200	13-09-2021
PV-paneel JKM365N-6TL3-BK		205	13-09-2021
PV-paneel JKM395N-6RL3-BK	1855 x 1029 mm Oppervlakte 1,91 m <sup>2</sup>	205	13-09-2021
PV-paneel JKM400N-6RL3-BK		205	13-09-2021
PV-paneel JW-HD120N-370-BK	1733 x 1046 mm Oppervlakte 1,81 m <sup>2</sup>	200	13-09-2021
PV-paneel RSM40-8-400M	1754 x 1096 mm Oppervlakte 1,92 m <sup>2</sup>	205	13-09-2021
PV-paneel JAM54S30-400-HC	1722 x 1134 mm Oppervlakte 1,95 m <sup>2</sup>	200	07-09-2021
PV-paneel JAM54S30-405-HC		205	07-09-2021
PV-paneel JAM54S30-400-HC-B		200	07-09-2021
PV-paneel JAM54S30-405-HC-B		205	07-09-2021
PV-paneel JAM72S20-455-SF	2120 x 1052 mm Oppervlakte 2,23 m <sup>2</sup>	200	07-09-2021
Vervolg zie volgende pagina			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel JAM60S10-340L-HC-B	1689 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m <sup>2</sup>	200	07-09-2021
PV-paneel JAM60S10-345L-HC-B		205	07-09-2021
PV-paneel JAM60S17-325L-HC-BK		190	07-09-2021
PV-paneel JW-HD120N-370-BK	1733 x 1046 mm Oppervlakte 1,81 m <sup>2</sup>	200	07-09-2021
PV-paneel JAM72S01-380/PR	1960 x 991 mm Oppervlakte 1,94 m <sup>2</sup>	195	07-09-2021
PV-paneel JAM60D10-340/JT	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m <sup>2</sup>	200	29-03-2021
PV-paneel JAM60S21-360-HC-BK	1769 x 1052 mm Oppervlakte 1,86 m <sup>2</sup>	190	11-03-2021
PV-paneel JAM60S21-365-HC-BK		195	11-03-2021
PV-paneel JAM60S21-370-HC-BK		195	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-370-HC SF		195	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-375-HC SF		200	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-380-HC SF		200	11-03-2021
PV-paneel JAM60S20-375-HC BF		1776x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m <sup>2</sup>	200
PV-paneel JAM60S20-380-HC BF	200		11-03-2021
PV-paneel RSM132-6-380M	1852 x 996 mm Oppervlakte 1,84 m <sup>2</sup>	205	11-03-2021
PV-paneel BS-340-6MHBB5-GG	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m <sup>2</sup>	200	11-03-2021
PV-paneel JW-HT120N-340W	1690 x 996 mm Oppervlakte 1,68 m <sup>2</sup>	200	05-03-2021
PV-paneel UL-330M-120	1705 x 1004 mm Oppervlakte 1,71 m <sup>2</sup>	190	02-12-2020
PV-paneel BVM6610M-320-HC -F08-PERC-MC4	1664 x 1002 mm Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	190	20-11-2020
Vervolg zie volgende pagina			

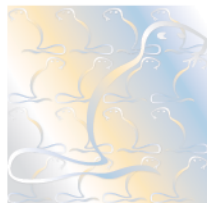
PV-paneel	Afmeting 1 paneel	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel UL-320M-120-HC-BK	1685 x 992 mm Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	190	20-11-2020
PV-paneel JAM60S20-385/MR-HC B	1776x 1052 mm Oppervlakte 1,87 m <sup>2</sup>	205	13-11-2020
PV-paneel JAM60S20-385/MR-HC SF		205	13-11-2020
PV-paneel UL-325M-120-HC-BK	1685 x 992 mm Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	190	13-11-2020
PV-paneel UL-355M-120-BK	1765 x 1048 mm Oppervlakte 1,85 m <sup>2</sup>	190	13-11-2020
PV-paneel BVM6610M-310	1640x1002 mm Oppervlakte 1,64 m <sup>2</sup>	185	10-01-2020
PV-paneel BVM6610M-310L BK		185	10-01-2020
PV-paneel BVM340M5-60S All Black	1622x1068 mm Oppervlakte 1,73 m <sup>2</sup>	195	10-01-2020
PV-paneel BVM345M5-60S Black Frame		195	10-01-2020
PV-paneel SRP-330-E01B	1623x1048 mm Oppervlakte 1,70 m <sup>2</sup>	190	10-01-2020
PV-paneel SRP-335-E01B		195	10-01-2020
PV-paneel JAM60D00-310/BP	1675x991 mm Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	185	27-05-2019
PV-paneel JAM60D00-315/BP		185	27-05-2019
PV-paneel JAM60S01-310/PR	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	185	27-05-2019
PV-paneel JAM60S01-315/PR		190	27-05-2019
PV-paneel JAM60S01-320PR		195	27-05-2019
PV-paneel JAM60S02-305/PR		185	27-05-2019
PV-paneel JAM60S03-320/PR		1678x991 mm Oppervlakte 1,66 m <sup>2</sup>	190
PV-paneel JAM60S03-325/PR	195		27-05-2019
PV-paneel JAM72D00-375/BP	1993 x998 mm Oppervlakte 1,99 m <sup>2</sup>	185	27-05-2019
PV-paneel JAP60S01-270/SC	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	165	27-05-2019
PV-paneel BVM6610M-305 5BB	1640 x 992 mm. Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	185	26-04-2019
PV-paneel BVM6610P-280 5BB		170	26-04-2019
PV-paneel BVM6610P-285 5BB		175	26-04-2019
Vervolg zie volgende pagina			

PV-paneel	Afmeting 1 paneel	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel BVM6612M-370 5BB	1960 x,992 mm Oppervlakte 1,94 m <sup>2</sup>	190	26-04-2019
PV-paneel TW 300MWP-60 BK	1650 x 992 mm Oppervlakte 1,64 m <sup>2</sup>	180	26-04-2019
PV-paneel TW-TH330PM5-60S BK	1620 x 1068 mm Oppervlakte 1,73 m <sup>2</sup>	190	26-04-2019
PV-paneel TW-TH335PM5-60S		190	26-04-2019
PV-paneel GCL P6/60-285	1640x992 mm Oppervlakte 1,6269m <sup>2</sup>	175	26-04-2019
PV-paneel GCL M6/60B300BK		180	26-04-2019
PV-paneel GCL M6/60H310B		190	26-04-2019
PV-paneel Q PEAK BLK-G4.1 290	1670 x 1000 mm. Oppervlakte 1,67 m <sup>2</sup>	170	26-04-2019
PV-paneel Q PEAK BLK-G4.1 295		175	26-04-2019
PV-paneel Q.PEAK BLK-G4.1 300		175	26-04-2019
PV-paneel Q-PEAK Duo BLK G5 315	1685 x 1000 mm Oppervlakte 1,685 m <sup>2</sup>	185	26-04-2019
PV-paneel Q.PEAK DUO-G5 320		185	26-04-2019
PV-paneel BVM6610M-290-D08	1640 x 992 mm. Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	175	30-08-2018
PV-paneel BVM6610P-270-D04		165	01-03-2018
PV-paneel BVM6610P-275-D04		165	01-03-2018
PV-paneel BVM6610M-285-D12		175	01-03-2018
PV-paneel BVM6610M-295-D08		180	01-03-2018
PV-paneel BVM6610M-300-D08		180	01-03-2018
PV-paneel CS6P-260MM		1638 x 982 mm. Oppervlakte 1,6085 m <sup>2</sup>	160
PV-paneel CS6P-MM 270	165		26-04-2017
PV-paneel CS6P-270P	165		26-04-2017
PV-paneel CS6K-275M	1650 x 992 mm. Oppervlakte 1,6368 m <sup>2</sup>	165	26-04-2017
PV-paneel CSUN - CSUN270-60M-AB	1640x990 mm Oppervlakte 1,6236 m <sup>2</sup>	165	26-04-2017
PV-paneel P-HIT-N330	1053 mm x 1590 mm (1,67 m <sup>2</sup> )	195	26-04-2017
PV-paneel JAP6-60-265/4BB	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	160	26-04-2017
Vervolg zie volgende pagina			



PV-paneel	Afmeting 1 paneel	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]	Toegevoegd op
PV-paneel JAP6K-60-270-SE	1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	165	26-04-2017
PV-paneel JAP6-60-270		165	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-275-BK		165	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-275-BK-SE		165	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-280-BK		170	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-280-BK-SE		170	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-290-PR-BK-SE		175	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-295-PR-B		180	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-295-PR-BK		180	26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-295-PR-BK-SE		1650x991 mm Oppervlakte 1,63 m <sup>2</sup>	180
PV-paneel JAM6K-60-300-PR-BK	180		26-04-2017
PV-paneel JAM6K-60-300-PR-B	180		26-04-2017
PV-paneel JKM265PP-60	1650 × 992 mm. Oppervlakte 1,64 m <sup>2</sup>	160	26-04-2017
PV-paneel JKM270PP-60		165	26-04-2017
PV-paneel JKM290M-60		175	26-04-2017

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.



nummer	104389/02	Vervangt	--
Uitgegeven	07-04-2020	Eerste uitgave	17-02-2020
Geldig tot	--	Rapportnummer	190401117

Verklaring

## Opwekkingsrendement verwarming, hulpenergie en warmtapwaterbereiding t.b.v. de NEN 7120

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

### Alklima / Mitsubishi Electric Europe

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.

Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

De in de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

De voor hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7.2.3 (cv-circulatiepomp) en 14.7.3 (stand-by elektronica) van de NEN 7120.

De voor warmtapwaterbereiding gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16 van de NEN 7120

#### PRODUCTNAAM

**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard  
Cylinderunit (koelen en verwarmen) 8 kW  
SUZ-SWM80 + ERST20D-VM2D**

**(monovalent bedrijf)**

Ronald Karel  
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.  
Wilmersdorf 50  
Postbus 137  
7300 AC APELDOORN  
Tel. +31 88 99 83 393  
E-mail [info@kiwa.nl](mailto:info@kiwa.nl)  
[www.kiwa.nl](http://www.kiwa.nl)

*Supplier*  
Alklima B.V.  
Van Hennaertweg 29  
2952 CA Alblasterdam  
Tel. +31 78 6150000  
E-mail [info@alklima.nl](mailto:info@alklima.nl)  
[www.alklima.nl](http://www.alklima.nl)

*Manufacturer*  
Mitsubishi Electric Europe B.V.  
Mitsubishi-Electric-Platz 1  
40882 Ratingen, Germany



## Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 8 kW:

### OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$ , ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 8 kW, bestaande uit de SUZ-SWM80 buitenunit en de ERST20D-VM2D binnenunit, het opwekkingsrendement  $\eta_{H;gen;si;hp}$ , uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie  $F_{H;gen;si,gpref}$  en de hulpenergie  $W_{H;aux}$  voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ( $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$ ) of met een hoog energiegebruik ( $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$ );
- De warmtebehoefte  $Q_{H;dis;nren}$  van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur  $\theta_{sup}$  van het verwarmingssysteem.

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

#### Opwekkingsrendement en energiefractie:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte  $Q_{H;dis;nren}$  lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.5, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 14 augustus 2018.

#### Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

#### Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie  $W_{H;aux}$  mogen worden gebruikt in NEN 7120. De hier vermelde waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN7120.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

Het hulpenergiegebruik genoemd in deze verklaring betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$	is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
$F_{H;gen;si,gpref}$	is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
$Q_{H;nd}$	is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;
$A_{g;tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in $\text{m}^2$ ;
$\theta_{sup}$	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsysteem ten behoeve van ruimteverwarming, in $^{\circ}\text{C}$ ;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
$W_{H;aux}$	is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.



Het nominale verwarmingsvermogen van de Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 8 kW warmtepomp bedraagt 7,70 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

Deze verklaring is voor ruimteverwarming ook geldig voor de volgende binnendeel modellen in combinatie met het buitendeel SUZ-SWM80:

Getest model	Voor ruimteverwarming gelijkwaardige modellen
ERST20D-VM2D	EHST20D-VM2D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-MED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-VM6D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9ED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-TM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHSD-MED (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-VM6D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-YM9D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-YM9ED (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-TM9D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	ERSD-MED (Hydrobox met koelfunctie)
	ERSD-VM2D (Hydrobox met koelfunctie)
	EHSD-VM2D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	ERSD-VM2ED (Hydrobox met koelfunctie)
EHSD-VM2ED (Hydrobox zonder koelfunctie)	



## Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 8 kW: OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{w;gen;gi}$ WARMTAPWATERBEREIDING

Dit opwekkingsrendement voor de Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 8 kW, bestaande uit de SUZ-SWM80 buitenunit en de ERST20D-VM2D binnenunit met een vatinhoud van 200 liter, is bepaald voor de tapklassen 4, 2 en 1 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement Warmtapwatertoestellen".

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16, pagina 278 van de NEN 7120.

Het opwekkingsrendement voor tapwaterbereiding is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Buitenlucht	Klasse 4	$\geq 14.000$	2,22
Buitenlucht	Klasse 2	9.000	1,91
Buitenlucht	Klasse 1	6.500	1,46

$Q_{W;dis;nren;an}$  is de jaarlijkse bruto-warmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding in MJ/jaar, bepaald volgens 19.7;

$\eta_{w;gen;gi}$  is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding van het toestel volgens 19.7.

Voor warmtebehoefte die voor deze warmtepomp tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

Deze verklaring is voor warmtapwaterbereiding ook geldig voor het volgende binnendeel model in combinatie met het buitendeel SUZ-SWM80:

Getest model	Voor ruimteverwarming gelijkwaardige modellen
ERST20D-VM2D	EHST20D-VM2D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-MED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-VM6D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9ED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-TM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)



**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 8 kW:  
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING  $\eta_{H;gen;si;hp}$ , ENERGIEFRACTIE  
 $F_{H;gen;si;gpref}$  EN HULPENERGIE  $W_{H;aux}$**

**Woning met laag energieverbruik**

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150$  MJ/m<sup>2</sup>, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 1.1:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,065	5,065	5,065	5,060	4,866	4,683	4,613	4,608
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,969	0,916	0,849
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	429	441	466	516	622	729	816	880

Tabel 1.2:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,828	4,828	4,828	4,823	4,627	4,460	4,401	4,404
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,971	0,918	0,852
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	429	442	468	521	633	745	836	903

Tabel 1.3:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,511	4,511	4,511	4,506	4,302	4,165	4,130	4,149
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,973	0,921	0,856
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	430	444	472	528	650	769	865	935

Tabel 1.4:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,157	4,157	4,157	4,151	3,996	3,871	3,858	3,892
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,972	0,922	0,858
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	431	447	477	537	667	795	897	970

Tabel 1.5:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,971	3,971	3,971	3,967	3,836	3,689	3,675	3,711
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,987	0,968	0,920	0,857
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	432	448	479	542	675	812	920	997

Tabel 1.6:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,730	3,730	3,730	3,730	3,687	3,480	3,465	3,507
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,967	0,956	0,913	0,852
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	433	449	482	549	680	831	946	1027



**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 8 kW:  
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING  $\eta_{H;gen;si;hp}$ , ENERGIEFRACTIE  
 $F_{H;gen;si;gpref}$  EN HULPENERGIE  $W_{H;aux}$**

**Woning met hoog energieverbruik**

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$ , geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht,

Tabel 2.1:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,301	5,301	5,301	5,301	5,218	4,997	4,852	4,799
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,969	0,925
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	428	440	464	511	609	716	818	901

Tabel 2.2:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,077	5,077	5,077	5,077	4,993	4,776	4,643	4,597
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,970	0,927
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	429	441	466	515	618	730	837	923

Tabel 2.3:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,781	4,781	4,781	4,781	4,695	4,481	4,372	4,345
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,972	0,930
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	429	443	469	521	631	751	863	955

Tabel 2.4:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,450	4,450	4,450	4,450	4,416	4,190	4,100	4,090
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,992	0,972	0,932
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	430	445	473	529	643	774	893	989

Tabel 2.5:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,264	4,264	4,264	4,264	4,179	4,015	3,919	3,909
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,988	0,969	0,930
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	431	446	475	534	656	788	914	1015

Tabel 2.6:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,030	4,030	4,030	4,030	3,958	3,835	3,715	3,707
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,974	0,960	0,925
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	432	447	478	539	667	800	936	1043

# 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	M <sup>3</sup> /h
▪ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	143,7	W
▪ Referentie debiet 70%	324	M <sup>3</sup> /h
▪ Opgenomen vermogen per m <sup>3</sup> /h bij het referentiedebiet	0,18	W/(M <sup>3</sup> /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 dm <sup>3</sup> /s	A 0,008440 B -0,0386 C 15,64	

## ONDERTEKENING

DATUM

17-08-2021

HANDEKENING



NAAM

Hendrik Jan de Wilde

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle



# Bijlage 5

Daglichtberekening

Projectnaam: Nieuwbouw Bosstraat Hegelsom  
 Woning:  
 Projectnr.: 22084.243  
 Datum: 6-6-2022

Gebruiksoppervlakte: 145,2 m<sup>2</sup>  
 Conform art. 1.12a: ja Verblifgebied totaal: 72,8 m<sup>2</sup>  
 55%: m<sup>2</sup>  
 Voldoet aan 55%-regel:  
 Te reduceren oppervlakte: m<sup>2</sup>

#### Toetsing Verblifgebied niveau

##### Verblifgebied 1

Naam	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>ger.</sub> [m <sup>2</sup> ]	Raam	A <sub>d</sub> [m <sup>2</sup> ]	α [°]	β [°]	ε [°]	C <sub>b</sub> [-]	C <sub>u</sub> [-]	A <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> ]	Eis VG [m <sup>2</sup> ]	Toetsing
woonkamer/keuken	47,6		a	1,40	20	23	90	0,77	l	1,08		
			a	1,40	20	23	90	0,77	l	1,08		
			h	1,04	20	32	90	0,74	l	0,77		
<b>Totaal VG 1</b>	<b>47,6</b>	<b>0,0</b>										

##### Verblifgebied 2

Naam	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>ger.</sub> [m <sup>2</sup> ]	Raam	A <sub>d</sub> [m <sup>2</sup> ]	α [°]	β [°]	ε [°]	C <sub>b</sub> [-]	C <sub>u</sub> [-]	A <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> ]	Eis VG [m <sup>2</sup> ]	Toetsing
werkkamer	10,7		c	0,47	20	32	90	0,74	l	0,35		
			c	0,47	20	32	90	0,74	l	0,35		
			g	0,70	20	32	90	0,74	l	0,52		
<b>Totaal VG 2</b>	<b>10,7</b>	<b>0,0</b>										

##### Verblifgebied 2

Naam	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>ger.</sub> [m <sup>2</sup> ]	Raam	A <sub>d</sub> [m <sup>2</sup> ]	α [°]	β [°]	ε [°]	C <sub>b</sub> [-]	C <sub>u</sub> [-]	A <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> ]	Eis VG [m <sup>2</sup> ]	Toetsing
slaapkamer 1	6,1		f	0,67	20	32	90	0,74	l	0,50		
<b>Totaal VG 3</b>	<b>6,1</b>	<b>0,0</b>										

##### Verblifgebied 4

Naam	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>ger.</sub> [m <sup>2</sup> ]	Raam	A <sub>d</sub> [m <sup>2</sup> ]	α [°]	β [°]	ε [°]	C <sub>b</sub> [-]	C <sub>u</sub> [-]	A <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> ]	Eis VG [m <sup>2</sup> ]	Toetsing
slaapkamer 2	5,1		f	0,67	20	32	90	0,74	l	0,50		
slaapkamer 3	3,3		f	0,67	20	32	90	0,74	l	0,50		
<b>Totaal VG 4</b>	<b>8,4</b>	<b>0,0</b>										

Naam	VR	A <sub>eq</sub> [m <sup>2</sup> ]	Eis VR [m <sup>2</sup> ]	
woonkamer/keuken	1	2,93	0,5	Voldoet
werkkamer	2	1,21	0,5	Voldoet
slaapkamer 1	3	0,50	0,5	Voldoet
slaapkamer 2	4	0,50	0,5	Voldoet
slaapkamer 3	5	0,50	0,5	Voldoet

Totaal gereduceerd dmv krijtstreepmethode:

0,0 m<sup>2</sup>





# Bijlage 6

Milieuprestatieberekening

# Rapportage

# Milieuprestatieberekening

Naam berekening: 22084 Bosstraat Hegelsom

## Projectkenmerken

### Projectlocatie

ADRES  
Bosstraat  
POSTCODE  
PLAATS  
Hegelsom

### Projectorganisatie

CLIËNT  
Dhr. P. van Helden  
ARCHITECT  
DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG  
09 juni 2022

## Gebouwkenmerken

### Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE  
Woonfunctie  
BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)  
200 m<sup>2</sup>  
GEBOUWLEVENSDUUR  
75 jaar

## Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 24 februari 2022 van de nationale milieudatabase versie 3.0

# MPG Resultaten

## MPG

Berekend per m2 BVO, per jaar

0,636

A. Productiefase	0,378
A. Constructiefase	0,023
B. Gebruiksfase	0,238
C. Afdankfase	0,026
D. Buiten gebouwlevensloop	-0,029

## MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

9.546

A. Productiefase	5.670
A. Constructiefase	351
B. Gebruiksfase	3.565
C. Afdankfase	389
D. Buiten gebouwlevensloop	-428

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar

4,958

# MPG Resultaten Per Hoofdelement

## MPG

0,636

Fundering	0,077	Klimaatinstallaties	0,044
Vloeren	0,064	Elektrische installaties	0,235
Draagconstructie	0,000	Toe- en afvoeren	0,003
Gevel	0,106	Verkeersruimte	0,011
Daken	0,062	Vaste voorzieningen	0,011
Binnenwanden	0,024	Terrein	0,000

# Elementen

## Fundering

0,056

### Funderingsconstructies; voetenbalken

Cat. 3 Fundatiebalken, Beton, in het werk gestort, C20/25; incl.wapening + eps      dikte 600 mm hoogte 300 mm      55,5 m      0,056

## Zand

0,001

### Bodemvoorzieningen; grond

Cat. 3 Grondaanvullingen, Zand      51 m<sup>3</sup>      0,001

## Kelder

0,020

### Funderingsconstructies; keerwanden

Cat. 2 Kelderwanden, Beton, prefab; AB-FAB      dikte 160 mm      34,2 m<sup>2</sup>      0,014

Cat. 3 Kelderwand isolatie, EPS platen      r-waarde 3.5 m<sup>2</sup>k/w      34,2 m<sup>2</sup>      0,005

## Verdiepingsvloeren

0,045

### Vloeren; niet-constructief

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB      70 m<sup>2</sup>      0,012

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Betonhuis; druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25,CEMIII,20%betongranulaat CEMIII; incl. wapening      dikte 160 mm      70 m<sup>2</sup>      0,014

Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement      dikte 80 mm      68 m<sup>2</sup>      0,016

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Houten vloerelement, HSB prefab; met OSB-plaat; duurzaam bosbeheer      24 m<sup>2</sup>      0,001

zoldervloer

### Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3 Afwerkklagen, Spuitpleister      dikte 3 mm      80 m<sup>2</sup>      0,002

## Vloeren op grondslag

0,018

### Vloerenopgrondslag; constructief

Cat. 2 Vloeren constructief, Betonhuis; beton, in het werk gestort, C20/25,CEMIII; incl.wapening      dikte 100 mm      72,9 m<sup>2</sup>      0,009

Cat. 1 EPS 100 SE vloerplaat Rd 3,5      rdwaarde 3.7 m<sup>2</sup>k/w      85,6 m<sup>2</sup>      0,006

Cat. 2 Vloeren constructief, Betonhuis; beton, in het werk gestort, C20/25,CEMIII; incl.wapening      dikte 200 mm      12,7 m<sup>2</sup>      0,003

keldervloer

## draagconstructies

0,000



## Hoofdraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 2 Liggers + balken, Staal; L-ongelijkzijdig 50x30, hoekstaal150x75 6,6 m 0,000

## buitendeuren

0,001

### Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3 Buitendeuren, Onverduurzaamd hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2 2 st 0,001

## Gevels, open

0,030

### Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3 Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd 21 st 0,000

Cat. 3 Vensterbanken, Vensterbank - gegoten composietsteen dikte 200 mm 16,9 m 0,003

Cat. 3 Waterslagen, Hardsteen breedte 165 mm hoogte 58 mm 16,9 m 0,002

Cat. 3 Waterkeringen, EPDM; folie dikte 50 mm dikte 1 mm 31,8 m 0,001

Cat. 3 Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 4/15/5 mm 17,8 m<sup>2</sup> 0,023

Cat. 2 Kunststof raamkozijn, vast kozijn, met VKG keurmerk 13,26 m<sup>2</sup> 0,001

## Gevels, dicht

0,075

### Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 3 Spouwmuren binnenblad, Keramische binnenmuursteen geperforeerd dikte 100 mm 137,2 m<sup>2</sup> 0,023

Cat. 3 Isolatielagen, PUR/PIRschuim platen (pentaan geblazen) r-waarde 4.5 m2k/w 158,4 m<sup>2</sup> 0,021

Cat. 2 Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB dikte 100 mm 158,4 m<sup>2</sup> 0,030

## Hellend dak

0,035

### Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3 Isolatielagen hellend dak, Vlaswol r-waarde 6.3 m2k/w 99,6 m<sup>2</sup> 0,011

Cat. 3 Hellend dakbedekkingen, Keramische pan - ongeglazuurd 99,6 m<sup>2</sup> 0,018

### Daken; constructief

Cat. 3 Hellende daken, Europees naaldhouten balken met europees naaldhout delenn; duurzame bosbouw 99,6 m<sup>2</sup> 0,006

## Daken plat

0,025

### Daken; constructief

Cat. 2	Platte daken, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB		17,9 m <sup>2</sup>	0,003
Cat. 3	Platte daken, Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening	dikte 190 mm	17,9 m <sup>2</sup>	0,010

### Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Isolatielagen plat dak, PUR (lucht)	r-waarde 7 m2k/w	17,9 m <sup>2</sup>	0,009
--------	-------------------------------------	------------------	---------------------	-------

### Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; verkleefd		17,9 m <sup>2</sup>	0,002
--------	---	--	---------------------	-------

### Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3	Afwerkragen, Spuitpleister	dikte 3 mm	18 m <sup>2</sup>	0,000
--------	----------------------------	------------	-------------------	-------

## Dakkapel

0,002

### Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 2	Isolatielagen plat dak, NVPU; PU plaat; gecacheerd, alulaminaat	r-waarde 3.5 m2k/w	7,4 m <sup>2</sup>	0,001
Cat. 3	Bekledingen buiten, Europees naaldhouten delen; op regelwerk, geïsoleerd; duurzame bosbouw wangen	dikte 22 mm	3,7 m	0,000

### Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; mechanisch bevestigd		7,4 m <sup>2</sup>	0,001
--------	--	--	--------------------	-------

### Daken; constructief

Cat. 2	Platte daken, Houten platdakelement, HSB prefab; met OSB-plaat; duurzaam bosbeheer		7,4 m <sup>2</sup>	0,000
--------	--	--	--------------------	-------

## Binnenwanden niet-dragend

0,014

### Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Afwerkragen, Spuitpleister	dikte 3 mm	175 m <sup>2</sup>	0,004
Cat. 3	Afwerkragen, Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd		40 m <sup>2</sup>	0,005
Cat. 1	Massieve wanden, niet dragend, cellenbeton blokken, XellaYtong	dikte 100 mm	42,9 m <sup>2</sup>	0,006

## Deuren

0,009


### Binnenwandopeningen; gevulmetdeuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Europees hardhout; gevingerlast / gelamineerd; duurzame bosbouw	diepte 114 mm	3,3 m <sup>2</sup>	0,000
Cat. 3	Binnendeuren, Spaanplaat; geschilderd:alkyd		11 st	0,006
Cat. 3	Binnendorpels, Kunststeen	hoogte 20 mm	11 m	0,003

## Koudeopwekking

0,009

### Koude-opwekking; centraal

 Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine

145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,009

## Warmteopwekking

0,026

### Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3 Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling 145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,009

### Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3 Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming 95 W/m<sup>2</sup>; leidingen:kunststof 145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,004

### Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3 Warmteopwekkinginstallaties W-bouw, Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5 1 st 0,013

## Luchtbehandeling

0,010

### Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Cat. 2 Luchtdistributiesystemen, VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel 145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,010

## Elektrische installaties

0,235

### Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3 Aarding, aarding woningen 145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,004

### Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3 Elektrischeleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc 145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,003

### Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 4 Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair) 4.066 kWh 0,062

Cat. 3 Elektrischeitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels 15,2 m<sup>2</sup> 0,166

## Afvoeren

0,002

### Afvoeren; regenwater

Cat. 3 Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding 145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,001

Cat. 3 Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding 145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,001

Cat. 3 Hemelwaterafvoeren, Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm 24 m 0,001

## Tapwater

0,000

### Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis 145,15 m<sup>2</sup>gbo 0,000

## Trappen

0,011

### Balustradesenleuningen; leuningen

Cat. 3 Leuningen, RVS, rond 60 mm 6 m 0,011

---

## Trappenhellingen; trappen

Cat. 3 Interne trappen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw

1 st 0,000

## Vaste voorzieningen

0,011

---

### Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Cat. 3 Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir

2 st 0,001

Cat. 3 Douchevoorzieningen, Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot

1 st 0,002

Cat. 3 Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel

4 st 0,000

Cat. 3 Badvoorzieningen, Acryl; prefab

1 st 0,008