

Algemene gegevens

projectomschrijving	3 Levensloopbestendige woningen
variant	Type B
straat / huisnummer / toevoeging	De Soom
postcode / plaats	Grubbenvorst
eigendom	Koop
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	vrijstaande woning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	01-10-2019
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	Type A	traditioneel, gemengd zwaar	130,00

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	14,49 m
breedte van het gebouw	8,35 m
hoogte van het gebouw	8,60 m

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

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Type A							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwning	toelichting
Begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 100,0 m²							
Vloer	100,00	3,50					
Voorgevel - buitenlucht, N - 33,0 m² - 90°							
Gevel	19,40	4,50					minimale belem.
A (1 stuks)	2,60		1,10	0,50	nee		minimale belem.
B (1 stuks)	3,70		1,40	0,60	nee		minimale belem.
C (1 stuks)	1,80		1,40	0,60	nee		minimale belem.
I (1 stuks)	2,90		1,40	0,60	nee		minimale belem.
F (1 stuks)	2,60		1,10	0,50	nee		minimale belem.
Voorgevel dak - buitenlucht, N - 45,0 m² - 45°							
Dak	45,00	6,00					minimale belem.
Rechter gevel - buitenlucht, W - 70,0 m² - 90°							
Gevel	54,30	4,50					minimale belem.
C (1 stuks)	1,80		1,40	0,60	nee		minimale belem.
D (1 stuks)	4,70		1,10	0,50	nee		minimale belem.
F (1 stuks)	2,60		1,10	0,50	nee		minimale belem.
H (2 stuks)	3,00		1,40	0,60	nee		minimale belem.
G (1 stuks)	3,60		1,40	0,60	nee		minimale belem.
Achter gevel - buitenlucht, Z - 33,0 m² - 90°							
Gevel	25,70	4,50					minimale belem.
D (1 stuks)	4,70		1,10	0,50	nee		minimale belem.
E (1 stuks)	2,60		1,10	0,50	nee		minimale belem.
Achtergevel dak - buitenlucht, Z - 45,0 m² - 45°							
Dak	45,00	6,00					minimale belem.
Linker zijgevel - buitenlucht, O - 70,0 m² - 90°							
Gevel	68,50	4,50					minimale belem.
H (1 stuks)	1,50		1,40	0,60	nee		minimale belem.
Platdak - buitenlucht, HOR, dak - 25,0 m² - 0°							
Dak	25,00	6,00					minimale belem.
platdak dakkapellen - buitenlucht, HOR, dak - 5,0 m² - 0°							
Dak	5,00	6,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

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

Begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	1,00 m
omtrek van het vloerveld (P)	48,00 m

grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$) 0,39 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	<i>combi-warmtepomp</i>
bron warmtepomp	<i>buitenlucht</i>
toestel - warmtepomp	<i>Nefit EnviLine A/W Split 9.0 TS-S / T-S / E-S inclusief boiler</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	<i>$\theta_{sup} \leq 30^\circ$</i>
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>180 W/K</i>
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	<i>33.682 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	<i>33.682 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	<i>10.646 MJ</i>
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	<i>4,950</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	<i>1,400</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>8-10 m</i>
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	<i>6-8 m</i>
inwendige diameter leiding naar aanrecht	<i>$\leq 10 \text{ mm}$</i>
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	<i>0,747</i>

Douchewarmteterugwinning

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

Zonneboiler

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

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

Type A

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder WHR 930</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>0,95</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
fractie lucht via bypass	<i>1</i>

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	<i>60,00 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>21,840 W</i>

Aangesloten rekenzones

Type A

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (W_p) per paneel	<i>300 Wp/paneel</i>
-----------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
------------	---------------	------------	-------------	--------------

sterk geventileerd - vrijstaand

20

Z

45

minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	17.419 MJ
hulpenergie		2.315 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	19.466 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	2.738 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	1.763 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	5.990 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	52.650 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	130,00 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	396,00 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		5.392 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		3.644 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		5.713 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		3.323 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	-181 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-23 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	-2.958 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	36.502 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,032 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,03 -

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	91111/03	Vervangt	91111/02
Uitgegeven	24-08-2017	Eerste uitgave	11-04-2016
Geldig tot	onbeperkt	Rapportnummer	151201599/1

Verklaring Opwekkingsrendement verwarming 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

BOSCH THERMOTECHNIEK B.V.

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

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

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

PRODUCTNAAM

Nefit Enviline A/W Split 9.0 TS-S
Nefit Enviline A/W Split 9.0 T-S
Nefit Enviline A/W Split 9.0 E-S
Nefit Enviline A/W Split 9.0 B-S

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. 055 539 33 55
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Bosch Thermotechniek B.V.
Postbus 3
7400 AA Deventer
Zweedsestraat 1
7418 BG Deventer
Tel: 0570-602206
E-mail: info@nefit.nl
www.nefit.nl



Nummer 91111/03

Uitgegeven 24-08-2017

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$, en ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ RUIMTEVERWARMING

In de zes tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp **Enviline A/W Split 9.0 TS-S** het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde en de energiefractie $F_{H;gen;si,gpref}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

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

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

Opwekkingsrendement en energiefractie:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd, met de rekentool versie 3.4 conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door DHPA op 23 augustus 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.

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 opwekkingsysteem ten behoeve van ruimteverwarming, in $^{\circ}\text{C}$;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;

Het nominale verwarmingsvermogen van de Enviline A/W Split 9.0 TS-S bedraagt 8,076 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).



Nummer 91111/03

Uitgegeven 24-08-2017

Hoofdstuk 1

Nefit Enviline A/W Split 9.0 TS-S;
Nefit Enviline A/W Split 9.0 T-S;
Nefit Enviline A/W Split 9.0 E-S;
Nefit Enviline A/W Split 9.0 B-S.

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

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,770	4,770	4,770	4,770	4,657	4,425	4,193	4,043
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,968	0,915	0,850

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,541	4,541	4,541	4,540	4,447	4,251	4,048	3,920
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,971	0,919	0,854

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,233	4,233	4,233	4,233	4,177	4,031	3,863	3,769
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,974	0,925	0,862

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,901	3,901	3,901	3,905	3,900	3,801	3,678	3,614
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978	0,931	0,869

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,686	3,686	3,686	3,694	3,717	3,646	3,546	3,497
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,934	0,872

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,417	3,417	3,417	3,363	3,427	3,419	3,360	3,331
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,995	1,000	0,982	0,940	0,879



Nummer 91111/03

Uitgegeven 24-08-2017

Hoofdstuk 2

Nefit Enviline A/W Split 9.0 TS-S;
Nefit Enviline A/W Split 9.0 T-S;
Nefit Enviline A/W Split 9.0 E-S;
Nefit Enviline A/W Split 9.0 B-S.

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

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,997	4,997	4,997	4,997	4,964	4,805	4,564	4,364
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,968	0,925

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,776	4,776	4,776	4,776	4,749	4,613	4,405	4,226
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,970	0,929

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,487	4,487	4,487	4,487	4,471	4,370	4,207	4,055
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,974	0,935

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,173	4,173	4,173	4,173	4,180	4,123	4,000	3,879
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,940

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,960	3,960	3,960	3,960	3,984	3,950	3,851	3,749
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,979	0,943

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,698	3,698	3,698	3,698	3,668	3,693	3,644	3,577
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	1,000	0,998	0,982	0,948

**Verklaring conform norm****TNO 2015 R10151****Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder WHR 930"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004****Technical Sciences**Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

Datum	28 januari 2015
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100282076
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.13731/01.10.01
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.

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

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

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

© 2014 TNO

TNO-Resultaten

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

Verklaring conform norm | TNO 2015 R10151

2 / 2

Verklaring conform norm
Rendement warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120
Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

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

η_{WTW} : 95,2 %

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

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

Datum: 28 januari 2015

Plaats: Delft

Ondertekening:



Ir. M.D. Stamm
Research Manager
Structural Reliability

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