

2020-080 nb 8 Puur Thuys Maastricht. - 2020-080-10.Basis* type B (6000) Hoekwoning - Uitbouw
Type B (6000) Hoekwoning (hellend dak)-Uitbouw

0,22

Algemene gegevens

projectomschrijving	2020-080-10.Basis* type B (6000) Hoekwoning - Uitbouw
variant	Type B (6000) Hoekwoning (hellend dak)-Uitbouw
straat / huisnummer / toevoeging	Cimbalenstraat
postcode / plaats	Maastricht
eigendom	Koop
bouwjaar	2020
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	02-07-2020
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones

type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	type B hoekwoning basis 6000 hellend dak	traditioneel, gemengd zwaar	141,38

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	9,00 m
breedte van het gebouw	6,27 m
hoogte van het gebouw	11,28 m

Eigenschappen infiltratie

rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
type B hoekwoning basis 6000 hellend dak	nvt	hellend dak	0,30 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Gemeente Maastricht
Veiligheid en Leefbaarheid

Ontvangen op : 31-07-2020

Zaaknummer : 20-1430WB

Behoort bij besluit van B&W

d.d. 06-04-2021

Behoort bij ontwerpbesluit van B&W

d.d. 30-10-2020

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone type B hoekwoning basis 6000 hellend dak

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
Beganegrondvloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 60,9 m²							
Ribcassettevloer	60,88	5,00					
Voorgevel - buitenlucht, O - 70,4 m² - 90°							
Gevel: E-Ton	61,43	4,85				minimale belem.	
Entredeur	2,52		1,20	0,00	nee	minimale belem.	merk V.1.
Kozijnen	2,51		0,91	0,60	nee	minimale belem.	merk V.2.
Kozijnen	2,59		0,91	0,60	nee	minimale belem.	Merk A.3.
Kozijnen	1,34		0,91	0,60	nee	minimale belem.	Merk V.3
Achtergevel - buitenlucht, W - 70,4 m² - 90°							
Gevel: E-Ton	57,72	4,85				minimale belem.	
Entredeur	8,74		1,20	0,00	nee	minimale belem.	merk A.1.
Kozijnen	2,59		0,91	0,60	nee	minimale belem.	Merk A.3.
Kozijnen	1,34		0,91	0,60	nee	minimale belem.	Merk A.2.
Zijgevel - buitenlucht, N - 48,1 m² - 90°							
Gevel: E-Ton	47,12	4,85				minimale belem.	
Kozijnen	1,01		0,91	0,60	nee	minimale belem.	Merk Z.1.
Hellend dak VG - buitenlucht, O - 54,6 m² - 50°							
Hellend dak	54,60	6,00				minimale belem.	
Hellend dak AG - buitenlucht, W - 54,6 m² - 90°							
Hellend dak	54,60	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone type B hoekwoning basis 6000 hellend dak

constructie	l [m]	ψ [W/m ¹ K]	omschrijving	+25%	toelichting
Voorgevel - buitenlucht, O - 70,4 m² - 90°					
Bovendorpel kunststof kozijn	5,57	0,051	203.0.6.01	ja	BK kozijn aansluiti...
Horizontale doorsnede kozijn	13,41	0,081	202.0.6.01	ja	ZK kozijn aansluiti...
Onderdorpel kunststof kozijn	4,53	0,144	201.0.6.01	ja	OK kozijn aansluiti...
Langsgevel-kopgevel (buitenhoek)	11,06	0,068	205.1.6.01	nee	Hoekaansluiting
Achtergevel - buitenlucht, W - 70,4 m² - 90°					
Bovendorpel kunststof kozijn	6,32	0,051	203.0.6.01	ja	BK kozijn aansluiti...
Horizontale doorsnede kozijn	10,63	0,081	202.0.6.01	ja	ZK kozijn aansluiti...
Onderdorpel kunststof kozijn	2,73	0,144	201.0.6.01	ja	OK kozijn aansluiti...
Langsgevel-kopgevel (buitenhoek)	8,49	0,068	205.1.6.01	nee	Hoekaansluiting
Zijgevel - buitenlucht, N - 48,1 m² - 90°					
Bovendorpel kunststof kozijn	0,70	0,051	203.0.6.01	ja	BK kozijn aansluiti...
Horizontale doorsnede kozijn	2,87	0,081	202.0.6.01	ja	ZK kozijn aansluiti...
Onderdorpel kunststof kozijn	0,70	0,144	201.0.6.01	ja	OK kozijn aansluiti...
Hellend dak - Langsgevel (dakgoot)	12,82	0,021	401.1.6.01	nee	Dak: Goot aansluiti...
Hellend dak VG - buitenlucht, O - 54,6 m² - 50°					
hellend dak -hellend dak (Nok)	6,17	0,023	404.0.0.01	nee	Dak : Daknok

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)**Beganegrondvloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte**

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,07 m
omtrek van het vloerveld (P)	20,34 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,30 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	0,10 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	4,85 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	4,85 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,30 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen**L-W warmtepomp****Opwekking**

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 5 kW PUHZ-SW50VKA + E(H/R)ST20D (200 liter boiler)
ontwerpaanvoertemperatuur	30 < θ_{sup} ≤ 35°
energiefractie warmtepomp	1,000
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	geen bijverwarming
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	88 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	16.075 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	16.075 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	10.836 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	5,050
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	2,100
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	0,000

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H,em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00
regeling warmteafgifte aanwezig	ja				
afgifterendement ($\eta_{H,em}$)	1,000				

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	nee
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	nee
distributierendement ($\eta_{H,dis}$)	1,000

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	1
---	---

warmtapwatersysteem ten behoeve van	<i>keuken en badruimte</i>
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	<i>4-6 m</i>
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	<i>8-10 m</i>
inwendige diameter leiding naar aanrecht	<i>$\leq 10 \text{ mm}$</i>
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	<i>0,766</i>

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>nee</i>
--------------------------	------------

Zonneboiler

zonneboiler	<i>nee</i>
-------------	------------

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>nee</i>

Aangesloten rekenzones

type B hoekwoning basis 6000 hellend dak

Ventilatie

WTW

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder WHR 930, CO2 met uitbreidingssensoren alle VR</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,49</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA C</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	<i>geïsoleerd kanaal</i>
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	<i>nee</i>
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	<i>3,0 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,95</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
fractie lucht via bypass	<i>1</i>

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	<i>70,00 W (1 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>25,480 W</i>

Aangesloten rekenzones

type B hoekwoning basis 6000 hellend dak

Zonnestroom

PV-panelen 310Wp

piekvermogen (Wp) per paneel

*310 Wp/paneel***Zonnestroom eigenschappen**

ventilatie	n _{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	7	W	50	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie

verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	8.149 MJ
hulpenergie		1.779 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	13.209 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	539 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	2.057 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	6.515 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	13.195 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	141,38 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	340,73 m ²

Elektriciteitsgebruik

gebouwgebonden installaties	3.499 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)	3.963 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	1.432 kWh
geëxporteerde electriciteit	0 kWh
TOTAAL	6.031 kWh

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.168 kg
--------------------------	-----------	----------

Energieprestatie

specifieke energieprestatie	EP	135 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	$E_{P;tot}$	19.054 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	35.987 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,212 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,22 -

Onderstaande BENG Indicatoren zijn berekend conform de Handreiking BENG gebaseerd op de NEN 7120. Vanaf 20 november 2018 is het duidelijk dat deze indicatoren en de voorlopige BENG eisen uit 2015 achterhaald zijn. Zie ons artikel ['Nieuwe BENG eisen bekend'](#). Wij raden ten sterkste af om met onderstaande informatie te rekenen en kunnen geen helpdesk vragen over deze eisen beantwoorden, aangezien wij ons richten op de BENG eisen conform NTA 8800 en de bijbehorende software Uniec 3. De enige reden dat wij deze resultaten nog tonen is om gebruikers tegemoet te komen die voor 20 november 2018 met deze getallen hebben gerekend en het resultaat willen inzien.

BENG indicatoren

energiebehoefte	32,8 kWh/m ²
-----------------	-------------------------

primair energiegebruik	24,6 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie	65 %

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen" inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

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.

Verklaringen



nummer	98690/02	Vervangt	98690/01
Uitgegeven	30-10-2018	Eerste uitgave	30-04-2018
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 5 kW PUHZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D-VM2C.
(monovalent bedrijf)**

Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Alklima B.V.
Van Hennaertweg 29
2952 CA Alblasserdam
Tel. +31 78 6150000
E-mail info@alklima.nl
www.alklima.nl

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. +31 88 99 83 393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Blad 2

nummer 98690/02

Mitsubishi Electric Ecodan 5 kW PUHZ-SW50VKA 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 Alklima PUHZ-SW50VKA (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 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 m ² ;
θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel 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 PUHZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D-VM2C bedraagt 5,55 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

De verklaring is tevens geldig voor de Hydrobox systemen van buitenunit PUHZ-SW50VKA 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 PUHZ-SW50VKA en de volgende binnenunits:

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



Mitsubishi Electric Ecodan 5 kW PUHZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D-VM2C.

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

Dit opwekkingsrendement voor de Alklima PUHZ-SW50VKA (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	2,24
Buitenlucht	Klasse 2	9.000	2,05

$Q_{W,dis;nren;an}$ 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-SW50VKA en de volgende binnenunits:

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



Mitsubishi Electric Ecodan 5 kW PUHZ-SW50VKA i.c.m. EHST20D-VM2C (Monovalent):
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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,336	5,336	5,336	5,318	5,082	4,943	4,931	4,957
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,940	0,860	0,775
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	619	632	658	712	825	927	999	1047

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,078	5,078	5,078	5,060	4,836	4,724	4,726	4,761
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,936	0,855	0,769
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	619	633	661	717	836	941	1014	1061

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,737	4,737	4,737	4,716	4,525	4,465	4,492	4,543
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,928	0,846	0,760
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	620	635	665	725	851	957	1030	1077

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,361	4,361	4,361	4,332	4,191	4,187	4,244	4,310
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,920	0,836	0,750
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	622	638	670	736	870	977	1050	1096

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,094	4,094	4,094	4,134	3,990	3,997	4,061	4,129
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,977	0,915	0,830	0,745
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	623	640	674	741	882	993	1067	1115

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,819	3,819	3,819	3,872	3,744	3,781	3,865	3,941
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,981	0,965	0,901	0,816	0,732
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	624	642	678	748	896	1009	1082	1130



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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,583	5,583	5,583	5,581	5,427	5,233	5,147	5,142
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,981	0,934	0,868
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	618	631	656	707	813	923	1015	1081

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,337	5,337	5,337	5,335	5,179	5,006	4,941	4,948
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,929	0,863
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	619	632	658	711	823	936	1030	1097

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,019	5,019	5,019	5,017	4,860	4,735	4,707	4,738
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,975	0,922	0,854
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	620	634	662	718	837	954	1048	1114

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,666	4,666	4,666	4,663	4,513	4,444	4,457	4,513
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,970	0,915	0,844
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	621	636	666	726	855	975	1069	1133

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,405	4,405	4,405	4,402	4,310	4,248	4,272	4,332
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,966	0,910	0,839
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	621	638	670	734	865	990	1086	1152

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,137	4,137	4,137	4,136	4,061	4,026	4,077	4,150
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,983	0,955	0,897	0,826
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	622	639	673	741	879	1007	1102	1167

**Verklaring conform norm****TNO 2015 R10151**

**Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder WHR 930"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Technical Sciences

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

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

Datum	28 januari 2015
Auteur(s)	
Exemplaarnummer	0100282076
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.13731/01.10.01
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.

© 2014 TNO

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder WHR 930", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2015 R10151

2 / 2

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 Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk : Zehnder
type : WHR 930
serienr. : 471230010
bouwjaar : 2006
qv-lucht_max : 300 m³/h
qv-lucht_nom : 180 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 95,2 %

$P_{el;vent}$: 48,0 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=224,1V; I=0,341A; $\cos\phi=0,628$

P_{el} : 49,1 W (elektrisch vermogen inclusief
vorstbeveiliging volgens
vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 28 januari 2015
Plaats: Delft

Research Manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 2008-APD-KWI/00006 d.d. juni 2008



Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze verklaring geeft de vervangende waarden van de coëfficiënten f_{sys} en f_{reg} uit NEN 8088-1 (2011, +C1:2012) voor het ventilatiesysteem:

Leverancier:	Zehnder
Type:	WHR CO ₂ met uitbreidingssensoren
Systeemvariant:	D (het juiste subtype komt in NEN 8088-1 niet voor)
f_{reg} :	0,488
f_{sys} :	1,00

Het ventilatiesysteem bestaat uit: afzuiging in keuken, badkamer, toilet en wasmachineopstelplaats; luchttoevoer in woonkamer, keuken (indien een apart vertrek) en elke slaapkamer; een CO₂-sensor in de woonkamer en elke slaapkamer; een keuken/woonkamerbediening; een badkamerbediening; en een warmteterugwinunit WHR CO₂. De afzuig- c.q. toevoerdebieten staan steeds in een vaste verhouding tot elkaar. Het debiet wordt automatisch geregeld op basis van de sensormeting en de bedieningen, waarmee bewoners het gehele systeem gedurende een instelbare tijd in de hoogstand zetten. De hulpenergie voor het ventilatiesysteem bedraagt circa ≤ 1 W per CO₂-sensor en ≤ 1 W per bediening.

De bovenvermelde waarden van f_{sys} en f_{reg} mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 2 van NEN 8088-1 worden gebruikt. De vervangende waarde voor f_{reg} is gebaseerd op een gewogen gemiddelde van alle woningtypen uit de VLA-methodiek (versie 1.1, 24 mei 2013) en is dus geldig voor zowel grondgebonden als niet-grondgebonden woningen. Belangrijke voorwaarde voor deze uitkomsten is dat het ventilatiesysteem conform de instructies van de leverancier wordt geïnstalleerd en ingeregeld.

De uitgangspunten (inclusief de details van de toegepaste ventilatieregeling) en de resultaten zijn vastgelegd in ons rapport Wz120146aaA2.fmo van 6 mei 2015. Conform de procedure van de VLA-methodiek zijn dit rapport en de onderhavige verklaring na een collegiale toetsing goedgekeurd. De verklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

Utrecht, 6 mei 2015

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.



Bz120146aaA1



Nieman Raadgevende
Ingenieurs B.V.

Vestiging Utrecht
Atoomweg 400
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030-241 34 27

Vestiging Zwolle
Dr. Van Lookeren -
Campagneweg 16
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
T 039-467 00 30

Algemene gegevens
info@nieman.nl
www.nieman.nl
Deutsche Bank
KvK Utrecht 30086383
Btw-nr. NL008969541.B01

NIEMAN GROEP B.V.

In 't Hart van de Bouw