

Algemene gegevens

Bestandsnaam	: ep fam veraart.epg
Projectomschrijving	: Nieuw project
Opdrachtgever	: Fam Veraart
Projectinformatie	: --
Omschrijving bouwwerk	: vrijstaande woning
Soort bouwwerk	: nieuwbouw
Berekeningstype	: woningbouw
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
Status	: Aanvraag omgevingsvergunning
Adres	: Schansweg 32 4791 RC Klundert (Moerdijk)
Jaar van oplevering	: 2019
Eigendom	: koop
Gebouwtype (uitvoeringsvariant)	: vrijstaande woning (vrijstaand gebouw, kap)
Hoogte gebouw [m]	: 10,10
Lengte gebouw [m]	: 14,30
Breedte gebouw [m]	: 12,03
Aantal woningen van dit type	: 1
Totaal aantal woningen bouwproject	: 1
Overige gebouwgegevens	: --

Schematisering

Klimatiseringszones

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

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - [Rekenzone]	woonfunctie	261,00
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag,tot)		261,00 + m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Noordgevel - buitenlucht							
-metselwerk	n	46,00	4,76		90		minimaal
-rabatdelen	n	16,80	5,50		90		minimaal
-ramen totaal	n	20,62		1,35	90	0,60 geen	minimaal
Zuidgevel - buitenlucht							
-metselwerk	z	53,00	4,76		90		minimaal
-rabatdelen	z	14,00	5,50		90		minimaal
-ramen totaal	z	21,00		1,35	90	0,60 geen	minimaal
-deur	z	2,30		1,65	90	0,00 geen	minimaal

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m²]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
Oostgevel - buitenlucht								
-metselwerk	o	39,00	4,76		90			minimaal
-ramen	o	10,58		1,35	90	0,60	geen	minimaal
-deur	o	2,35		1,65	90	0,00	geen	minimaal
Westgevel - buitenlucht								
-metselwerk	w	40,00	4,76		90			minimaal
-ramen	w	12,45		1,35	90	0,60	geen	minimaal
dak noord - buiten boven								
-dak noord	n	16,50	6,00		0			minimaal
dak zuid - buiten boven								
-dak zuid	n	16,50	6,00		0			minimaal
dak oost - buiten boven								
-dak oost	n	74,00	6,00		0			minimaal
dak west - buiten boven								
-dak west	n	78,00	6,00		0			minimaal
dak boven - buiten boven								
-plat dak	n	27,00	6,00		0			minimaal
		+ 490,10						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

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
begane grond	kruipruimte	ja	114,30	4,00	4,50	4,50	-	-	-	0,30	nee

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 - [Rekenzone]

vloer	perimeter [m]	epsilon [m²/m]
begane grond	49,00	0,0012

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 [Rekenzone]	nee	traditioneel, gemengd zwaar	117 450
			+ 117 450

Infiltratie

qv10;spec [dm³/s·m²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,625	ja	10,10	14,30	12,03	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	:	nee
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	:	0
	hoofdcirculatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)
	aanvullende circulatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)
	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
Stiebel Eltron WPL 25 AC icm boiler SBBE 302 WP buitenlucht; Tsup ≤ 35	type verklaring	:	warmtepomp
	bron	:	buitenlucht
	vermogen	:	10,26 kW
	aanvoertemperatuur	:	30°C < t ≤ 35°C
	opwekkingsrendement	:	4,700
	energiedrager	:	elektriciteit
hulpenergie toestel	bepaling	:	eigen waarde
		:	896,89 MJ per jaar

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	ηH;em
A.1 [Rekenzone]	Afgiftesysteem 1	radiator/convactor rc >= 2.5	ja	nee	1,00

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Stiebel Eltron WPL 25 AC icm boiler SBBE 302 WP buitenlucht; Tsup ≤ 35	type toestel	:	kwaliteitsverklaring
	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	:	<= 8 mm
aangewezen rekenzones	Ag [m²]		Ag;tapw [m²]
[Rekenzone]	261		261

Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Zehnder WTW CO2 met uitbreidingssensoren D
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,49
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	112,23 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	luka d

maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	nee
installatiejaar	:	0
type warmteterugwinning	:	kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	Zehnder ComfoAir Q350
rendement Nwtw	:	0,988
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

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

<i>Ventilatiesysteem</i>	<i>Gelijkstroom</i>
Ventilatiesysteem 1	ja

PV-systemen

<i>PV-systeem</i>	<i>Apv</i> <i>[m²]</i>	<i>helling</i> <i>[°]</i>	<i>oriëntatie</i>	<i>belemmering</i>	<i>bouwintegratie</i>	<i>type cel</i>	<i>Spv</i> <i>[Wp]</i>
PV-systeem 1	26,19	45	z	minimaal	niet geventileerd	kwaliteitsverklaring	270,00 Wp/paneel

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	26 141
Warm tapwater	17 968
Koeling	7 724
Bevochtiging	0
Ventilatoren	7 814
Verlichting	12 027
Totaal	71 673
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-17 095
Afgenomen energie	54 577
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-16 083
EP_{tot}	38 495
EP; _{adm} ;tot	60 883
Specifieke energieprestatie per m ²	148
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	47
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	tweede
EP _{tot} / EP; _{adm} ;tot	0,632
EPC	0,26
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]	56,2
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	28,2
Hernieuwbare energie [%]	68,1
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	261,00
Averlies	570,11

Informatief

CO ₂ -emissie totaal	2 359,30 kg
---------------------------------	-------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 warmtepomp	Stiebel Eltron	WPL 25 AC	buitenlucht; T _{sup} ≤ 35
2 warm tapwater	Stiebel Eltron	WPL 25 AC icm boiler SBBE 302 WP	buitenlucht
3 ventilatie	Zehnder	WTW CO ₂ met uitbreidingssensoren	D
4 wtw	Zehnder	ComfoAir	Q350
5 pv	CSUN	270 Wp Mono (CSUN270-60M)	165

nummer	92404/03	Vervangt	92404/02
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	15-09-2016
Geldig tot	--	Rapportnummer	160100657/1

Verklaring

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

VERKLARING VAN KIWA

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

Stiebel Eltron Nederland 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

WPL 25 AC



Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.



Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Nummer 92404/03

Uitgegeven 28-07-2017

WPL 25 AC

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

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp WPL 25 AC 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 θ_{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. 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 NEN 7120.

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.

Nummer 92404/03
Uitgegeven 28-07-2017

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 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 WPL 25 AC bedraagt 10,255 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

Nummer 92404/03

Uitgegeven 28-07-2017

WPL 25 AC i.c.m. boiler unit SBBE 302 WP

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

Dit opwekkingsrendement voor de WPL 25 AC i.c.m. boiler unit SBBE 302 WP is bepaald voor twee tapklassen 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 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 de functie ruimteverwarming.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{w;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Buitenlucht	Klasse 2	≤ 9.000	2,15
Buitenlucht	Klasse 4	≥ 14.000	2,30

$Q_{w;dis;nren;an}$ 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 voor warmtapwater welke voor deze warmtepomp tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

Nummer 92404/03

Uitgegeven 28-07-2017

WPL 25 AC: OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,880	4,880	4,880	4,880	4,885	4,896	4,891	4,862
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,972
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	690	702	726	775	871	967	1061	1150

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,703	4,703	4,703	4,703	4,707	4,720	4,723	4,705
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,972
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	691	703	728	778	878	978	1075	1165

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,481	4,481	4,481	4,481	4,486	4,507	4,525	4,524
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,970
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	691	704	731	783	888	992	1092	1184

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,244	4,244	4,244	4,244	4,250	4,286	4,323	4,339
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,969
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	692	706	734	789	900	1008	1111	1204

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,068	4,068	4,068	4,068	4,076	4,120	4,165	4,189
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,968
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	693	707	736	794	909	1021	1127	1223

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,794	3,794	3,794	3,794	3,810	3,886	3,955	3,998
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,967
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	694	709	740	802	926	1042	1151	1248

Nummer 92404/03

Uitgegeven 28-07-2017

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), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,019	5,019	5,019	5,019	5,019	5,029	5,043	5,040
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	690	702	725	772	866	959	1052	1144

Tabel 2.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,853	4,853	4,853	4,853	4,853	4,862	4,878	4,880
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	690	702	727	775	872	969	1065	1159

Tabel 2.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,652	4,652	4,652	4,652	4,652	4,662	4,684	4,696
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	691	703	729	779	881	981	1081	1178

Tabel 2.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,436	4,436	4,436	4,436	4,436	4,450	4,483	4,508
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	691	705	731	784	891	996	1099	1198

Tabel 2.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,267	4,267	4,267	4,267	4,267	4,285	4,323	4,355
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	692	706	733	789	899	1008	1114	1217

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,015	4,015	4,015	4,015	4,015	4,048	4,109	4,160
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	693	707	737	795	913	1027	1137	1241

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze verklaring geeft de vervangende waarden van de coëfficiënten f_{sys} en f_{reg} uit NEN 8088-1 (2011, +C1:2012, +C2:2014, +C3:2014) voor het ventilatiesysteem:

Leverancier:	Zehnder
Type:	WTW CO ₂ met uitbreidingssensoren
Systeemvariant:	D (het juiste subtype komt in NEN 8088-1 niet voor)
f_{reg} :	0,49
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 (als een woning een open keuken heeft, wordt een bediening nabij de kamerthermostaat of het kooktoestel geplaatst; als een woning een gesloten keuken heeft, wordt ten minste een bediening nabij het kooktoestel geplaatst);
- een badkamerbediening; en
- een warmteterugwinunit WTW 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 1.3, 17 juli 2018) 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.

Als deze gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt voor de berekeningen van de EI-index conform ISSO 82, dient de luchtdoorlatendheid van de woning niet groter te zijn dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$.



Nieman Raadgevende
Ingenieurs B.V.
info@nieman.nl
www.nieman.nl

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

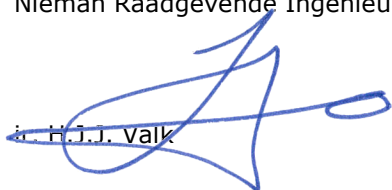
Vestiging Zwolle
Dr. Van Lookeren -
Campagneweg 16
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
T 038-467 00 30

Algemene gegevens
KvK Utrecht 30086383
BTW-nr. NL008969541.B01
IBAN NL94INGB0004257792
BIC INGBNL2A

De uitgangspunten (inclusief de details van de toegepaste ventilatieregeling) en de resultaten zijn vastgelegd in ons rapport van 10 september 2018 (projectnummer 2018.1127). Conform de procedure van de VLA-methodiek zijn dit rapport en de onderhoudige verklaring na een collegiale toetsing goedgekeurd. De verklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

Als blijkt dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in de rapportage gehanteerde specificaties, of als blijkt dat de inbouw en installatie afwijkt van wat in de rapportage is aangehouden, dan komt de onderhoudige gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NEN 8088-1.

Utrecht, 10 september 2018
Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.


H.J.J. Valk

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 2016 R10775**

**Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
“Zehnder ComfoAir Q350”
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297385
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.16515
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.

© 2016 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 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	:	ComfoAir Q350
serienr.	:	4715020571603210057
bouwjaar	:	2016
qv-lucht_max	:	350 m ³ /h
qv-lucht_nom	:	210 m ³ /h (60% van qv-lucht_max)
η_{WTW}	:	98,8 %
$P_{el,vent}$	:	35,0 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,0V; I=0,36A; $\cos\phi=0,42$
P_{el}	:	38,7 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 10 juni 2016
Plaats: Delft

Ondertekening:



Ir. E. Hagen
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2016 R10748 d.d. juni 2016

Codering:	20160802GKPVUW
Betreft	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring
Toepassing:	NEN 7120, ISSO 82.1 en ISSO 75.1
Fabrikant	CSUN, SUNTECH en TRINA
Leverancier	Ecorus Projects BV
Type:	PV-panelen: diverse typen: Suntech, CSUN, Trina, Talesun, JA-Solar.
Ingangsdatum verklaring	25-03-2016 (2-11-2016 uitgebreid met Talesun PV-panelen, op 23-12-2016 uitgebreid met PV-paneel JAM 6(K) 60-295/PR) 22-05-2017 uitgebreid met TSM-270PD05 29-07-2017 uitgebreid met JAM6K(BK)-60/300/PR
Geldigheidsduur verklaring	

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]	Toegevoegd op
PV-paneel Suntech - STP270S_Wem	1640x992 mm Oppervlakte 1,6269m ²	165	25-03-2016
PV-paneel CSUN - CSUN270-60M	1640x990 mm Oppervlakte 1,6236 m ²	165	25-03-2016
PV-paneel Trina - TSM265–DC05A.05	1650x992mm Oppervlakte 1,6368 m ²	160	25-03-2016
PV-paneel Talesun TP660P-265	1640x990 mm Oppervlakte 1,6236 m ²	160	2-11-2016
PV-paneel Talesun TP660M-270	1640x990 mm Oppervlakte 1,6236 m ²	165	2-11-2016
PV-paneel JA-Solar JAM 6(K) 60-295/PR	1650x991mm Oppervlakte 1,635 m ²	180	23-12-2016
PV-paneel Trina – TSM- 270PD05	1650x992mm Oppervlakte 1,6368 m ²	160	22-05-2017
PV-paneel JA-Solar JAM6K(BK)-60/300/PR	1650x991mm Oppervlakte 1,635 m ²	180	29-09-2017

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel van Suntech, CSUN, Trina, Talesun of JA-Solar geleverd door Ecorus Projects BV is toegepast.