



Notitie

Project : Nieuwbouw woonhuis Munstergeleen
Projectnummer : 19 242 LG
Datum : 4-7-2019
Betreft : EPC berekening
Behandeld door : Linda Gelissen

1 Inleiding

Ontwerpburo OGA verzorgt het ontwerp voor de nieuwbouw van het woonhuis gelegen aan de Molenstraat te Munstergeleen.

Het betreft een vrijstaand woonhuis (woonfunctie) bestaande uit twee verdiepingen. Aan het woonhuis vast is een garage (overige gebruiksfunctie als nevenfunctie van de woonfunctie) gesitueerd.

GBB is verzocht om een EPC-berekening uit te voeren voor dit project.

2 Uitgangspunten

Als toetsingskader dient uitgegaan te worden van de nieuwbouw-eisen conform het Bouwbesluit 2012.

Dit advies is gebaseerd op de tekeningen B03 + B04 van ontwerpburo architecten OGA met dossiernummer 219321 d.d. 01-07-2019.

Conform artikel 5.2 van het Bouwbesluit 2012, heeft een nieuwbouw woonfunctie een bepaalde energieprestatiecoëfficiënt (EPC) $EP_{tot}/EP_{adm;tot}$ die niet groter is dan 0,4 [-] welke wordt bepaald volgens NEN 7120. In de onderstaande tabel zijn de eisen per gebruiksfunctie weergegeven.

Tabel 1: EPC-eisen

Gebruiksfunctie	EPC-eis
Woonfunctie	0,4
Overige gebruiksfunctie	--

Conform artikel 5.3 van het Bouwbesluit 2012 heeft een vloer of een wand grenzend aan grond een warmteweerstand van minimaal 3,5 m²K/W, een buitengevel een warmteweerstand van minimaal 4,5 m²K/W en een dak een warmteweerstand van minimaal

6,0 m²K/W. Constructies tussen twee verwarmde ruimten hoeven niet te voldoen aan deze eisen.

Ramen, deuren en kozijnen in deze scheidingsconstructies hebben een warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste 2,2 W/m²K met een gemiddelde waarde van 1,65 W/m²K. De warmtedoorgangscoefficiënt van raam of deur met paneel is ten hoogste 1,65 W/m²K, de wetgever gaat ervan uit dat in deze constructies ruimte is om isolatie aan te brengen.

In bijlage A zijn de tekeningen met daarop aangegeven de locatie van de thermische schil opgenomen.

De berekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma Enorm versie 3.71.

3 Berekeningen

3.1 Uitgangspunten EPC

1. Gevels, dak en vloer

De constructies worden uitgevoerd met de R_c-waarde, zoals weergegeven in bijlage B.

2. Ramen en deuren met glas

De ramen en deuren worden uitgevoerd met een aluminium kozijn, er is uitgegaan van een kozijn met een U_{fr} waarde van 2,0 W/m²K, bij de keuze van de kozijnen dient hiermee rekening te worden gehouden, in bijlage B zijn een aantal merken en typen die hieraan voldoen opgenomen. De kozijnen worden voorzien van HR++ beglazing met een U_{gl}-waarde van 1,1 W/m²K.

De waarde U_{raam} wordt forfaitair berekenend conform de NEN7120. De ZTA waarde van HR++ glas bedraagt 60%;

3. Infiltratie

Ten behoeve van de infiltratie wordt de forfaitaire waarde aangehouden van 0,980 dm³/s.m² welke is bepaald op basis van de NEN7120;

4. Ventilatie

Gebalanceerde ventilatie met WTW (systeemvariant D.2b2), de kanalen moeten minimaal voldoen aan luchtdichtheidsklasse C. De ventilatoren zijn gelijkstroomventilatoren waarbij gerekend is met de werkelijke waarde voor het vermogen van de ventilatoren, deze is afhankelijk van de gebruiksoppervlakte van de woning. In bijlage C is de gelijkwaardigheidsverklaring bijgevoegd van het systeem;

5. 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°C). In de berekeningen is uitgegaan van de Mitsubishi PUHZ SW75. In bijlage C is de gelijkwaardigheidsverklaring bijgevoegd van de hulpenergie van deze installaties;

6. Warm tapwater

Warm tapwater wordt geleverd door middel van de warmtepomp met bijbehorende boiler. In bijlage C is de gelijkwaardigheidsverklaring bijgevoegd;

7. Zonnepanelen

Er dienen zonnepanelen te worden toegepast met een vermogen van minimaal 1539 Wp, bijvoorbeeld 6 zonnepanelen van 260 Wp, er is uitgegaan van zonnepanelen op het dak van de garage.

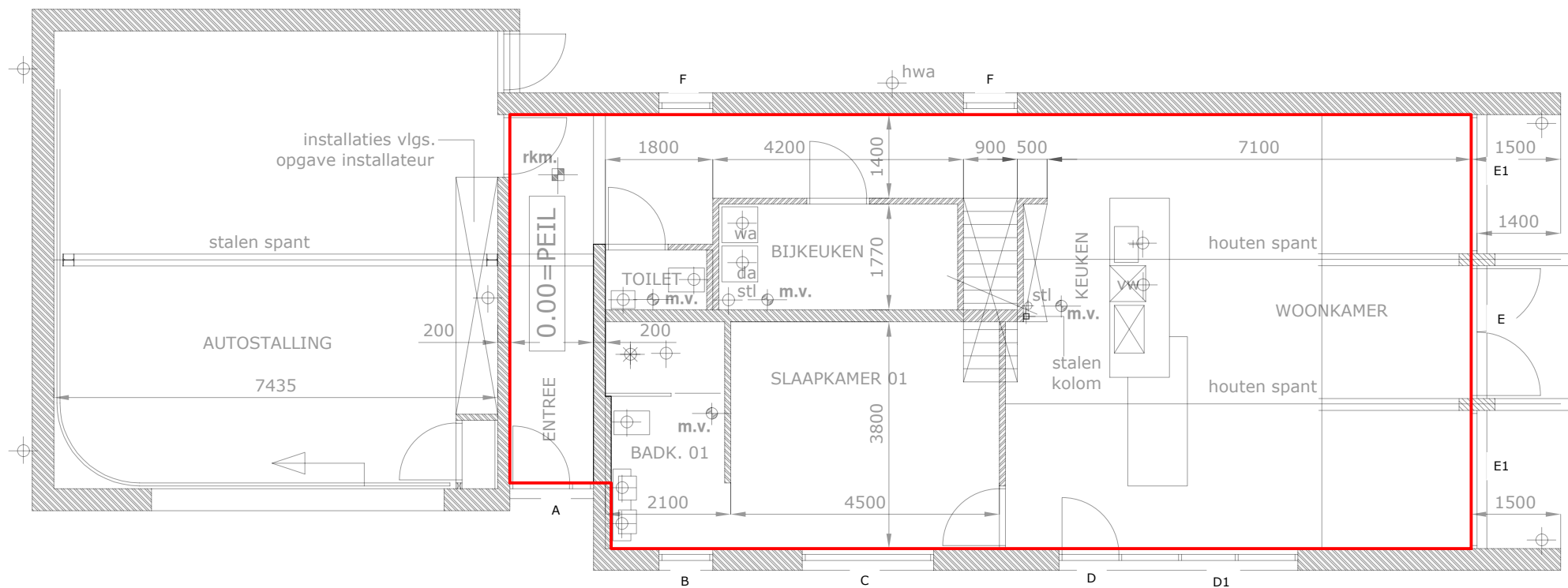
3.2 Resultaten

De uitgangspunten van paragraaf 3.1 zijn uitgewerkt in het rekenprogramma Enorm versie 3.71 van DGMR. De resultaten worden getoetst aan de voorwaarde $EP_{tot}/EP_{adm,tot} \leq 1,000$, hieraan wordt voldaan met de uitgangspunten.

In bijlage C zijn de resultaten bijgevoegd, hieruit volgt dat er wordt voldaan aan de gestelde eisen.

Bijlage A Tekeningen

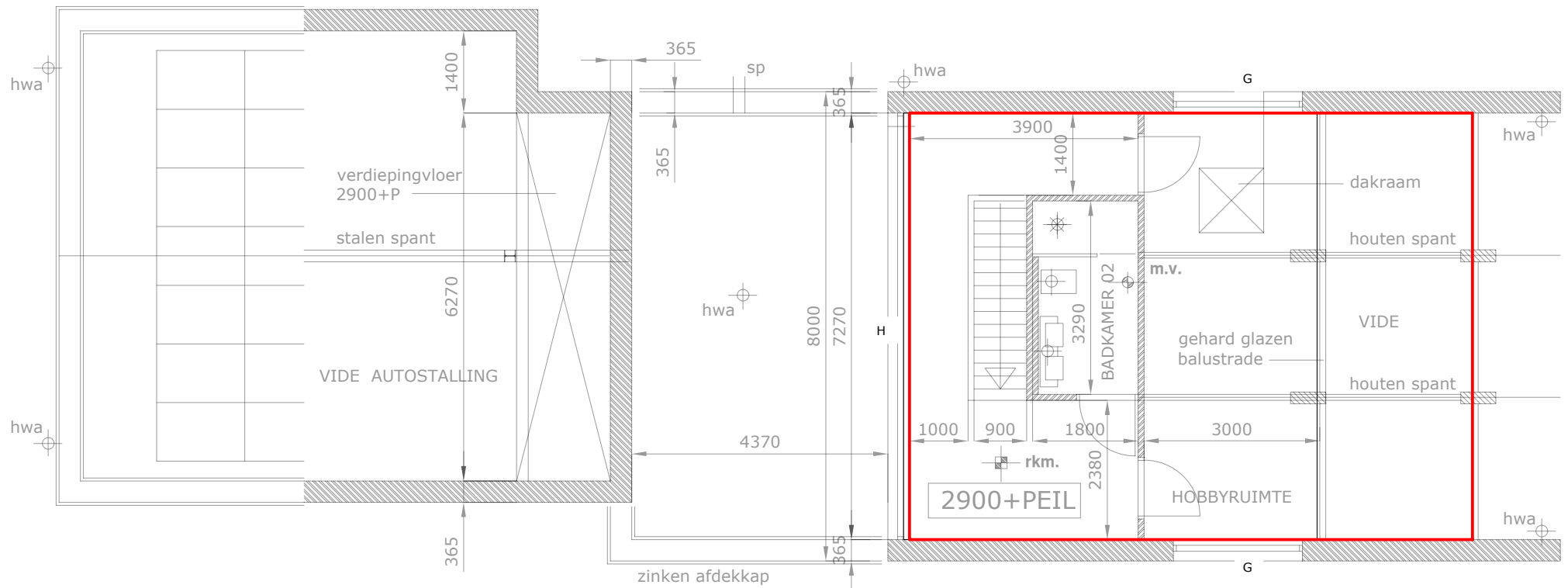
— Thermische schil



Begane grond

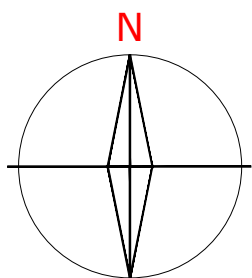
$A_g = 114,2 \text{ m}^2$

— Thermische schil



Eerste verdieping

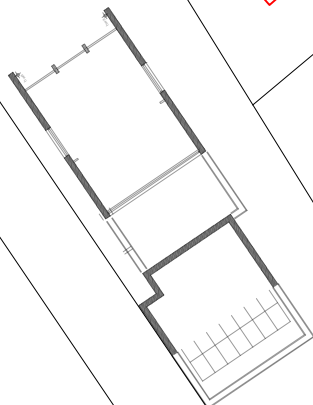
$A_g = 51,2 \text{ m}^2$



Lintjesweg

Molenstraat

Aan de Kerkheuvel



1

3

5

7

6

4

2

14

16

28

Bijlage B Uitgangspunten

Berekening R_c-waarden constructies

Projectnaam: Nieuwbouw Molenstraat Munstergeleen
Projectnr.: 19055.97
Datum: 25-6-2019

vloer boven naar

	dak	gevels	vloer naar grond	AOR	
R _{si} =	0,10	0,13	0,17	0,17	m²KW
R _{se} =	0,04	0,04	0,00	0,17	m²KW

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

Conform NEN 1068:2012

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

begane grondvloer A= 1 m² $\Delta U = 0,011 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

naam	d (mm)	λ	%	λ_{gem}	$\lambda_{correct}$	R _m
afwerkvloer	70	0,955				0,073
beton	150	1,9				0,079
EPS-100 isolatie	150	0,036				4,167
grond						
R_c =						4,1

constructie: vloer

R_{si} = 0,17 R_{se} = 0

bouwkwaliteit: overig

$\Delta U^* = 0$ $\Delta U_a = 0,000$
 $\Delta U_{fa} = 0$
 $\Delta U_r = 0$
 $\Delta U_w = 0,011$ $\Delta U = 0,011$
R_t = 4,489 U_T = 0,223 U_c = 0,234

Plat dak beton A= 1 m² $\Delta U = 0,008 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

naam	d (mm)	λ	%	λ_{gem}	$\lambda_{correct}$	R _m
beton	200	1,9				0,105
Kooltherm K3	160	0,025				6,400
buizen						
R_c =						6,2

constructie: dak

R_{si} = 0,1 R_{se} = 0,04

bouwkwaliteit: overig

$\Delta U^* = 0$ $\Delta U_a = 0,000$
 $\Delta U_{fa} = 0$
 $\Delta U_r = 0$
 $\Delta U_w = 0,008$ $\Delta U = 0,008$
R_t = 6,645 U_T = 0,150 U_c = 0,158

HSB dak A= 1 m² $\Delta U = 0,008 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

naam	d (mm)	λ	%	λ_{gem}	$\lambda_{correct}$	R _m
Multiplex plafond	18	0,15				0,120
stijl en regelwerk 38x200		0,13	6,5	0,027		6,262
Kooltherm K12	170	0,02				
sterk geventileerde luchtspouw						0,000
dakafwerking						0,000
buizen						
R_c =						6,1

constructie: dak

R_{si} = 0,1 R_{se} = 0,04

bouwkwaliteit: overig

$\Delta U^* = 0$ $\Delta U_a = 0,000$
 $\Delta U_{fa} = 0$
 $\Delta U_r = 0$
 $\Delta U_w = 0,008$ $\Delta U = 0,008$
R_t = 6,522 U_T = 0,153 U_c = 0,161

Buitengevel stuc A= 1 m² $\Delta U = 0,010 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

naam	d (mm)	λ	%	λ_{gem}	$\lambda_{correct}$	R _m
Thermoplan S8	365	0,075				4,867
buizen						
R_c =						4,6

constructie: gevel

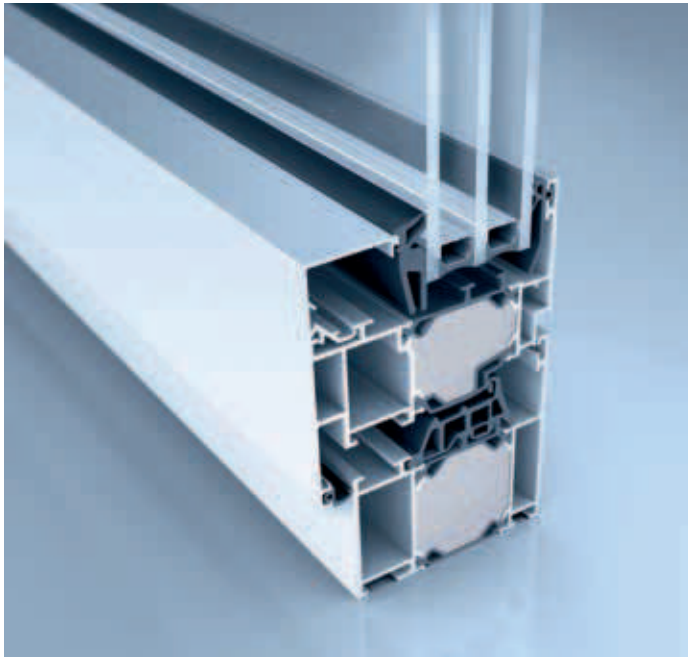
R_{si} = 0,13 R_{se} = 0,04

bouwkwaliteit: overig

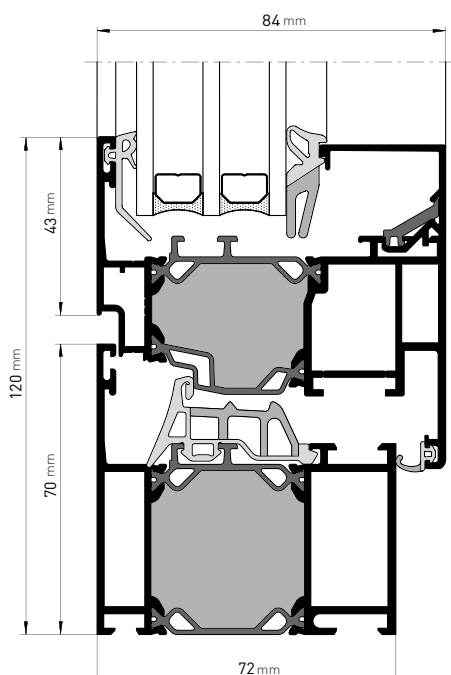
$\Delta U^* = 0$ $\Delta U_a = 0,000$
 $\Delta U_{fa} = 0$
 $\Delta U_r = 0$
 $\Delta U_w = 0,010$ $\Delta U = 0,010$
R_t = 5,037 U_T = 0,199 U_c = 0,208

heroal W 72

Het innovatieve systeem voor alle toepassingsgebieden.



heroal W 72 is het innovatieve en duurzame aluminium-venstersysteem van heroal. Het systeem verbindt hoogste kwaliteit aan maximale energie- en kostenefficiëntie – bij de productie en tijdens de volledige gebruiksduur. Dankzij zijn vele constructievoordelen overtuigend op elk toepassingsgebied.



heroal W 72 doorsnede

Systeemaafmetingen en systeemeigenschappen

- » Bouwdieptes: 72/84 mm
- » Breed spectrum met egaal aanzicht: Buitenaanzicht rand vanaf 50 mm, vleugel vanaf 33 mm
- » Max. vleugelhoogte: 2.400 mm
- » Max. vleugelgewicht: 300 kg
- » Warmte-isolatie: U_f -waarde $\geq 0,85$
- » Slagregendichtheid: 9A
- » Weerstand tegen windbelasting: C5/B5
- » Geluidsisolatieklassen: 1 – 5
- » Inbraakwerendheid: RC 1 – RC 3
- » 3-kamer-profielsysteem
- » Aanpassing U-waarde door modulaire opbouw isolatiezones
- » Voldoet aan alle eisen volgens de huidige en toekomstige Duitse richtlijn voor energiebesparing EnEV
- » Systeemveiligheid door toepassing van heroal systeemcomponenten en heroal systeembeslagen

Vormgevingsvarianten en design

- » Omvangrijk vleugelprofiel-assortiment voor gebruik van kunststof-beslagsystemen
- » Uitvoerbaar als barrièrevrije vensterdeur (Universal design)
- » Systeemcompatibel deursysteem: heroal D 72
- » Kleurontwerp met hoogwaardige hwr-poedercoating

Systeemeigenschappen/-veiligheid

Aanduiding	W 72	W 72 RL	W 72 CL	W 72 i	W 72 PH	W 72 CW
Warmte-isolatie (U_f in W/m^2K)	≥ 0,85	≥ 1,3	≥ 1,3	≥ 1,3	≥ 0,74	≥ 1,3
Warmte-isolatie (U_f in W/m^2K)/ Standaard breedte profielaanzicht (mm)	1,3/120	1,3/120	1,3/120	1,5/95	0,74/120	1,7/85
Warmte-isolatie (U_w in W/m^2K)**	≥ 0,84	≥ 0,84	≥ 0,84	≥ 0,85	≥ 0,79	≥ 0,87
Luchtdoorlatendheid	4	4	4	4	4	4
Slagregendichtheid	9A	9A	9A	9A	9A	9A
Weerstand tegen windbelasting	C5/B5	C5/B5	C5/B5	C5/B5	C3/B3	C3/B3
Geluidsisolatieklasse (SSK)	1-5	1-4	1-4	1-5	–	–
Inbraakwerendheid (WK/RC)	RC 3	RC 3	RC 3	RC 2	–	–
Bedieningskrachten	1	1	1	1	1	–
Stootvastheid	3	3	3	–	1	–
mechanische sterkte	4	–	–	–	4	–
Draagvermogen van veiligheidsvoorzieningen	voldoet	voldoet	voldoet	voldoet	voldoet	–
Duurfunctie	2	2	2	–	–	–

Openingswijzen/Design

Aanduiding	W 72	W 72 RL	W 72 CL	W 72 i	W 72 PH	W 72 CW
Draai- (D), Draaikantel- (DK), Kantel- (K), Kantel voor draai (TBT)-elementen	•	•	•	•	•	•
Stolpelementen	•	•	•	•	–	•
Parallel-schuif-kantelelementen (PSK)	•	–	–	–	–	–
Vouwschuifelementen (FS)	•	•	•	–	–	–
Bovenlichtelementen (OL)	•	•	•	•	–	•
Zwaai-, wendelementen	•	–	–	–	–	–
Elementen naar buiten openend	•	–	–	–	–	–
Vaste beglazing	•	•	•	•	•	•
	•	–	–	–	–	•
barrièrevrije elementen	•	•	•	–	–	–
Gevelinzetelementen	•	•	•	•	–	–
Systeemcompatibel heroal deursysteem	D 72	D 72 RL	D 72 CL	D 72	–	D 72
Beslagvarianten	•	•	•	•	•	•
	•	•	•	•	•	•

* Vleugelprofielen met beslagsleuf schuifstang (SBN)

** U_w -waarde volgens DIN EN 10077-1, berekend bij een element met afmetingen 1.230 x 1.480 mm; standaard-profielaanzichtbreedte, $\Psi_g = 0,039 W/mK$; $U_g = 0,5 W/m^2K$

MasterLine 8-HI

MasterLine 8 'High Insulating' window

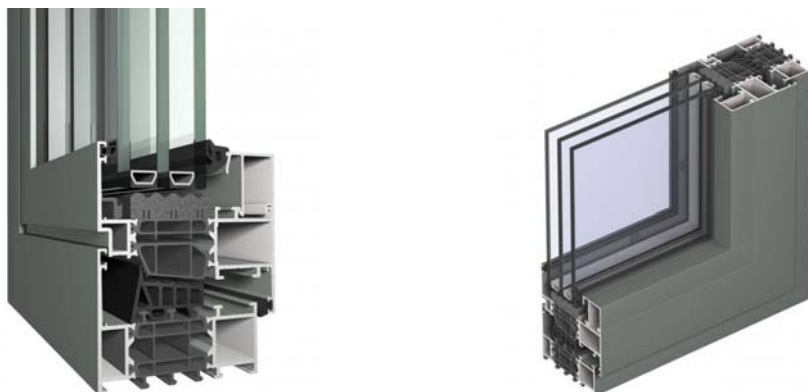
Performances in severe conditions

The MasterLine 8 platform with its 40mm thermal break ensures an Uf value of 1,5 W/m²K for a frame-vent section of 119mm on the 'High Insulating' insulation level. The addition of insulating gasket under the glass and the co-extruded central gasket ensures excellent performances under the severe circumstances.

MasterLine 8-HI combines

- water tightness of 1200Pa,
- air tightness of 600Pa with air loss reduction of 80% below class 4 maximum, with
- excellent thermal values and
- glass weights up to 200kg for a turn-tilt window.

The HI variant is composed of profiles with polyamide insulation bars, PEX insulation foams and EPDM weather gaskets.



Eigenschappen

Min. aanzichtbreedte kader: naar binnen opengaand	53 mm
Min. aanzichtbreedte vleugel: naar binnen opengaand	37 mm
Min. aanzichtbreedte kader-vleugel: naar binnen opengaande	97 mm
Min. aanzichtbreedte kader: naar buiten opengaand	20 mm
Min. aanzichtbreedte vleugel: naar buiten opengaand	113 mm
Min. aanzichtbreedte kader-vleugel: naar buiten opengaand	133 mm
Min. aanzichtbreedte T-profiel	80 mm
Max. Vleugelhoogte	2800 mm
Max. Vleugelbreedte	1700 mm
Max. Vleugelgewicht	Turn-tilt: 200 kg
Totale systeemdiepte kader	77 mm
Totale systeemdiepte vleugel	87 mm
Sponninghoogte	27 mm

Comfort

	Luchtdichtheid max. testdruk	4 (600 Pa)
	Waterdichtheid	E900 (900 Pa)
	Weerstand tegen windbelasting	C4 (1600 Pa)
	Akoestische reductie	45 (-1;-4) dB dB

Veiligheid

	Inbraakwerend	RC 2/WK 2 RC 3/WK 3
---	---------------	------------------------

Energy

	Thermische isolatie (Uf)	119mm: 1,6 W/m²K
---	--------------------------	------------------

VARIANTEN



VLAK

BLIND

KOGELWEREND

TECHNISCHE KENMERKEN

Inbouwdiepte kozijn	68 mm
Sponninghoogte	25 mm
Beglazing	droge beglazing met EPDM
Glasdikte	6 - 53 mm
Thermische isolatie	23 mm glasvezelversterkte polyamidestrippen

PRESTATIES

ENERGIE	Thermische isolatie EN 10077-2	Uf W/m²K ≤ 1,94*
COMFORT	akoestische reductie EN ISO 140-3; EN ISO 717-1	Rw(C;Ctr) = ≤ 42(-2;-4) dB(A)**
	luchtdoorlatendheid EN 1026; EN 12207	klasse 4; 650 Pa
	waterdichtheid EN 1027; EN 12208	klasse E750; 650 Pa
VEILIGHEID	inbraakwerendheid NEN 5096; ENV 1627; ENV 1630	WK2 (geschikt voor Politiekeurmerk Veilig Wonen)
	brandwerend NEN 6069; EN 1363-1; EN 1634-1	30 / 60 minuten***

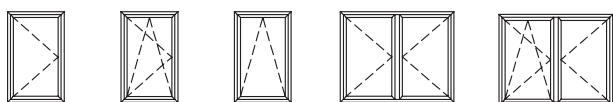
* Afhankelijk van profiel(-combinatie)

** Afhankelijk van profiel(-combinatie) en glassamenstelling

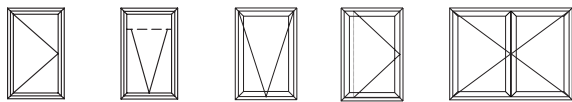
*** Neem contact op met Reynaers voor de toepassingsmogelijkheden.

OPENINGSWIJZEN

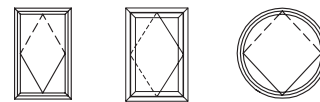
Naar binnen draaiende ramen



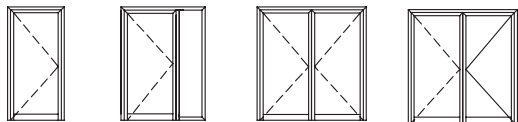
Naar buiten draaiende ramen



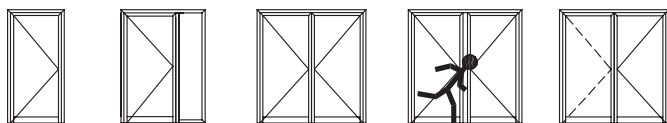
Tuimelramen



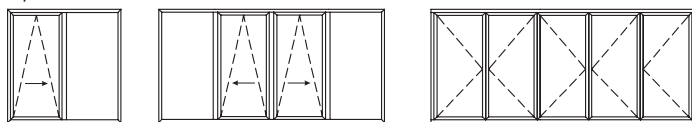
Naar binnen draaiende deuren



Naar buiten draaiende deuren



Speciale deuren



Schüco AWS 70.HI raam



BESCHRIJVING

Het hoogwaardige raamsysteem met veelvoudige oplossingsvarianten

De Schüco AWS-raamsystemen vanaf 70 mm bouwdiepte combineren een excellente thermische isolatie met de unieke

Voordelen van de grondstof aluminium: lange levensduur, robuustheid, smalle aanzichten en tal van designopties. Naast naar buiten openende oplossingen of oplossingen voor glazen deuren zonder barrière in de standaard serie Schüco raam AWS 70.HI is in deze bouwdiepte ook voor bijzondere designeisen een uitgebreid scala aan oplossingen beschikbaar. Of het gaat om de SoftLine (SL) vleugelvorm voor een zachtere lijnvoering, om de afgeschuinde buitenvormen van het Schüco raamsysteem AWS 70 RL.HI of het smalle „stalen vorm“ van het Schüco raamsysteem AWS 70 ST.HI, er kunnen met alle systemen optische accenten gezet worden.

Systeem / materiaal	Aluminium
Energie	Thermisch hooggeïsoleerd
Ontwerp / design	Standaard
Functies	Verhoogde veiligheid Decentrale ventilatie
Inbouwdiepte	70 mm
Min. aanzichtbreedte	91 mm
Uf-waarde (>=)	1,50
Max. glasdikte	62 mm
Openingswijze	naar binnen en naar buiten
Testen	
Geluidwering [dB]	48
Luchtdichtheid	Klasse 4
Slagregendichtheid	9A
Inbraakwering	RC 3
Weerstand tegen windbelasting	C5 / B5
Oppervlakken	Poeder / Anodiseer / Lak / Duraflon / Kleurmogelijkheden

Bijlage C Rekenresultaten EPC en kwaliteitsverklaringen

Algemene gegevens

Bestandsnaam	: 19055 EPC basis.epg
Projectomschrijving	: Nieuwbouw woning Molenstraat Munstergeleen
Opdrachtgever	: --
Projectinformatie	: --
Omschrijving bouwwerk	: Nieuwbouw woning basis
Soort bouwwerk	: nieuwbouw
Berekeningstype	: woningbouw
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
Status	: Aanvraag omgevingsvergunning
Adres	: Molenstraat Munstergeleen (Sittard-Geleen)
Jaar van oplevering	: 2019
Eigendom	: koop
Gebouwtype (uitvoeringsvariant)	: vrijstaande woning (vrijstaand gebouw, kap)
Hoogte gebouw [m]	: 6,00
Lengte gebouw [m]	: 16,30
Breedte gebouw [m]	: 8,00
Aantal woningen van dit type	: 1
Totaal aantal woningen bouwproject	: 1
Overige gebouwgegevens	: --

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport medium warmte koeling water n.v.t.	Verwarmings- systeem Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem (geen)	Ventilatiesysteem Ventilatiesysteem 1
A - Woning				

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - Woning	woonfunctie	165,40
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		165,40 + m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Woning

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Voorgevel - buitenlucht								
-Buitengevel	no	47,07	4,50		90			minimaal
-Merk A	no	3,36		1,57	90	0,60	geen	minimaal
-Merk B	no	1,71		1,57	90	0,60	geen	minimaal
-Merk C	no	5,28		1,57	90	0,60	geen	minimaal
-Merk D	no	2,40		1,57	90	0,60	geen	minimaal
-Merk D1	no	5,70		1,57	90	0,60	geen	minimaal
-Merk G	no	1,98		1,57	90	0,60	geen	minimaal
Linker zijgevel - buitenlucht								
-Buitengevel	zo	5,22	4,50		90			minimaal
-Merk H	zo	14,38		1,57	90	0,60	geen	constante hoogte

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Achtergevel - buitenlucht								
-Buitengevel	zw	62,10	4,50		90			minimaal
-Merk F (2 st)	zw	3,42		1,57	90	0,60	geen	minimaal
-Merk G	zw	1,98		1,57	90	0,60	geen	minimaal
Rechter zijgevel - buitenlucht								
-Buitengevel	nw	4,80	4,50		90			minimaal
-Merk E	nw	10,00		1,57	90	0,60	geen	overstek
-Merk E1 (2 st)	nw	18,60		1,57	90	0,60	geen	overstek
Hellend dak - buitenlucht								
-Hellend dak	n	69,86	6,00		10			minimaal
-dakraam Velux SK06	nw	1,34		1,31	10	0,60	geen	minimaal
Plat dak - buiten boven								
-Plat dak	n	32,00	6,00		0			minimaal
Wand naar garage - AOR 1: Garage								
-Wand/plafond	n	22,20	4,50		90			minimaal
-deur	n	2,50		1,65	90	0,00	geen	minimaal
		+ 315,90						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Woning

vloer	begrenzing	boven mv	A [m²]	Rc [m²K/W]	Rbw [m²K/W]	Rbf [m²K/W]	Rcav [m²K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer	grond	ja	115,20	4,00	-	-	0,00	-	-	0,30	nee

Definitie scheidingsconstructies AOR 1 - Garage

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
gevels - buitenlucht								
-gevels	n	74,30	4,50		90			minimaal
-poort	n	11,70		1,00	90	0,00	geen	minimaal
dak - buiten boven								
-dak	n	69,00	4,00		0			minimaal
		————— +						
		155,00						

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.
Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Woning

vloer	perimeter [m]	epsilon [m²/m]
Vloer	46,70	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 Woning	nee	traditioneel, gemengd zwaar	74 430
			+
			74 430

Infiltratie

<i>qv10;spec</i> <i>[dm³/s·m²]</i>	<i>eigen</i> <i>waarde</i>	<i>hoogte</i>	<i>lengte</i> <i>gebouw [m]</i>	<i>breedte</i>	<i>uitvoeringsvariant</i>	<i>geveltype</i>
0,980	nee	6,00	16,30	8,00	vrijstaand gebouw, kap	-

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	individueel systeem			
	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)			
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	:	nee			
	individuele bemetering	:	ja			
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	:	0			
	hoofdcirculatiepomp	:	aanwezig			
	met pompschakeling of toerenregeling	:	ja			
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	:	nee			
	aanvullende circulatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)			
	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring			
Mitsubishi electric PUHZ-SW75YAA i.c.m. hydrobox EHSD buitenlucht; Tsup ≤ 30	type verklaring	:	warmtepomp			
	bron	:	buitenlucht			
	vermogen	:	8,05 kW			
	aanvoertemperatuur	:	t ≤ 30°C			
	opwekkingsrendement	:	5,950			
	energiedrager	:	elektriciteit			
hulpenergie toestel	bepaling	:	eigen waarde			
		:	871,03 MJ per jaar			
Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1						
Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	ηH;em	
A.1 Woning	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonelement rc ≥ 2.5	ja	nee	1,00	

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem			
	zonneboiler	:	geen			
	type toestel	:	kwaliteitsverklaring			
Mitsubishi electric PUHZ-SW75YAA i.c.m. hydrobox EHSD buitenlucht;	opwekkingsrendement	:	2,300			
	energiedrager	:	elektriciteit			
	toepassingsklasse	:	klasse 4 (cw-4/5/6)			
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee			
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer			
	methode A uitgebreid	:	nee			
	inwendige diameter leidingen keuken	:	≤ 10 mm			
aangewezen rekenzones	Ag [m²]	Ag;tapw [m²]				
Woning	165	165				

Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	1,00
rekenwaarde finf	:	1,10

geïnstalleerde capaciteit onbekend	: nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0,00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	: 81,70 dm ³ /s
met toe- en/of afvoerkanaal	: ja
luchtdichtheidsklasse	: luka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	: Brink Renovent Excellent 400
rendement Nwtw	: 0,952
bepaalmethode frend	: isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend
lengte toevoerkanaal	: 2,00 m
toepassing constante volume-regeling	: nee
geïsoleerd toevoerkanaal	: ja
correctiefactor frend	: 0,81
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

<i>Ventilatiesysteem</i>	<i>Gelijkstroom</i>	<i>Freg;fan</i> [-]	<i>Pnom</i> [W]	<i>Aantal</i>
Ventilatiesysteem 1	ja	0,364	25,00	2

PV-systemen

<i>PV-systeem</i>	<i>Apv</i> [m ²]	<i>helling</i> [°]	<i>oriëntatie</i>	<i>belemmering</i>	<i>bouwintegratie</i>	<i>type cel</i>	<i>Spv</i> [Wp]
PV-systeem 1	11,40	10	zo	minimaal	matig geventileerd	monokristallijn silicium	135,00 Wp/m ²

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de verlichting.

Resultaten

<i>Primair energiegebruik</i>	<i>[MJ]</i>
Verwarming	21 122
Warm tapwater	13 552
Koeling	8 664
Bevochtiging	0
Ventilatoren	1 528
Verlichting	7 622
Totaal	52 488
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-6 166
Afgenomen energie	46 321
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-5 020
EP_{tot}	41 302
EP; _{adm} ;tot	41 351
Specifieke energieprestatie per m ²	250
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	68
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	tweede
EP _{tot} / EP; _{adm} ;tot	0,999
EPC	0,40
EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012	0,40
Voldoet de EPC aan bouwbesluit 2012	ja
<i>Voorlopige BENG-indicatoren</i>	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	85,3
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	56,6
Hernieuwbare energie [%]	57,2
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	165,40
Averlies	396,54

Informatief

CO ₂ -emissie totaal	2 531,35 kg
---------------------------------	-------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 warmtepomp	Mitsubishi electric	Ecodan 7,5 kW PUHZ -SW75YAA i.c.m. EHST20D-VM2C.	buitenlucht; T _{sup} ≤ 30
2 warm tapwater	Mitsubishi electric	Ecodan 7,5 kW PUHZ -SW75YAA i.c.m. EHST20D-VM2C.	buitenlucht
3 wtw	Brink	Renovent Excellent	400

Overzicht opbouw constructies

U-raam -- U-raam ($U = 1,57 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$; $g = 0,60$)

Raamkozijn	: Aluminium thermisch onderbroken voor dubbel glas	$U = 2,000 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ $\Psi = 0,080 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
Beglazing	: HR++ glas	$U = 1,100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ $g = 0,600$
Deze opbouw is gekoppeld aan	: Merk A (Voorgevel); Merk B (Voorgevel); Merk C (Voorgevel); Merk D (Voorgevel); Merk D1 (Voorgevel); Merk G (Voorgevel); Merk H (Linker zijgevel); Merk F (2 st) (Achtergevel); Merk G (Achtergevel); Merk E (Rechter zijgevel); Merk E1 (2 st) (Rechter zijgevel)	

begane grondvloer -- begane grondvloer (Dikte = -1 mm; $R_c = 4,00 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$)

Vloerconstructie	: Traditionele opbouw	$R_c = 4,000 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$
Deze opbouw is gekoppeld aan	: Vloer (Vloer)	

U-raam dakraam -- U-raam ($U = 1,31 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$; $g = 0,60$)

Raamkozijn	: Hout voor dubbel glas	$U = 1,300 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ $\Psi = 0,060 \text{ W/m}\cdot\text{K}$
Beglazing	: HR++ glas	$U = 1,100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ $g = 0,600$
Deze opbouw is gekoppeld aan	: dakraam Velux SK06 (Hellend dak)	

nummer	98776/01	Vervangt	--
Uitgegeven	15-05-2018	Eerste uitgave	15-05-2018
Geldig tot	--	Rapportnummer	180101146

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

Mitsubishi Electric Alklima B.V.

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

Mitsubishi Electric Ecodan 7,5 kW PUHZ-SW75YAA i.c.m. EHST20D-VM2C.



Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.



Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Mitsubishi Electric Ecodan 7,5 kW PUHZ-SW75YAA i.c.m. EHST20D-VM2C.

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 PUHZ-SW75YAA (buitenunit) i.c.m. EHST20D-VM2C (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 η_{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 3.3, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 22 juni 2017.

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 afgiftemperaturen 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 energiefraction 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 m ² ;
θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsysteem ten behoeve van ruimteverwarming, in °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 PUAZ-SW75YAA i.c.m. EHST20D-VM2C bedraagt 8,05 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

De verklaring is tevens geldig voor de Hydrobox systemen van buitenunit PUAZ-SW75YAA en de volgende binnenunits:

EHSD-VM2C
EHSD-YM9C
EHSD-MEC
EHSD-MC
ERSD-VM2C

De verklaring is tevens geldig voor de Cilinder systemen van buitenunit PUAZ-SW75YAA en de volgende binnenunits:

EHST20D-MEC
EHST20D-MHC
EHST20D-MHCW
EHST20D-VM2EC
EHST20D-YM9C
ERST20D-MEC
ERST20D-VM2C



Mitsubishi Electric Ecodan 7,5 kW PUHZ-SW75YAAi.c.m. EHST20D-VM2C.

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{w;gen;gi}$ WARMTAPWATERBEREIDING

Dit opwekkingsrendement voor de PUHZ-SW75YAA (buitenunit) i.c.m. EHST20D-VM2C (cilinder binnenunit) is bepaald voor de tapklassen 4 en 2 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	≥ 14.000	2,35
Buitenlucht	Klasse 2	9.000	2,23

$Q_{W;dis;nren;an}$ 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.

De verklaring is tevens geldig voor de Cilinder systemen van buitenunit PUHZ-SW75YAA en de volgende binnenunits:

EHST20DMEC
EHST20D-MHC
EHST20D-MHCW
EHST20D-VM2EC
EHST20D-YM9C
ERST20D-MEC
ERST20D-VM2C



Mitsubishi Electric Ecodan 7,5 kW PUHZ-SW75YAA i.c.m. EHST20D-VM2C:

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

Hoofdstuk 1

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, 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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	6,088	6,088	6,088	6,088	5,987	5,788	5,623	5,536
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,943	0,886
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	704	715	737	779	868	959	1043	1110

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,818	5,818	5,818	5,818	5,716	5,530	5,381	5,307
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,943	0,886
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	705	716	739	783	876	971	1059	1128

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,447	5,447	5,447	5,447	5,349	5,195	5,080	5,031
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,942	0,885
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	706	718	742	789	888	989	1080	1151

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,039	5,039	5,039	5,039	4,950	4,836	4,758	4,737
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,942	0,884
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	707	720	745	797	904	1011	1106	1179

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,762	4,762	4,762	4,762	4,671	4,573	4,510	4,498
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,941	0,883
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	707	721	748	803	917	1029	1128	1205

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,451	4,451	4,451	4,451	4,380	4,276	4,233	4,240
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,973	0,935	0,878
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	708	723	752	809	928	1049	1153	1232



Hoofdstuk 2

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	6,326	6,326	6,326	6,326	6,305	6,152	5,961	5,810
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,951
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	704	714	735	776	859	947	1037	1120

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	6,072	6,072	6,072	6,072	6,050	5,899	5,719	5,581
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,951
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	705	715	737	779	866	958	1051	1137

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,729	5,729	5,729	5,729	5,707	5,567	5,414	5,304
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,982	0,950
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	705	716	739	785	876	974	1071	1160

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,350	5,350	5,350	5,350	5,328	5,205	5,086	5,007
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,982	0,950
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	706	718	742	791	889	993	1096	1187

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,084	5,084	5,084	5,084	5,060	4,939	4,834	4,766
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,982	0,949
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	707	719	745	796	899	1009	1117	1212

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,784	4,784	4,784	4,784	4,770	4,648	4,553	4,505
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,989	0,975	0,944
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	707	721	748	802	910	1026	1140	1239

Technical Sciences

Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Verklaring conform norm**TNO 2015 R10612****Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
'Renovent Excellent 400'
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Datum	22 april 2015
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100284807
Opdrachtgever	Brink Climate Systems B.V. Wethouder Wassebaliestraat 8 7951 SN Staphorst
Projectnummer	060.13731/01.18.01
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2015 TNO

Verklaring conform norm

Rendement warmteterugwinapparaat

t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen

-bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Brink Climate Systems het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk : Brink Climate Systems
type : Renovent Excellent 400
serienr. : 42002010404601
bouwjaar : 2010
qv-lucht_max : 335 m³/h
qv-lucht_nom : 200 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 95,2 %

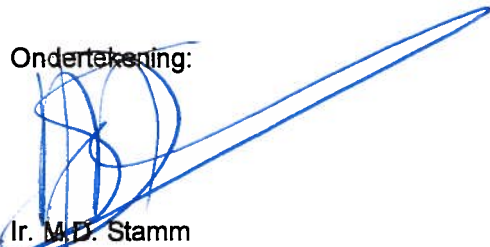
$P_{el,vent}$: 41,6 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=229,8V; I= 0,359A; $\cos\phi=0,504$

P_{el} : 43,3 W (elektrisch vermogen inclusief
vorstbeveiliging volgens
vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 22 april 2015

Plaats: Delft

Ondertekening:



Ir. M.P. Stamm

Research Manager Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 060-APD-2011-00014 d.d. januari 2011