

187830 Woningen Grevelingen 2 Lisse - Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
bouwnummer 14**-0,28**

Algemene gegevens

projectomschrijving	Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
variant	bouwnummer 14
straat / huisnummer / toevoeging	BLOK C
postcode / plaats	Lisse
eigendom	Koop
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	07-09-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woonhuis	traditioneel, gemengd zwaar	137,81

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	11,00 m
breedte van het gebouw	5,90 m
hoogte van het gebouw	11,00 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woonhuis	nvt	hellend dak	0,84 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

**Gemeente Lisse**
Behoort bij besluit van
burgemeester en
wethouders van Lisse

Zaaknummer: Z-18-052994

Datum: 18 april 2019

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonhuis

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
gevel - buitenlucht, ZO - 58,5 m² - 90°							
Gevel	58,50	5,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NO - 44,5 m² - 90°							
Gevel	29,10	5,00					minimale belem.
HR++	6,60		1,40	0,60	nee		minimale belem.
voordeur	2,40		1,40	0,00	nee		minimale belem.
HR++	0,30		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	4,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZW - 44,5 m² - 90°							
Gevel	29,22	5,00					minimale belem.
HR++	5,13		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	4,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,62		1,40	0,60	nee		minimale belem.
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 79,3 m²							
vloer	79,30	5,00					
dak - buitenlucht, ZO - 52,3 m² - 55°							
dak	52,25	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, HOR, dak - 2,6 m² - 0°							
dak	2,61	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NW - 27,5 m² - 55°							
dak	27,50	7,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NW - 2,4 m² - 90°							
Gevel	1,08	5,00					minimale belem.
HR++	1,32		1,40	0,60	nee		volledige belem.
dak - buitenlucht, ZW - 19,0 m² - 40°							
dak	19,04	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NO - 19,0 m² - 40°							
dak	19,04	7,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,00 m
omtrek van het vloerveld (P)	21,90 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)	0,50 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	0,00 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 ($d_{bw,o}$)	0,40 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^\circ$
energiefractie warmtepomp	0,999
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	142 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	26.290 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	26.290 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	11.031 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	5,100
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	2,000
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	1,000

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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	forfaitair
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	forfaitair
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,742

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

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

woonhuis	
----------	--

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder ComfoAir Q450</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>2,0 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,98</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>44,00 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>16,016 W</i>

Aangesloten rekenzones

woonhuis	
----------	--

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per m ²	<i>160 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1</i>
--------------------------------------	--

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	A_{pV} [m ²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	50,00	ZO	55	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	13.248 MJ
hulpenergie		915 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	14.119 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	2.458 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	1.293 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	6.350 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr;us;el}$	63.384 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	137,81 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	325,89 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		4.165 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		3.863 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		6.878 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		1.150 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	-1.532 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-181 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	-25.000 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P,adm;tot;nb}$	34.946 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,286 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,28 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		58,8 kWh/m ²
primair energiegebruik		-24,7 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		131 %

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	93741/03	Vervangt	93741/02
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	14-11-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700858/2

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 producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

Panasonic

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

PRODUCTNAAM

**Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
(KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-
ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1),
voor warmtapwaterbereiding i.c.m. elektrische
naverwarmer CEX**

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel 088 9983393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Panasonic Benelux
Europalaan 28E
5232 BC 's-Hertogenbosch
Postbus 236
5201 AE 's-Hertogenbosch
Tel: 073 73642502
www.aircon.panasonic.eu



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One

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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gref}$ 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 mogen worden gebruikt in 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 betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.



Nummer 93741/03

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 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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) bij L7/W35 bedraagt 7,15 kW.



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

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

Dit opwekkingsrendement voor Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) i.c.m. de elektrische naverwarmer CEX^{*)} 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 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	2,02
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 warmtapwater welke tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

)* De exacte benaming van de elektrische heater is opgenomen in het onderliggende digitale rapport (160700858)_Aquarea_7kW

Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1):
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H,gen;si;qpref}$ 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), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,151	5,151	5,151	5,149	5,137	5,124	5,129	5,149
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,952	0,895	0,832
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	324	426	518	593	651

Tabel 1.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,922	4,922	4,922	4,920	4,913	4,908	4,922	4,946
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,949	0,890	0,827
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	275	329	435	530	606	666

Tabel 1.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,622	4,622	4,622	4,619	4,632	4,649	4,684	4,722
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,942	0,882	0,817
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	278	336	447	545	622	682

Tabel 1.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,297	4,297	4,297	4,294	4,340	4,382	4,437	4,490
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,935	0,873	0,807
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	283	345	461	562	640	700

Tabel 1.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,075	4,075	4,075	4,073	4,130	4,178	4,236	4,292
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,932	0,870	0,803
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	253	286	352	473	578	658	720

Tabel 1.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,741	3,741	3,741	3,745	3,831	3,906	3,984	4,055
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,971	0,923	0,860	0,792
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	238	256	292	362	491	599	681	742

Nummer 93741/03

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,346	5,346	5,346	5,346	5,336	5,328	5,313	5,318
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,953	0,909
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	233	246	271	320	420	516	603	676

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,129	5,129	5,129	5,129	5,119	5,116	5,108	5,118
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,981	0,949	0,904
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	325	428	527	617	692

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,852	4,852	4,852	4,852	4,850	4,862	4,872	4,901
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,943	0,896
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	276	331	440	542	634	708

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,549	4,549	4,549	4,549	4,563	4,597	4,630	4,676
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,973	0,936	0,888
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	279	338	453	559	652	727

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,333	4,333	4,333	4,333	4,354	4,393	4,431	4,478
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,971	0,933	0,884
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	282	344	464	574	670	747

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,018	4,018	4,018	4,018	4,058	4,119	4,181	4,246
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,988	0,965	0,925	0,875
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	254	287	353	480	595	692	770

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10783**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297461
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

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10783

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 : ComfoAir Q450
serienr. : 4715020611603210058
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 450 m³/h
qv-lucht_nom : 270 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,0 %

$P_{el;vent}$: 51,8 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,2V; I=0,46A; cos ϕ =0,48

P_{el} : 56,6 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 R10749 d.d. juni 2016

187830 Woningen Grevelingen 2 Lisse - Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
bouwnummer 15

-0,18

Algemene gegevens

projectomschrijving	Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
variant	bouwnummer 15
straat / huisnummer / toevoeging	BLOK C
postcode / plaats	Lisse
eigendom	Koop
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	07-09-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woonhuis	traditioneel, gemengd zwaar	130,99

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	10,00 m
breedte van het gebouw	5,70 m
hoogte van het gebouw	11,00 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woonhuis	nvt	hellend dak	0,84 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonhuis

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
gevel - buitenlucht, NO - 34,2 m² - 90°							
Gevel	20,48	5,00					minimale belem.
HR++	6,60		1,40	0,60	nee		minimale belem.
voordeur	2,40		1,40	0,00	nee		minimale belem.
HR++	0,30		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	2,89		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZW - 34,2 m² - 90°							
Gevel	20,69	5,00					minimale belem.
HR++	5,13		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	2,89		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 50,3 m²							
vloer	50,29	5,00					
dak - buitenlucht, HOR, dak - 2,6 m² - 0°							
dak	2,61	7,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZO - 2,4 m² - 90°							
Gevel	1,08	5,00					minimale belem.
HR++	1,32		1,40	0,60	nee		volledige belem.
dak - buitenlucht, ZW - 37,1 m² - 40°							
dak	37,05	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NO - 37,1 m² - 40°							
dak	37,05	7,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,00 m
omtrek van het vloerveld (P)	11,80 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)	0,50 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	0,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bt})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw,o})	0,40 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1**Opwekking**

type opwekker	<i>combi-warmtepomp</i>
bron warmtepomp	<i>buitenlucht</i>
toestel - warmtepomp	<i>Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}$
energiefractie warmtepomp	<i>1,000</i>
aantal warmtepompen	<i>1</i>
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	<i>91 W/K</i>
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	<i>16.406 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	<i>16.406 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	<i>10.748 MJ</i>
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	<i>4,900</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	<i>2,000</i>
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	<i>1,000</i>

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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	<i>ja</i>
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	<i>1,000</i>

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	<i>1</i>
warmtapwatersysteem ten behoeve van	<i>keuken en badruimte</i>
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	<i>forfaitair</i>
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	<i>forfaitair</i>
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	<i>0,742</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

nee

Aangesloten rekenzones

woonhuis

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q450
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	nee
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA B

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	ja
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	ja

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	geïsoleerd kanaal
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	nee
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	2,0 m
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	0,98
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	ja
fractie lucht via bypass	1

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	44,00 W (1 units)
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	0,364
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	16,016 W

Aangesloten rekenzones

woonhuis

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per m²	160 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1
--------------------------	--

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	A_{pV} [m²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	35,00	ZW	40	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	8.571 MJ
hulpenergie		793 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	13.757 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	2.387 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	1.293 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	6.036 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr;us;el}$	45.920 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	130,99 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	182,71 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.563 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		3.672 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		4.983 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		2.252 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	-802 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-100 MJ/m ²
kenmerkend energiegebruik	E_{Ptot}	-13.084 MJ
toelaatbaar kenmerkend energiegebruik	$E_{P,adm;tot;nb}$	28.661 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,182 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,18 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		40,7 kWh/m ²
primair energiegebruik		-15,8 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		126 %

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	93741/03	Vervangt	93741/02
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	14-11-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700858/2

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 producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

Panasonic

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

PRODUCTNAAM

**Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
(KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-
ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1),
voor warmtapwaterbereiding i.c.m. elektrische
naverwarmer CEX**

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel 088 9983393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Panasonic Benelux
Europalaan 28E
5232 BC 's-Hertogenbosch
Postbus 236
5201 AE 's-Hertogenbosch
Tel: 073 73642502
www.aircon.panasonic.eu



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One

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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gref}$ 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 mogen worden gebruikt in 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 betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.



Nummer 93741/03

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 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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) bij L7/W35 bedraagt 7,15 kW.



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

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

Dit opwekkingsrendement voor Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) i.c.m. de elektrische naverwarmer CEX^{*)} 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 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	2,02
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 warmtapwater welke tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

*) De exacte benaming van de elektrische heater is opgenomen in het onderliggende digitale rapport (160700858)_Aquarea_7kW

Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1):
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H,gen;si;qpref}$ 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), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,151	5,151	5,151	5,149	5,137	5,124	5,129	5,149
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,952	0,895	0,832
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	324	426	518	593	651

Tabel 1.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,922	4,922	4,922	4,920	4,913	4,908	4,922	4,946
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,949	0,890	0,827
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	275	329	435	530	606	666

Tabel 1.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,622	4,622	4,622	4,619	4,632	4,649	4,684	4,722
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,942	0,882	0,817
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	278	336	447	545	622	682

Tabel 1.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,297	4,297	4,297	4,294	4,340	4,382	4,437	4,490
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,935	0,873	0,807
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	283	345	461	562	640	700

Tabel 1.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,075	4,075	4,075	4,073	4,130	4,178	4,236	4,292
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,932	0,870	0,803
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	253	286	352	473	578	658	720

Tabel 1.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,741	3,741	3,741	3,745	3,831	3,906	3,984	4,055
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,971	0,923	0,860	0,792
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	238	256	292	362	491	599	681	742

Nummer 93741/03

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,346	5,346	5,346	5,346	5,336	5,328	5,313	5,318
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,953	0,909
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	233	246	271	320	420	516	603	676

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,129	5,129	5,129	5,129	5,119	5,116	5,108	5,118
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,981	0,949	0,904
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	325	428	527	617	692

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,852	4,852	4,852	4,852	4,850	4,862	4,872	4,901
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,943	0,896
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	276	331	440	542	634	708

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,549	4,549	4,549	4,549	4,563	4,597	4,630	4,676
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,973	0,936	0,888
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	279	338	453	559	652	727

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,333	4,333	4,333	4,333	4,354	4,393	4,431	4,478
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,971	0,933	0,884
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	282	344	464	574	670	747

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,018	4,018	4,018	4,018	4,058	4,119	4,181	4,246
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,988	0,965	0,925	0,875
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	254	287	353	480	595	692	770

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10783**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297461
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

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10783

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 : ComfoAir Q450
serienr. : 4715020611603210058
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 450 m³/h
qv-lucht_nom : 270 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,0 %

$P_{el;vent}$: 51,8 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,2V; I=0,46A; cos ϕ =0,48

P_{el} : 56,6 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 R10749 d.d. juni 2016

187830 Woningen Grevelingen 2 Lisse - Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
bouwnummer 16

-0,18

Algemene gegevens

projectomschrijving	Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
variant	bouwnummer 16
straat / huisnummer / toevoeging	BLOK C
postcode / plaats	Lisse
eigendom	Koop
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	07-09-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woonhuis	traditioneel, gemengd zwaar	130,99

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	10,00 m
breedte van het gebouw	5,70 m
hoogte van het gebouw	11,00 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woonhuis	nvt	hellend dak	0,84 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonhuis

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
gevel - buitenlucht, NO - 34,2 m² - 90°							
Gevel	20,48	5,00					minimale belem.
HR++	6,60		1,40	0,60	nee		minimale belem.
voordeur	2,40		1,40	0,00	nee		minimale belem.
HR++	0,30		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	2,89		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZW - 34,2 m² - 90°							
Gevel	20,69	5,00					minimale belem.
HR++	5,13		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	2,89		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 50,3 m²							
vloer	50,29	5,00					
dak - buitenlucht, HOR, dak - 2,6 m² - 0°							
dak	2,61	7,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NW - 2,4 m² - 90°							
Gevel	1,08	5,00					minimale belem.
HR++	1,32		1,40	0,60	nee		volledige belem.
dak - buitenlucht, ZW - 37,1 m² - 40°							
dak	37,05	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NO - 37,1 m² - 40°							
dak	37,05	7,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,00 m
omtrek van het vloerveld (P)	11,80 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)	0,50 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	0,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bt})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw,o})	0,40 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1**Opwekking**

type opwekker	<i>combi-warmtepomp</i>
bron warmtepomp	<i>buitenlucht</i>
toestel - warmtepomp	<i>Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}$
energiefractie warmtepomp	<i>1,000</i>
aantal warmtepompen	<i>1</i>
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	<i>91 W/K</i>
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	<i>16.530 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	<i>16.530 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	<i>10.748 MJ</i>
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	<i>4,900</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	<i>2,000</i>
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	<i>1,000</i>

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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	<i>ja</i>
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	<i>1,000</i>

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	<i>1</i>
warmtapwatersysteem ten behoeve van	<i>keuken en badruimte</i>
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	<i>forfaitair</i>
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	<i>forfaitair</i>
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	<i>0,742</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

nee

Aangesloten rekenzones

woonhuis

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q450
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	nee
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA B

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	ja
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	ja

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	geïsoleerd kanaal
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	nee
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	2,0 m
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	0,98
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	ja
fractie lucht via bypass	1

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	44,00 W (1 units)
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	0,364
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	16,016 W

Aangesloten rekenzones

woonhuis

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per m²	160 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1
--------------------------	--

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	A_{pV} [m²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	35,00	ZW	40	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	8.636 MJ
hulpenergie		794 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	13.757 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	2.370 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	1.293 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	6.036 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr;us;el}$	45.920 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	130,99 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	182,71 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.568 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		3.672 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		4.983 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		2.258 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	-799 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-100 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	-13.034 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P,adm;tot;nb}$	28.661 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,181 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,18 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		40,9 kWh/m ²
primair energiegebruik		-15,8 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		126 %

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	93741/03	Vervangt	93741/02
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	14-11-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700858/2

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 producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

Panasonic

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

PRODUCTNAAM

**Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
(KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-
ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1),
voor warmtapwaterbereiding i.c.m. elektrische
naverwarmer CEX**

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel 088 9983393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Panasonic Benelux
Europalaan 28E
5232 BC 's-Hertogenbosch
Postbus 236
5201 AE 's-Hertogenbosch
Tel: 073 73642502
www.aircon.panasonic.eu



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One

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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gref}$ 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 mogen worden gebruikt in 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 betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.



Nummer 93741/03

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 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 m²;
- 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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) bij L7/W35 bedraagt 7,15 kW.



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

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

Dit opwekkingsrendement voor Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) i.c.m. de elektrische naverwarmer CEX^{*)} 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 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	2,02
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 warmtapwater welke tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

*) De exacte benaming van de elektrische heater is opgenomen in het onderliggende digitale rapport (160700858)_Aquarea_7kW

Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1):
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H,gen;si;qpref}$ 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), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,151	5,151	5,151	5,149	5,137	5,124	5,129	5,149
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,952	0,895	0,832
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	324	426	518	593	651

Tabel 1.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,922	4,922	4,922	4,920	4,913	4,908	4,922	4,946
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,949	0,890	0,827
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	275	329	435	530	606	666

Tabel 1.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,622	4,622	4,622	4,619	4,632	4,649	4,684	4,722
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,942	0,882	0,817
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	278	336	447	545	622	682

Tabel 1.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,297	4,297	4,297	4,294	4,340	4,382	4,437	4,490
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,935	0,873	0,807
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	283	345	461	562	640	700

Tabel 1.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,075	4,075	4,075	4,073	4,130	4,178	4,236	4,292
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,932	0,870	0,803
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	253	286	352	473	578	658	720

Tabel 1.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,741	3,741	3,741	3,745	3,831	3,906	3,984	4,055
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,971	0,923	0,860	0,792
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	238	256	292	362	491	599	681	742

Nummer 93741/03

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,346	5,346	5,346	5,346	5,336	5,328	5,313	5,318
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,953	0,909
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	233	246	271	320	420	516	603	676

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,129	5,129	5,129	5,129	5,119	5,116	5,108	5,118
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,981	0,949	0,904
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	325	428	527	617	692

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,852	4,852	4,852	4,852	4,850	4,862	4,872	4,901
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,943	0,896
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	276	331	440	542	634	708

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,549	4,549	4,549	4,549	4,563	4,597	4,630	4,676
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,973	0,936	0,888
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	279	338	453	559	652	727

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,333	4,333	4,333	4,333	4,354	4,393	4,431	4,478
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,971	0,933	0,884
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	282	344	464	574	670	747

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,018	4,018	4,018	4,018	4,058	4,119	4,181	4,246
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,988	0,965	0,925	0,875
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	254	287	353	480	595	692	770

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10783**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297461
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

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10783

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 : ComfoAir Q450
serienr. : 4715020611603210058
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 450 m³/h
qv-lucht_nom : 270 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,0 %

$P_{el;vent}$: 51,8 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,2V; I=0,46A; cos ϕ =0,48

P_{el} : 56,6 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 R10749 d.d. juni 2016

187830 Woningen Grevelingen 2 Lisse - Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
bouwnummer 17

0,30

Algemene gegevens

projectomschrijving	Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
variant	bouwnummer 17
straat / huisnummer / toevoeging	BLOK C
postcode / plaats	Lisse
eigendom	Koop
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	07-09-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woonhuis	traditioneel, gemengd zwaar	137,81

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	11,00 m
breedte van het gebouw	5,90 m
hoogte van het gebouw	11,00 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woonhuis	nvt	hellend dak	0,84 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonhuis
--

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
gevel - buitenlucht, NW - 58,5 m² - 90°							
Gevel	58,50	5,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NO - 44,5 m² - 90°							
Gevel	29,10	5,00					minimale belem.
HR++	6,60		1,40	0,60	nee		minimale belem.
voordeur	2,40		1,40	0,00	nee		minimale belem.
HR++	0,30		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	4,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZW - 44,5 m² - 90°							
Gevel	29,22	5,00					minimale belem.
HR++	5,13		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	4,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,62		1,40	0,60	nee		minimale belem.
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 79,3 m²							
vloer	79,30	5,00					
dak - buitenlucht, NW - 52,3 m² - 55°							
dak	52,25	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, HOR, dak - 2,6 m² - 0°							
dak	2,61	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, ZO - 27,5 m² - 55°							
dak	27,50	7,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NW - 2,4 m² - 90°							
Gevel	1,08	5,00					minimale belem.
HR++	1,32		1,40	0,60	nee		volledige belem.
dak - buitenlucht, ZW - 19,0 m² - 40°							
dak	19,04	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NO - 19,0 m² - 40°							
dak	19,04	7,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,00 m
omtrek van het vloerveld (P)	21,90 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)	0,50 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	0,00 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 ($d_{bw,o}$)	0,40 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^\circ$
energiefractie warmtepomp	0,999
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	142 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	26.441 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	26.441 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	11.031 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	5,100
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	2,000
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	1,000

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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	forfaitair
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	forfaitair
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,742

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

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

woonhuis	
----------	--

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder ComfoAir Q450</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>2,0 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,98</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>44,00 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>16,016 W</i>

Aangesloten rekenzones

woonhuis	
----------	--

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per m ²	<i>160 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1</i>
--------------------------------------	--

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	A_{pV} [m ²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	10,00	ZO	55	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	13.325 MJ
hulpenergie		917 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	14.119 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	2.357 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	1.293 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	6.350 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	12.677 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	137,81 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	325,89 m ²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		4.162 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		3.863 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.376 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		6.650 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.574 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	186 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	25.684 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	34.946 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,294 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,30 -

BENG indicatoren		
energiebehoefte		58,9 kWh/m ²
primair energiegebruik		39,0 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		62 %

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	93741/03	Vervangt	93741/02
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	14-11-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700858/2

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 producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

Panasonic

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

PRODUCTNAAM

**Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
(KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-
ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1),
voor warmtapwaterbereiding i.c.m. elektrische
naverwarmer CEX**

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel 088 9983393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Panasonic Benelux
Europalaan 28E
5232 BC 's-Hertogenbosch
Postbus 236
5201 AE 's-Hertogenbosch
Tel: 073 73642502
www.aircon.panasonic.eu



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One

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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gref}$ 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 mogen worden gebruikt in 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 betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.



Nummer 93741/03
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 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 m²;
 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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) bij L7/W35 bedraagt 7,15 kW.



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

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

Dit opwekkingsrendement voor Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) i.c.m. de elektrische naverwarmer CEX^{*)} 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 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	2,02
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 warmtapwater welke tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

*) De exacte benaming van de elektrische heater is opgenomen in het onderliggende digitale rapport (160700858)_Aquarea_7kW

Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1):
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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,151	5,151	5,151	5,149	5,137	5,124	5,129	5,149
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,952	0,895	0,832
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	324	426	518	593	651

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,922	4,922	4,922	4,920	4,913	4,908	4,922	4,946
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,949	0,890	0,827
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	275	329	435	530	606	666

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,622	4,622	4,622	4,619	4,632	4,649	4,684	4,722
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,942	0,882	0,817
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	278	336	447	545	622	682

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,297	4,297	4,297	4,294	4,340	4,382	4,437	4,490
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,935	0,873	0,807
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	283	345	461	562	640	700

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,075	4,075	4,075	4,073	4,130	4,178	4,236	4,292
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,932	0,870	0,803
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	253	286	352	473	578	658	720

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,741	3,741	3,741	3,745	3,831	3,906	3,984	4,055
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,971	0,923	0,860	0,792
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	238	256	292	362	491	599	681	742

Nummer 93741/03

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,346	5,346	5,346	5,346	5,336	5,328	5,313	5,318
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,953	0,909
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	233	246	271	320	420	516	603	676

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,129	5,129	5,129	5,129	5,119	5,116	5,108	5,118
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,981	0,949	0,904
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	325	428	527	617	692

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,852	4,852	4,852	4,852	4,850	4,862	4,872	4,901
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,943	0,896
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	276	331	440	542	634	708

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,549	4,549	4,549	4,549	4,563	4,597	4,630	4,676
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,973	0,936	0,888
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	279	338	453	559	652	727

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,333	4,333	4,333	4,333	4,354	4,393	4,431	4,478
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,971	0,933	0,884
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	282	344	464	574	670	747

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,018	4,018	4,018	4,018	4,058	4,119	4,181	4,246
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,988	0,965	0,925	0,875
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	254	287	353	480	595	692	770

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10783**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297461
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

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10783

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 : ComfoAir Q450
serienr. : 4715020611603210058
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 450 m³/h
qv-lucht_nom : 270 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,0 %

$P_{el;vent}$: 51,8 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,2V; I=0,46A; cos ϕ =0,48

P_{el} : 56,6 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 R10749 d.d. juni 2016

187830 Woningen Grevelingen 2 Lisse - Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
bouwnummer 18

-0,28

Algemene gegevens

projectomschrijving	Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
variant	bouwnummer 18
straat / huisnummer / toevoeging	BLOK C
postcode / plaats	Lisse
eigendom	Koop
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	07-09-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woonhuis	traditioneel, gemengd zwaar	137,81

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	11,00 m
breedte van het gebouw	5,90 m
hoogte van het gebouw	11,00 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woonhuis	nvt	hellend dak	0,84 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonhuis

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
gevel - buitenlucht, ZO - 58,5 m² - 90°							
Gevel	58,50	5,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NO - 44,5 m² - 90°							
Gevel	29,10	5,00					minimale belem.
HR++	6,60		1,40	0,60	nee		minimale belem.
voordeur	2,40		1,40	0,00	nee		minimale belem.
HR++	0,30		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	4,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZW - 44,5 m² - 90°							
Gevel	29,22	5,00					minimale belem.
HR++	5,13		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	4,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,62		1,40	0,60	nee		minimale belem.
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 79,3 m²							
vloer	79,30	5,00					
dak - buitenlucht, ZO - 52,3 m² - 55°							
dak	52,25	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, HOR, dak - 2,6 m² - 0°							
dak	2,61	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NW - 27,5 m² - 55°							
dak	27,50	7,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NW - 2,4 m² - 90°							
Gevel	1,08	5,00					minimale belem.
HR++	1,32		1,40	0,60	nee		volledige belem.
dak - buitenlucht, ZW - 19,0 m² - 40°							
dak	19,04	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NO - 19,0 m² - 40°							
dak	19,04	7,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,00 m
omtrek van het vloerveld (P)	21,90 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)	0,50 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	0,00 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 ($d_{bw,o}$)	0,40 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}$
energiefractie warmtepomp	0,999
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	142 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	26.290 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	26.290 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	11.031 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	5,100
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	2,000
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	1,000

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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	forfaitair
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	forfaitair
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,742

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

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

woonhuis	
----------	--

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder ComfoAir Q450</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>2,0 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,98</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>44,00 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>16,016 W</i>

Aangesloten rekenzones

woonhuis	
----------	--

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per m ²	<i>160 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1</i>
--------------------------------------	--

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	A_{pV} [m ²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	50,00	ZO	55	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	13.248 MJ
hulpenergie		915 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	14.119 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	2.458 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	1.293 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	6.350 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr;us;el}$	63.384 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	137,81 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	325,89 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		4.165 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		3.863 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		6.878 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		1.150 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	-1.532 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-181 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	-25.000 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P,adm;tot;nb}$	34.946 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,286 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,28 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		58,8 kWh/m ²
primair energiegebruik		-24,7 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		131 %

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	93741/03	Vervangt	93741/02
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	14-11-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700858/2

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 producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

Panasonic

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

PRODUCTNAAM

**Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
(KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-
ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1),
voor warmtapwaterbereiding i.c.m. elektrische
naverwarmer CEX**

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel 088 9983393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Panasonic Benelux
Europalaan 28E
5232 BC 's-Hertogenbosch
Postbus 236
5201 AE 's-Hertogenbosch
Tel: 073 73642502
www.aircon.panasonic.eu



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One

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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gref}$ 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 mogen worden gebruikt in 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 betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.



Nummer 93741/03

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 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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) bij L7/W35 bedraagt 7,15 kW.



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

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

Dit opwekkingsrendement voor Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) i.c.m. de elektrische naverwarmer CEX^{*)} 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 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	2,02
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 warmtapwater welke tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

*) De exacte benaming van de elektrische heater is opgenomen in het onderliggende digitale rapport (160700858)_Aquarea_7kW

Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1):
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H,gen;si;qpref}$ 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), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,151	5,151	5,151	5,149	5,137	5,124	5,129	5,149
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,952	0,895	0,832
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	324	426	518	593	651

Tabel 1.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,922	4,922	4,922	4,920	4,913	4,908	4,922	4,946
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,949	0,890	0,827
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	275	329	435	530	606	666

Tabel 1.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,622	4,622	4,622	4,619	4,632	4,649	4,684	4,722
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,942	0,882	0,817
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	278	336	447	545	622	682

Tabel 1.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,297	4,297	4,297	4,294	4,340	4,382	4,437	4,490
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,935	0,873	0,807
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	283	345	461	562	640	700

Tabel 1.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,075	4,075	4,075	4,073	4,130	4,178	4,236	4,292
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,932	0,870	0,803
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	253	286	352	473	578	658	720

Tabel 1.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,741	3,741	3,741	3,745	3,831	3,906	3,984	4,055
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,971	0,923	0,860	0,792
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	238	256	292	362	491	599	681	742

Nummer 93741/03

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,346	5,346	5,346	5,346	5,336	5,328	5,313	5,318
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,953	0,909
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	233	246	271	320	420	516	603	676

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,129	5,129	5,129	5,129	5,119	5,116	5,108	5,118
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,981	0,949	0,904
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	325	428	527	617	692

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,852	4,852	4,852	4,852	4,850	4,862	4,872	4,901
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,943	0,896
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	276	331	440	542	634	708

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,549	4,549	4,549	4,549	4,563	4,597	4,630	4,676
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,973	0,936	0,888
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	279	338	453	559	652	727

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,333	4,333	4,333	4,333	4,354	4,393	4,431	4,478
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,971	0,933	0,884
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	282	344	464	574	670	747

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,018	4,018	4,018	4,018	4,058	4,119	4,181	4,246
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,988	0,965	0,925	0,875
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	254	287	353	480	595	692	770

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10783**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297461
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

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10783

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 : ComfoAir Q450
serienr. : 4715020611603210058
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 450 m³/h
qv-lucht_nom : 270 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,0 %

$P_{el;vent}$: 51,8 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,2V; I=0,46A; cos ϕ =0,48

P_{el} : 56,6 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 R10749 d.d. juni 2016

187830 Woningen Grevelingen 2 Lisse - Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
bouwnummer 19

-0,18

Algemene gegevens

projectomschrijving	Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
variant	bouwnummer 19
straat / huisnummer / toevoeging	BLOK C
postcode / plaats	Lisse
eigendom	Koop
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	07-09-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woonhuis	traditioneel, gemengd zwaar	130,99

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	10,00 m
breedte van het gebouw	5,70 m
hoogte van het gebouw	11,00 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woonhuis	nvt	hellend dak	0,84 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonhuis
--

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
gevel - buitenlucht, NO - 34,2 m² - 90°							
Gevel	20,48	5,00					minimale belem.
HR++	6,60		1,40	0,60	nee		minimale belem.
voordeur	2,40		1,40	0,00	nee		minimale belem.
HR++	0,30		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	2,89		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZW - 34,2 m² - 90°							
Gevel	20,69	5,00					minimale belem.
HR++	5,13		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	2,89		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 50,3 m²							
vloer	50,29	5,00					
dak - buitenlucht, HOR, dak - 2,6 m² - 0°							
dak	2,61	7,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZO - 2,4 m² - 90°							
Gevel	1,08	5,00					minimale belem.
HR++	1,32		1,40	0,60	nee		volledige belem.
dak - buitenlucht, ZW - 37,1 m² - 40°							
dak	37,05	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NO - 37,1 m² - 40°							
dak	37,05	7,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,00 m
omtrek van het vloerveld (P)	11,80 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)	0,50 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	0,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bt})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw,o})	0,40 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1**Opwekking**

type opwekker	<i>combi-warmtepomp</i>
bron warmtepomp	<i>buitenlucht</i>
toestel - warmtepomp	<i>Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}$
energiefractie warmtepomp	<i>1,000</i>
aantal warmtepompen	<i>1</i>
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	<i>91 W/K</i>
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	<i>16.406 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	<i>16.406 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	<i>10.748 MJ</i>
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	<i>4,900</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	<i>2,000</i>
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	<i>1,000</i>

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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	<i>ja</i>
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	<i>1,000</i>

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	<i>1</i>
warmtapwatersysteem ten behoeve van	<i>keuken en badruimte</i>
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	<i>forfaitair</i>
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	<i>forfaitair</i>
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	<i>0,742</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

nee

Aangesloten rekenzones

woonhuis

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q450
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	nee
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA B

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	ja
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	ja

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	geïsoleerd kanaal
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	nee
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	2,0 m
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	0,98
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	ja
fractie lucht via bypass	1

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	44,00 W (1 units)
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	0,364
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	16,016 W

Aangesloten rekenzones

woonhuis

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per m²	160 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1
--------------------------	--

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	A_{pV} [m²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	35,00	ZW	40	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	8.571 MJ
hulpenergie		793 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	13.757 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	2.387 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	1.293 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	6.036 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr;us;el}$	45.920 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	130,99 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	182,71 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.563 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		3.672 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		4.983 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		2.252 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	-802 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-100 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	-13.084 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P,adm;tot;nb}$	28.661 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,182 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,18 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		40,7 kWh/m ²
primair energiegebruik		-15,8 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		126 %

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	93741/03	Vervangt	93741/02
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	14-11-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700858/2

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 producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

Panasonic

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

PRODUCTNAAM

**Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
(KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-
ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1),
voor warmtapwaterbereiding i.c.m. elektrische
naverwarmer CEX**

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel 088 9983393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Panasonic Benelux
Europalaan 28E
5232 BC 's-Hertogenbosch
Postbus 236
5201 AE 's-Hertogenbosch
Tel: 073 73642502
www.aircon.panasonic.eu



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One

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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gref}$ 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 mogen worden gebruikt in 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 betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.



Nummer 93741/03
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 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 m²;
 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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) bij L7/W35 bedraagt 7,15 kW.



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

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

Dit opwekkingsrendement voor Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) i.c.m. de elektrische naverwarmer CEX^{*)} 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 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	2,02
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 warmtapwater welke tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

*) De exacte benaming van de elektrische heater is opgenomen in het onderliggende digitale rapport (160700858)_Aquarea_7kW

Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1):
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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,151	5,151	5,151	5,149	5,137	5,124	5,129	5,149
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,952	0,895	0,832
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	324	426	518	593	651

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,922	4,922	4,922	4,920	4,913	4,908	4,922	4,946
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,949	0,890	0,827
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	275	329	435	530	606	666

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,622	4,622	4,622	4,619	4,632	4,649	4,684	4,722
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,942	0,882	0,817
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	278	336	447	545	622	682

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,297	4,297	4,297	4,294	4,340	4,382	4,437	4,490
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,935	0,873	0,807
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	283	345	461	562	640	700

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,075	4,075	4,075	4,073	4,130	4,178	4,236	4,292
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,932	0,870	0,803
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	253	286	352	473	578	658	720

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,741	3,741	3,741	3,745	3,831	3,906	3,984	4,055
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,971	0,923	0,860	0,792
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	238	256	292	362	491	599	681	742

Nummer 93741/03

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,346	5,346	5,346	5,346	5,336	5,328	5,313	5,318
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,953	0,909
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	233	246	271	320	420	516	603	676

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,129	5,129	5,129	5,129	5,119	5,116	5,108	5,118
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,981	0,949	0,904
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	325	428	527	617	692

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,852	4,852	4,852	4,852	4,850	4,862	4,872	4,901
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,943	0,896
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	276	331	440	542	634	708

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,549	4,549	4,549	4,549	4,563	4,597	4,630	4,676
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,973	0,936	0,888
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	279	338	453	559	652	727

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,333	4,333	4,333	4,333	4,354	4,393	4,431	4,478
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,971	0,933	0,884
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	282	344	464	574	670	747

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,018	4,018	4,018	4,018	4,058	4,119	4,181	4,246
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,988	0,965	0,925	0,875
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	254	287	353	480	595	692	770

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10783**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297461
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

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10783

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 : ComfoAir Q450
serienr. : 4715020611603210058
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 450 m³/h
qv-lucht_nom : 270 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,0 %

$P_{el;vent}$: 51,8 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,2V; I=0,46A; cos ϕ =0,48

P_{el} : 56,6 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 R10749 d.d. juni 2016

187830 Woningen Grevelingen 2 Lisse - Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
bouwnummer 20

-0,11

Algemene gegevens

projectomschrijving	Woningen FASE 1 GREVELINGEN 2 te Lisse
variant	bouwnummer 20
straat / huisnummer / toevoeging	BLOK C
postcode / plaats	Lisse
eigendom	Koop
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	07-09-2018
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woonhuis	traditioneel, gemengd zwaar	130,99

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	10,00 m
breedte van het gebouw	5,70 m
hoogte van het gebouw	11,00 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woonhuis	nvt	hellend dak	0,84 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonhuis

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
gevel - buitenlucht, NO - 34,2 m² - 90°							
Gevel	22,32	5,00					minimale belem.
HR++	6,60		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	0,56		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	0,30		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	2,89		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
gevel - buitenlucht, ZW - 34,2 m² - 90°							
Gevel	18,90	5,00					minimale belem.
HR++	5,13		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,98		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	4,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,62		1,40	0,60	nee		minimale belem.
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 50,3 m²							
vloer	50,29	5,00					
dak - buitenlucht, HOR, dak - 2,6 m² - 0°							
dak	2,61	7,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NW - 2,4 m² - 90°							
Gevel	1,08	5,00					minimale belem.
HR++	1,32		1,40	0,60	nee		volledige belem.
dak - buitenlucht, ZW - 37,1 m² - 40°							
dak	37,05	7,00					minimale belem.
dak - buitenlucht, NO - 37,1 m² - 40°							
dak	37,05	7,00					minimale belem.
gevel - buitenlucht, NW - 78,1 m² - 90°							
vloer	69,93	5,00					minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	1,53		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	2,43		1,40	0,60	nee		minimale belem.
HR++	0,30		1,40	0,60	nee		minimale belem.
voordeur	2,40		1,40	0,00	nee		minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,00 m
omtrek van het vloerveld (P)	11,80 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)	0,50 m
kruipruimteventilatie (ε)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R _{xw})	5,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv (R _{bw,o})	0,00 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 ($d_{bw,o}$)	0,40 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^\circ$
energiefractie warmtepomp	1,000
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	128 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	22.168 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	22.168 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	10.748 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	5,100
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	2,000
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	1,000

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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	forfaitair
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	forfaitair
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,742

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

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

woonhuis	
----------	--

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder ComfoAir Q450</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>2,0 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,98</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>44,00 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>16,016 W</i>

Aangesloten rekenzones

woonhuis	
----------	--

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per m ²	<i>160 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1</i>
--------------------------------------	--

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	A_{pV} [m ²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	35,00	ZW	40	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	11.142 MJ
hulpenergie		861 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	13.757 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	3.680 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	1.293 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	6.036 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr;us;el}$	45.920 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	130,99 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	260,83 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.990 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		3.672 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		4.983 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		2.679 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	-561 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-70 MJ/m ²
kenmerkend energiegebruik	E_{Ptot}	-9.152 MJ
toelaatbaar kenmerkend energiegebruik	$E_{P,adm;tot;nb}$	31.582 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,115 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,11 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		56,2 kWh/m ²
primair energiegebruik		-12,6 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		117 %

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	93741/03	Vervangt	93741/02
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	14-11-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	160700858/2

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 producten, zoals op deze verklaring vermeld, van

Panasonic

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

PRODUCTNAAM

**Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One
(KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-
ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1),
voor warmtapwaterbereiding i.c.m. elektrische
naverwarmer CEX**

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel 088 9983393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Panasonic Benelux
Europalaan 28E
5232 BC 's-Hertogenbosch
Postbus 236
5201 AE 's-Hertogenbosch
Tel: 073 73642502
www.aircon.panasonic.eu



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One

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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (KIT-ADC07H3E5, bestaande uit indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gref}$ 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 mogen worden gebruikt in 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 betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventueel bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.



Nummer 93741/03
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 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 m²;
 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 Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) bij L7/W35 bedraagt 7,15 kW.



Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

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

Dit opwekkingsrendement voor Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1) i.c.m. de elektrische naverwarmer CEX^{*)} 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 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	2,02
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 warmtapwater welke tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

*) De exacte benaming van de elektrische heater is opgenomen in het onderliggende digitale rapport (160700858)_Aquarea_7kW

Nummer 93741/03

Uitgegeven 28-07-2017

Panasonic Aquarea 7 kW All-In-One (indoor unit WH-ADC0309H3E5 en outdoor unit WH-UD07HE5-1):
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H,gen;si;qpref}$ 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), $F_{H,gen;si;qpref}$ 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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,151	5,151	5,151	5,149	5,137	5,124	5,129	5,149
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,952	0,895	0,832
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	324	426	518	593	651

Tabel 1.2: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,922	4,922	4,922	4,920	4,913	4,908	4,922	4,946
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,949	0,890	0,827
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	275	329	435	530	606	666

Tabel 1.3: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,622	4,622	4,622	4,619	4,632	4,649	4,684	4,722
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,942	0,882	0,817
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	278	336	447	545	622	682

Tabel 1.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,297	4,297	4,297	4,294	4,340	4,382	4,437	4,490
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,935	0,873	0,807
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	283	345	461	562	640	700

Tabel 1.5: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,075	4,075	4,075	4,073	4,130	4,178	4,236	4,292
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,932	0,870	0,803
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	253	286	352	473	578	658	720

Tabel 1.6: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,741	3,741	3,741	3,745	3,831	3,906	3,984	4,055
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,971	0,923	0,860	0,792
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	238	256	292	362	491	599	681	742

Nummer 93741/03

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,346	5,346	5,346	5,346	5,336	5,328	5,313	5,318
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,953	0,909
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	233	246	271	320	420	516	603	676

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,129	5,129	5,129	5,129	5,119	5,116	5,108	5,118
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,981	0,949	0,904
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	247	273	325	428	527	617	692

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,852	4,852	4,852	4,852	4,850	4,862	4,872	4,901
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,943	0,896
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	234	248	276	331	440	542	634	708

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,549	4,549	4,549	4,549	4,563	4,597	4,630	4,676
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,973	0,936	0,888
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	235	250	279	338	453	559	652	727

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,333	4,333	4,333	4,333	4,354	4,393	4,431	4,478
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,971	0,933	0,884
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	236	252	282	344	464	574	670	747

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,018	4,018	4,018	4,018	4,058	4,119	4,181	4,246
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,988	0,965	0,925	0,875
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	237	254	287	353	480	595	692	770

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10783**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297461
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

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q450", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10783

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 : ComfoAir Q450
serienr. : 4715020611603210058
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 450 m³/h
qv-lucht_nom : 270 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,0 %

$P_{el;vent}$: 51,8 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,2V; I=0,46A; cos ϕ =0,48

P_{el} : 56,6 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 R10749 d.d. juni 2016