

Algemene gegevens

projectomschrijving	Trianon
variant	Eindwoning (zijgevel oost)
straat / huisnummer / toevoeging	Locatie Baronielaan
postcode / plaats	Breda
eigendom	Koop
bouwjaar	2021
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	hoekwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	3
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	13-10-2020
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woning	traditioneel, gemengd zwaar	195,18

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	12,60 m
breedte van het gebouw	6,27 m
hoogte van het gebouw	9,65 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woning	nvt	plat of geen dak	0,59 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.



Gemeente Breda

Bijlage bij besluit

Z2020-007070-V01

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
voorgevel - buitenlucht, Z - 53,7 m² - 90°							
gevel	29,38	4,50				minimale belem.	
entree	3,62		1,50	0,10	nee	minimale belem.	
0,79 x 2,97 (2,35 m²)	2,31		1,50	0,65	nee	minimale belem.	3x / bg
0,79 x 2,62 (2,07 m²)	2,07		1,50	0,65	nee	minimale belem.	1e verd.
3,06 x 2,62 (8,02 m²)	8,02		1,50	0,65	nee	minimale belem.	1e verd.
0,79 x 2,62 (2,07 m²)	8,28		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 2e verd.
zijgevel - buitenlucht, O - 107,4 m² - 90°							
gevel	94,39	4,50				minimale belem.	
0,79 x 2,97 (2,35 m²)	4,70		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / bg
0,79 x 2,62 (2,07 m²)	4,14		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 1e verd.
0,79 x 2,62 (2,07 m²)	4,14		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 2e verd.
achtergevel - buitenlucht, N - 53,7 m² - 90°							
gevel	31,99	4,50				minimale belem.	
achter	3,45		1,50	0,10	nee	minimale belem.	
1,96 x 2,97 (5,82 m²)	5,82		1,50	0,65	nee	minimale belem.	bg
0,79 x 2,62 (2,07 m²)	6,21		1,50	0,65	nee	minimale belem.	3x / 1e verd.
0,79 x 2,62 (2,07 m²)	6,21		1,50	0,65	nee	minimale belem.	3x / 2e verd.
plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 69,2 m² - 0°							
plat dak	69,15	6,00				minimale belem.	
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 69,2 m²							
vloer	69,15	3,50					

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m²K]	omschrijving	+25%	toelichting
voorgevel - buitenlucht, Z - 53,7 m² - 90°					
onderkant kozijn	7,01	0,128	201.0.1.03	ja	
zijkant kozijn	55,20	0,066	202.0.1.03	ja	
bovenkant kozijn / vloer	7,44	0,084	302.0.3.05	ja	
bovenkant kozijn / dak	3,16	0,178	410.0.4.01	ja	
kop/langsgevel	9,13	0,069	205.2.1.01	nee	
ankerloze spouwmuur	4,57	0,046	204.2.1.02	ja	
zijgevel - buitenlucht, O - 107,4 m² - 90°					
onderkant kozijn	3,16	0,128	201.0.1.03	ja	excl. bg vloer
zijkant kozijn	32,84	0,066	202.0.1.03	ja	
bovenkant kozijn / vloer	3,16	0,084	302.0.3.05	ja	
bovenkant kozijn / dak	1,58	0,178	410.0.4.01	ja	
achtergevel - buitenlucht, N - 53,7 m² - 90°					
onderkant kozijn	4,74	0,128	201.0.1.03	ja	excl. bg vloer
zijkant kozijn	43,32	0,066	202.0.1.03	ja	
bovenkant kozijn / vloer	5,49	0,084	302.0.3.05	ja	
bovenkant kozijn / dak	2,37	0,178	410.0.4.01	ja	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
kopgevel/dak	9,13	0,070	403.2.0.01	nee	
ankerloze spouwmuur	4,57	0,046	204.2.1.02	ja	
plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 69,2 m² - 0°					
dakrand kopgevel	11,76	0,106	419.1.0.02	ja	
dakrand langsgevel	6,23	0,114	409.0.1.01	ja	excl. kozijn
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 69,2 m²					
perimeter	5,05	0,150	101.0.1.01	ja	
perimeter oplegging	10,18	0,293	103.2.0.01	ja	
perimeter kozijn	8,29	0,500	perimeter	n.v.t.	

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

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	23,52 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,42 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	0,82 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	4,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	1,50 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	bodem
toestel - warmtepomp	Nibe F1255-6 met standaard gesloten bron
ontwerpaanvoertemperatuur	30 < θ_{sup} ≤ 35°
energiefractie warmtepomp	0,997
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	165 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	23.373 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	23.373 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	13.411 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	6,400
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	2,600
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	1,000

Regeneratie

zonne-energiesysteem voor regeneratie	nee
---------------------------------------	-----

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	nee
-------------	-----

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	ja
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	ja
aanvullende circulatiepomp aanwezig	nee

Aangesloten rekenzones

woning	
--------	--

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
systeemvariant	Zehnder ComfoAir E300
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}) *3,0 m*
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138 *0,99*
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie *ja*
fractie lucht via bypass *1*

Kenmerken ventilatoren

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

Aangesloten rekenzones

woning

Koeling

koeling 1

Kenmerken opwekker

type opwekker *koudeopslag / bodemkoeling (zonder inzet koelmachine)*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$) *8.531 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$) *10,000*

Kenmerken koelsysteem

koeltransport *water*
distributierendement ($\eta_{C,dis}$) *1,00*

Aangesloten rekenzones

woning

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	9.485 MJ
hulpenergie		794 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	13.205 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	2.184 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	2.057 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	8.994 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	0 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	195,18 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	332,29 m ²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.984 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		5.471 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		0 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		9.456 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	2.251 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	188 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	36.720 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	43.010 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,342 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,35 -

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

F1255-6 PC VAN NIBE ENERGIE TECHNIEK

Verklaring voor de energieprestaties conform NEN 7120 (EPG), voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

De F1255-6 PC is een brine/water- en water/water- warmtepomp voor levering van ruimteverwarming, warm tapwater en (passieve) koeling.

In aanvulling op een eerder afgegeven verklaring door KIWA, onder nummer 140600632, dd. 9 maart 2016 betreft deze kwaliteitsverklaring de F1255-6 PC, specifiek:

1. Berekend als modulerende machine, gemeten volgens EN 14825 en EN 14511, door het Austrian Institute of Technology (AIT).
2. Met als bron van thermische energie:
 - a. Gesloten bron met standaard temperaturen, conform NEN7120.
 - b. Gesloten bron met –mede door modulatie van de warmtepomp- hogere temperatuur, met een minimumwaarde voor momentaan gemiddelde brine-temperatuur van 5 °C en een maximum waarde van 13 °C.

De gepresenteerde resultaten gelden tevens voor de technisch gelijkwaardige machines F1155-6; F1155-6 PC en F1255-6.

Deze verklaring omvat de onderdelen:

1. Ruimteverwarming (nieuw, modulerende machine met standaard- en verhoogde brontemperatuur).
2. Hulpenergie (conform KIWA).
3. Warm tapwater (conform KIWA).

Overige condities:

- Deze verklaring is opgesteld conform NEN 7120 (EPG), bijlage Q, inclusief aanvullingenblad 2017.
- T.b.v. de verklaring op ruimteverwarming is gebruik gemaakt van de rekentool geleverd door de DHPA 18-04-2016, ter beschikking gesteld door Nibe Energietechniek.
- Op basis van meetrapporten van AIT: EN 14825: 21 oktober 2014 en EN 14511; 27 oktober 2014.
- Voor toepassing van de verklaring met verhoogde brontemperatuur moet met een EED-berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, momentane gemiddelde brinetemperatuur hoger is dan 5 °C (februari) en 13 °C (augustus), bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.
- Voor tussenliggende waarden in de tabellen mag lineair worden geïnterpoleerd.

Aldus verklaard,

Rhenen, donderdag 15 juni 2017

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV
Sporbaanweg 15
3911 CA Rhenen

Nibe Energietechniek B.V.
Energieweg 31
4906 CG Oosterhout

Ruimteverwarming: Gesloten bron met standaard temperatuur

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m2.jaar)					
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,89	6,56	5,76	4,96	3,64
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,89	6,56	5,76	4,97	3,64
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,79	6,51	5,88	5,28	4,17
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,23	6,04	5,60	5,19	4,41
Fgen;hp	0,984	0,984	0,985	0,985	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	5,90	5,75	5,41	5,08	4,43
Fgen;hp	0,900	0,901	0,903	0,904	0,907
Gebouwtype: WHE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m2.jaar)					
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	7,01	6,71	5,98	5,24	3,92
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	7,01	6,71	5,98	5,24	3,92
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,98	6,71	6,09	5,48	4,28
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,53	6,33	5,89	5,46	4,60
Fgen;hp	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,08	5,93	5,60	5,27	4,60
Fgen;hp	0,966	0,966	0,967	0,968	0,970

Ruimteverwarming: Gesloten bron met verhoogde temperatuur

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m2.jaar)						
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,61	6,91	6,27	5,01	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,62	6,93	6,31	5,09	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,47	7,30	6,85	6,47	5,66	
Fgen;hp	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,84	6,72	6,43	6,17	5,62	
Fgen;hp	0,881	0,882	0,886	0,888	0,892	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,67	6,57	6,32	6,09	5,60	
Fgen;hp	0,697	0,698	0,701	0,704	0,710	

Gebouwtype: WHE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m2.jaar)						
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,64	7,02	6,45	5,25	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,64	7,03	6,46	5,27	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,65	7,48	7,04	6,65	5,80	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,91	6,80	6,52	6,28	5,73	
Fgen;hp	0,956	0,956	0,959	0,961	0,964	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,63	6,54	6,32	6,12	5,65	
Fgen;hp	0,792	0,793	0,797	0,800	0,806	

Hulpenergie

Het hulpenergiegebruik betreft hier het gebruik van de elektronica en CV-pomp t.b.v. van de warmtepomp, exclusief het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook.

In NEN 7120 wordt hulpenergie berekend met (NEN7120 aanvullingenblad 2017):

$$WH_{aux} = 3,6 * (A * N + B * (EH_{ci} / (C * B_{nom})))$$

- WH_{aux} is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
 A, B, C zijn de toestelafhankelijke waarden;
 N is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
 EH_{ci} is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager ci (=el) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
 fP_{del;ci} is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager ci (voor elektriciteit fP_{del;ci} = 2,56);
 B_{nom} is de nominale elektrische belasting van het toestel, in kW.

Voor de warmtepomp F1255-6 PC gelden de volgende invoergegevens:

- A = 65,70 [kWh]
- B = 0,014612 [kWe]
- C = 3,6 [-]
- B_{nom} = 0,721 [kWe]

De gegevens in deze verklaring zijn overgenomen uit de eerder genoemde verklaring afgegeven door KIWA.

Voor toepassing in deze verklaring geldt dat de modulatie van de CV-pomp (nominaal 15 W) gelijk verloopt met het elektrisch vermogen van de warmtepomp (nominaal 721 W).

Tapwater

Het opwekkingsrendement voor tapwater is voor de F1255-6 PC door KIWA bepaald voor de tapklasse 4 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen". Voor het opwekkingsrendement op tapwater wordt dus uitgegaan van de standaard temperaturen van een gesloten bron.

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven van de NEN 7120.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

QW _{dis;nren;an}	Brontype	ηW _{gen;el}
≥ 14000 MJ (klasse 4)	Standaard gesloten bron (brijn)	2,65

Bij lagere waarden van de warmtebehoefte QW_{dis;nren;an} moet het rendement ηw_{gen;gi} worden gecorrigeerd conform NEN7120.



Verklaring conform norm

TNO 2019 R10678

**Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
Zehnder ComfoAir E 300 R P_
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Building, Infrastructures &
Maritime
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

Datum	25 april 2019
Auteur(s)	R.E.J. Kemp
Exemplaarnummer	
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.39389
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.

© 2019 TNO

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
Zehnder ComfoAir E 300 R P, Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2019 R10678

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 E 300 R P
serienr.	:	0007348942 (2017) en 000840382401 (2019) (geteste toestellen)
bouwjaar	:	2017 en 2019
qv-lucht_max	:	300 mE/h
qv-lucht_nom	:	180 mE/h (60% van qv-lucht_max)
h_{WTW}	:	98,6 %
$P_{el,vent}$	:	27,3 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,3V; I=0,28A; cosφ=0,42
P_{el}	:	30,7 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 25 april 2019
Plaats: Delft

Ondertekening:



Dr. P.C. Rasker
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017 (vorstbeveiliging) en rapport TNO 2019 R10624 d.d. april 2019 (P_{el} en h_{WTW})

Algemene gegevens

projectomschrijving	Trianon locatie Baronielaan Breda
variant	Tussenwoning
straat / huisnummer / toevoeging	Locatie Baronielaan
postcode / plaats	Breda
eigendom	Koop
bouwjaar	2021
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	tussenwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	3
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	13-10-2020
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woning	traditioneel, gemengd zwaar	195,18

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	12,60 m
breedte van het gebouw	6,03 m
hoogte van het gebouw	9,65 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woning	nvt	plat of geen dak	0,49 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
voorgevel - buitenlucht, Z - 55,1 m² - 90°							
gevel	30,75	4,50					minimale belem.
entree deur	3,62		1,50	0,10	nee		minimale belem.
0,79 x 2,97 (2,35 m ²)	2,31		1,50	0,65	nee		minimale belem. 3x / bg
0,79 x 2,62 (2,07 m ²)	2,07		1,50	0,65	nee		minimale belem. 1e verd.
3,06 x 2,62 (8,02 m ²)	8,02		1,50	0,65	nee		minimale belem. 1e verd.
0,79 x 2,62 (2,07 m ²)	8,28		1,50	0,65	nee		minimale belem. 4x / 2e verd.
achtergevel - buitenlucht, N - 55,1 m² - 90°							
gevel	33,36	4,50					minimale belem.
achter deur	3,45		1,50	0,10	nee		minimale belem.
1,96 x 2,97 (5,82 m ²)	5,82		1,50	0,65	nee		minimale belem. bg
0,79 x 2,62 (2,07 m ²)	6,21		1,50	0,65	nee		minimale belem. 3x / 1e verd.
0,79 x 2,62 (2,07 m ²)	6,21		1,50	0,65	nee		minimale belem. 3x / 2e verd.
plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 70,9 m² - 0°							
plat dak	70,91	6,00					minimale belem.
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 70,9 m²							
vloer	70,91	3,50					

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m ¹ K]	omschrijving	+25%	toelichting
voorgevel - buitenlucht, Z - 55,1 m² - 90°					
onderkant kozijn	7,01	0,128	201.0.1.03	ja	
zijkant kozijn	55,20	0,066	202.0.1.03	ja	
bovenkant kozijn / vloer	7,44	0,084	302.0.3.05	ja	
bovenkant kozijn / dak	3,16	0,178	410.0.4.01	ja	
ankerloze spouwmuur	4,57	0,046	204.2.1.02	ja	
achtergevel - buitenlucht, N - 55,1 m² - 90°					
onderkant kozijn	4,74	0,128	201.0.1.03	ja	excl. bg vloer
zijkant kozijn	43,32	0,066	202.0.1.03	ja	
bovenkant kozijn / vloer	5,49	0,084	302.0.3.05	ja	
bovenkant kozijn / dak	2,37	0,178	410.0.4.01	ja	
ankerloze spouwmuur	4,57	0,046	204.2.1.02	ja	
plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 70,9 m² - 0°					
dakrand langsgevel	6,53	0,114	409.0.1.01	ja	excl. kozijn
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 70,9 m²					
perimeter	5,35	0,150	101.0.1.01	ja	
perimeter kozijn	6,71	0,500	perimeter	n.v.t.	

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

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	12,06 m

grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,42 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	0,82 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	4,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	1,50 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	bodem
toestel - warmtepomp	Nibe F1255-6 met standaard gesloten bron
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)	116 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	15.673 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	15.673 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	13.411 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	6,500
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	2,600
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	1,000

Regeneratie

zonne-energiesysteem voor regeneratie	nee
---------------------------------------	-----

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	$\leq 10 \text{ mm}$
afgiftevermogen warmtapwater ($\eta_{w;em}$)	0,742

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

woning

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder ComfoAir E300</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>3,0 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,99</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
fractie lucht via bypass	<i>1</i>

Kenmerken ventilatoren

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

Aangesloten rekenzones

woning

Koeling

koeling 1

Kenmerken opwekker

type opwekker	<i>koudeopslag / bodemkoeling (zonder inzet koelmachine)</i>
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	<i>4.390 MJ</i>
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	<i>10,000</i>

Kenmerken koelsysteem

koeltransport	<i>water</i>
distributierendement ($\eta_{C,dis}$)	<i>1,00</i>

Aangesloten rekenzones

woning

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	6.173 MJ
hulpenergie		731 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	13.205 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	1.124 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	2.057 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	8.994 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	0 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	195,18 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	230,65 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.503 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		5.471 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		0 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		8.974 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.979 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	165 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	32.283 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	39.209 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,330 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,33 -

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

F1255-6 PC VAN NIBE ENERGIE TECHNIEK

Verklaring voor de energieprestaties conform NEN 7120 (EPG), voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

De F1255-6 PC is een brine/water- en water/water- warmtepomp voor levering van ruimteverwarming, warm tapwater en (passieve) koeling.

In aanvulling op een eerder afgegeven verklaring door KIWA, onder nummer 140600632, dd. 9 maart 2016 betreft deze kwaliteitsverklaring de F1255-6 PC, specifiek:

1. Berekend als modulerende machine, gemeten volgens EN 14825 en EN 14511, door het Austrian Institute of Technology (AIT).
2. Met als bron van thermische energie:
 - a. Gesloten bron met standaard temperaturen, conform NEN7120.
 - b. Gesloten bron met –mede door modulatie van de warmtepomp- hogere temperatuur, met een minimumwaarde voor momentaan gemiddelde brine-temperatuur van 5 °C en een maximum waarde van 13 °C.

De gepresenteerde resultaten gelden tevens voor de technisch gelijkwaardige machines F1155-6; F1155-6 PC en F1255-6.

Deze verklaring omvat de onderdelen:

1. Ruimteverwarming (nieuw, modulerende machine met standaard- en verhoogde brontemperatuur).
2. Hulpenergie (conform KIWA).
3. Warm tapwater (conform KIWA).

Overige condities:

- Deze verklaring is opgesteld conform NEN 7120 (EPG), bijlage Q, inclusief aanvullingenblad 2017.
- T.b.v. de verklaring op ruimteverwarming is gebruik gemaakt van de rekentool geleverd door de DHPA 18-04-2016, ter beschikking gesteld door Nibe Energietechniek.
- Op basis van meetrapporten van AIT: EN 14825: 21 oktober 2014 en EN 14511; 27 oktober 2014.
- Voor toepassing van de verklaring met verhoogde brontemperatuur moet met een EED-berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, momentane gemiddelde brinetemperatuur hoger is dan 5 °C (februari) en 13 °C (augustus), bij een maximaal ontwerp temperatuurverschil van 3K.
- Voor tussenliggende waarden in de tabellen mag lineair worden geïnterpoleerd.

Aldus verklaard,

Rhenen, donderdag 15 juni 2017

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV
Sporbaanweg 15
3911 CA Rhenen

Nibe Energietechniek B.V.
Energieweg 31
4906 CG Oosterhout

Ruimteverwarming: Gesloten bron met standaard temperatuur

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m2.jaar)					
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,89	6,56	5,76	4,96	3,64
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,89	6,56	5,76	4,97	3,64
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,79	6,51	5,88	5,28	4,17
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,23	6,04	5,60	5,19	4,41
Fgen;hp	0,984	0,984	0,985	0,985	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	5,90	5,75	5,41	5,08	4,43
Fgen;hp	0,900	0,901	0,903	0,904	0,907
Gebouwtype: WHE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m2.jaar)					
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	7,01	6,71	5,98	5,24	3,92
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	7,01	6,71	5,98	5,24	3,92
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,98	6,71	6,09	5,48	4,28
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,53	6,33	5,89	5,46	4,60
Fgen;hp	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,08	5,93	5,60	5,27	4,60
Fgen;hp	0,966	0,966	0,967	0,968	0,970

Ruimteverwarming: Gesloten bron met verhoogde temperatuur

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m2.jaar)						
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,61	6,91	6,27	5,01	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,62	6,93	6,31	5,09	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,47	7,30	6,85	6,47	5,66	
Fgen;hp	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,84	6,72	6,43	6,17	5,62	
Fgen;hp	0,881	0,882	0,886	0,888	0,892	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,67	6,57	6,32	6,09	5,60	
Fgen;hp	0,697	0,698	0,701	0,704	0,710	

Gebouwtype: WHE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m2.jaar)						
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,64	7,02	6,45	5,25	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,64	7,03	6,46	5,27	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,65	7,48	7,04	6,65	5,80	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,91	6,80	6,52	6,28	5,73	
Fgen;hp	0,956	0,956	0,959	0,961	0,964	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,63	6,54	6,32	6,12	5,65	
Fgen;hp	0,792	0,793	0,797	0,800	0,806	

Hulpenergie

Het hulpenergiegebruik betreft hier het gebruik van de elektronica en CV-pomp t.b.v. van de warmtepomp, exclusief het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook.

In NEN 7120 wordt hulpenergie berekend met (NEN7120 aanvullingenblad 2017):

$$WH_{aux} = 3,6 * (A * N + B * (EH_{ci} / (C * B_{nom})))$$

- WH_{aux} is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
 A, B, C zijn de toestelafhankelijke waarden;
 N is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
 EH_{ci} is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager ci (=el) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
 fP_{del;ci} is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager ci (voor elektriciteit fP_{del;ci} = 2,56);
 B_{nom} is de nominale elektrische belasting van het toestel, in kW.

Voor de warmtepomp F1255-6 PC gelden de volgende invoergegevens:

- A = 65,70 [kWh]
- B = 0,014612 [kWh]
- C = 3,6 [-]
- B_{nom} = 0,721 [kW]

De gegevens in deze verklaring zijn overgenomen uit de eerder genoemde verklaring afgegeven door KIWA.

Voor toepassing in deze verklaring geldt dat de modulatie van de CV-pomp (nominaal 15 W) gelijk verloopt met het elektrisch vermogen van de warmtepomp (nominaal 721 W).

Tapwater

Het opwekkingsrendement voor tapwater is voor de F1255-6 PC door KIWA bepaald voor de tapklasse 4 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen". Voor het opwekkingsrendement op tapwater wordt dus uitgegaan van de standaard temperaturen van een gesloten bron.

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven van de NEN 7120.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

QW _{dis;nren;an}	Brontype	ηW _{gen;el}
≥ 14000 MJ (klasse 4)	Standaard gesloten bron (brijn)	2,65

Bij lagere waarden van de warmtebehoefte QW_{dis;nren;an} moet het rendement ηw_{gen;gi} worden gecorrigeerd conform NEN7120.



Verklaring conform norm

TNO 2019 R10678

**Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
Zehnder ComfoAir E 300 R P_
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Building, Infrastructures &
Maritime
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

Datum	25 april 2019
Auteur(s)	R.E.J. Kemp
Exemplaarnummer	
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.39389
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.

© 2019 TNO

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
Zehnder ComfoAir E 300 R P, Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2019 R10678

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 E 300 R P
serienr.	:	0007348942 (2017) en 000840382401 (2019) (geteste toestellen)
bouwjaar	:	2017 en 2019
qv-lucht_max	:	300 mE/h
qv-lucht_nom	:	180 mE/h (60% van qv-lucht_max)
h_{WTW}	:	98,6 %
$P_{el,vent}$	:	27,3 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,3V; I=0,28A; cosφ=0,42
P_{el}	:	30,7 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 25 april 2019
Plaats: Delft

Ondertekening:



Dr. P.C. Rasker
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017 (vorstbeveiliging) en rapport TNO 2019 R10624 d.d. april 2019 (P_{el} en h_{WTW})

Algemene gegevens

projectomschrijving	<i>Trianon</i>
variant	<i>Eindwoning (zijgevel west)</i>
straat / huisnummer / toevoeging	<i>Locatie Baronielaan</i>
postcode / plaats	<i>Breda</i>
eigendom	<i>Koop</i>
bouwjaar	<i>2021</i>
renovatiejaar	
categorie	<i>Energieprestatie Woningbouw</i>
woningtype	<i>hoekwoning</i>
aantal woningbouw-eenheden in berekening	<i>1</i>
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	<i>3</i>
gebruiksfunctie	<i>woonfunctie</i>
datum	<i>13-10-2020</i>
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	woning	traditioneel, gemengd zwaar	195,18

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	<i>12,60 m</i>
breedte van het gebouw	<i>6,27 m</i>
hoogte van het gebouw	<i>9,65 m</i>

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm ³ /s per m ²]
woning	nvt	plat of geen dak	0,59 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
voorgevel - buitenlucht, Z - 53,7 m² - 90°							
gevel	29,38	4,50				minimale belem.	
entreedeur	3,62		1,50	0,10	nee	minimale belem.	
0,79 x 2,97 (2,35 m2)	2,31		1,50	0,65	nee	minimale belem.	3x / bg
0,79 x 2,62 (2,07 m2)	2,07		1,50	0,65	nee	minimale belem.	1e verd.
3,06 x 2,62 (8,02 m2)	8,02		1,50	0,65	nee	minimale belem.	1e verd.
0,79 x 2,62 (2,07 m2)	8,28		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 2e verd.
zijgevel - buitenlucht, W - 107,4 m² - 90°							
gevel	107,37	4,50				minimale belem.	
achtergevel - buitenlucht, N - 53,7 m² - 90°							
gevel	31,99	4,50				minimale belem.	
achterdeur	3,45		1,50	0,10	nee	minimale belem.	
1,96 x 2,97 (5,82 m2)	5,82		1,50	0,65	nee	minimale belem.	bg
0,79 x 2,62 (2,07 m2)	6,21		1,50	0,65	nee	minimale belem.	3x / 1e verd.
0,79 x 2,62 (2,07 m2)	6,21		1,50	0,65	nee	minimale belem.	3x / 2e verd.
plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 69,2 m² - 0°							
plat dak	69,15	6,00				minimale belem.	
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 69,2 m²							
vloer	69,15	3,50					

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m¹K]	omschrijving	+25%	toelichting
voorgevel - buitenlucht, Z - 53,7 m² - 90°					
onderkant kozijn	7,01	0,128	201.0.1.03	ja	
zijkant kozijn	55,20	0,066	202.0.1.03	ja	
bovenkant kozijn / vloer	7,44	0,084	302.0.3.05	ja	
bovenkant kozijn / dak	3,16	0,178	410.0.4.01	ja	
kop/langsgevel	9,13	0,069	205.2.1.01	nee	
ankerloze spouwmuur	4,57	0,046	204.2.1.02	ja	
achtergevel - buitenlucht, N - 53,7 m² - 90°					
onderkant kozijn	4,74	0,128	201.0.1.03	ja	excl. bg vloer
zijkant kozijn	43,32	0,066	202.0.1.03	ja	
bovenkant kozijn / vloer	5,49	0,084	302.0.3.05	ja	
bovenkant kozijn / dak	2,37	0,178	410.0.4.01	ja	
kopgevel/dak	9,13	0,070	403.2.0.01	nee	
ankerloze spouwmuur	4,57	0,046	204.2.1.02	ja	
plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 69,2 m² - 0°					
dakrand kopgevel	11,76	0,106	419.1.0.02	ja	
dakrand langsgevel	6,23	0,114	409.0.1.01	ja	excl. kozijn
vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 69,2 m²					
perimeter	5,05	0,150	101.0.1.01	ja	
perimeter oplegging	11,76	0,293	103.2.0.01	ja	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
perimeter kozijn	6,71	0,500	perimeter	n.v.t.	

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

vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	23,52 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,42 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	0,82 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	4,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	1,50 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	bodem
toestel - warmtepomp	Nibe F1255-6 met standaard gesloten bron
ontwerpaanvoertemperatuur	$30 < \theta_{sup} \leq 35^\circ$
energiefractie warmtepomp	0,998
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	145 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	22.204 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	22.204 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	13.411 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	6,450
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	2,600
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	1,000

Regeneratie

zonne-energiesysteem voor regeneratie	nee
---------------------------------------	-----

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	$\geq 2,5$ m ² 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	<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	<i>$\leq 10 \text{ mm}$</i>
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	<i>nee</i>

Aangesloten rekenzones

woning	
--------	--

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder ComfoAir E300</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>3,0 m</i>
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	<i>0,99</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>

fractie lucht via bypass 1

Kenmerken ventilatoren

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

Aangesloten rekenzones

woning

Koeling

koeling 1

Kenmerken opwekker

type opwekker	koudeopslag / bodemkoeling (zonder inzet koelmachine)
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{\text{C,nd}}$)	3.902 MJ
opwekkingsrendement ($\eta_{\text{C,gen}}$)	10,000

Kenmerken koelsysteem

koeltransport	water
distributierendement ($\eta_{\text{C,dis}}$)	1,00

Aangesloten rekenzones

woning

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	8.897 MJ
hulpenergie		784 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	13.205 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	999 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	2.057 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	8.994 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	0 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	195,18 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	332,29 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.791 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		5.471 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		0 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		9.262 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	2.141 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	179 MJ/m ²
kenmerkend energiegebruik	E_{Ptot}	34.936 MJ
toelaatbaar kenmerkend energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	43.010 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,325 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,33 -

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

F1255-6 PC VAN NIBE ENERGIE TECHNIEK

Verklaring voor de energieprestaties conform NEN 7120 (EPG), voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

De F1255-6 PC is een brine/water- en water/water- warmtepomp voor levering van ruimteverwarming, warm tapwater en (passieve) koeling.

In aanvulling op een eerder afgegeven verklaring door KIWA, onder nummer 140600632, dd. 9 maart 2016 betreft deze kwaliteitsverklaring de F1255-6 PC, specifiek:

1. Berekend als modulerende machine, gemeten volgens EN 14825 en EN 14511, door het Austrian Institute of Technology (AIT).
2. Met als bron van thermische energie:
 - a. Gesloten bron met standaard temperaturen, conform NEN7120.
 - b. Gesloten bron met –mede door modulatie van de warmtepomp- hogere temperatuur, met een minimumwaarde voor momentaan gemiddelde brine-temperatuur van 5 °C en een maximum waarde van 13 °C.

De gepresenteerde resultaten gelden tevens voor de technisch gelijkwaardige machines F1155-6; F1155-6 PC en F1255-6.

Deze verklaring omvat de onderdelen:

1. Ruimteverwarming (nieuw, modulerende machine met standaard- en verhoogde brontemperatuur).
2. Hulpenergie (conform KIWA).
3. Warm tapwater (conform KIWA).

Overige condities:

- Deze verklaring is opgesteld conform NEN 7120 (EPG), bijlage Q, inclusief aanvullingenblad 2017.
- T.b.v. de verklaring op ruimteverwarming is gebruik gemaakt van de rekentool geleverd door de DHPA 18-04-2016, ter beschikking gesteld door Nibe Energietechniek.
- Op basis van meetrapporten van AIT: EN 14825: 21 oktober 2014 en EN 14511; 27 oktober 2014.
- Voor toepassing van de verklaring met verhoogde brontemperatuur moet met een EED-berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, momentane gemiddelde brinetemperatuur hoger is dan 5 °C (februari) en 13 °C (augustus), bij een maximaal ontwerp temperatuurverschil van 3K.
- Voor tussenliggende waarden in de tabellen mag lineair worden geïnterpoleerd.

Aldus verklaard,

Rhenen, donderdag 15 juni 2017

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV
Sporbaanweg 15
3911 CA Rhenen

Nibe Energietechniek B.V.
Energieweg 31
4906 CG Oosterhout

Ruimteverwarming: Gesloten bron met standaard temperatuur

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m2.jaar)					
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,89	6,56	5,76	4,96	3,64
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,89	6,56	5,76	4,97	3,64
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,79	6,51	5,88	5,28	4,17
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,23	6,04	5,60	5,19	4,41
Fgen;hp	0,984	0,984	0,985	0,985	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	5,90	5,75	5,41	5,08	4,43
Fgen;hp	0,900	0,901	0,903	0,904	0,907
Gebouwtype: WHE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m2.jaar)					
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	7,01	6,71	5,98	5,24	3,92
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	7,01	6,71	5,98	5,24	3,92
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,98	6,71	6,09	5,48	4,28
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,53	6,33	5,89	5,46	4,60
Fgen;hp	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar					
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C
ηgen;H	6,08	5,93	5,60	5,27	4,60
Fgen;hp	0,966	0,966	0,967	0,968	0,970

Ruimteverwarming: Gesloten bron met verhoogde temperatuur

Gebouwtype: WLE: QH;dis /Ag;i ≤ 150 MJ/(m2.jaar)						
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,61	6,91	6,27	5,01	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,62	6,93	6,31	5,09	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,47	7,30	6,85	6,47	5,66	
Fgen;hp	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,84	6,72	6,43	6,17	5,62	
Fgen;hp	0,881	0,882	0,886	0,888	0,892	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,67	6,57	6,32	6,09	5,60	
Fgen;hp	0,697	0,698	0,701	0,704	0,710	

Gebouwtype: WHE: QH;dis /Ag;i > 150 MJ/(m2.jaar)						
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 2,5 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,64	7,02	6,45	5,25	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 5,0 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,87	7,64	7,03	6,46	5,27	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 20 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	7,65	7,48	7,04	6,65	5,80	
Fgen;hp	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 40 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,91	6,80	6,52	6,28	5,73	
Fgen;hp	0,956	0,956	0,959	0,961	0,964	
Bruto warmtebehoefte Qdis;H;nren = 60 GJ/jaar						
	Θsup ≤ 30 °C	30 °C < Θsup ≤ 35 °C	35 °C < Θsup ≤ 45 °C	45 °C < Θsup ≤ 55 °C	55 °C < Θsup ≤ 65 °C	
ηgen;H	6,63	6,54	6,32	6,12	5,65	
Fgen;hp	0,792	0,793	0,797	0,800	0,806	

Hulpenergie

Het hulpenergiegebruik betreft hier het gebruik van de elektronica en CV-pomp t.b.v. van de warmtepomp, exclusief het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook.

In NEN 7120 wordt hulpenergie berekend met (NEN7120 aanvullingenblad 2017):

$$WH_{aux} = 3,6 * (A * N + B * (EH_{ci} / (C * B_{nom})))$$

- WH_{aux} is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
 A, B, C zijn de toestelafhankelijke waarden;
 N is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
 EH_{ci} is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager ci (=el) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
 fP_{del;ci} is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager ci (voor elektriciteit fP_{del;ci} = 2,56);
 B_{nom} is de nominale elektrische belasting van het toestel, in kW.

Voor de warmtepomp F1255-6 PC gelden de volgende invoergegevens:

- A = 65,70 [kWh]
- B = 0,014612 [kWe]
- C = 3,6 [-]
- B_{nom} = 0,721 [kWe]

De gegevens in deze verklaring zijn overgenomen uit de eerder genoemde verklaring afgegeven door KIWA.

Voor toepassing in deze verklaring geldt dat de modulatie van de CV-pomp (nominaal 15 W) gelijk verloopt met het elektrisch vermogen van de warmtepomp (nominaal 721 W).

Tapwater

Het opwekkingsrendement voor tapwater is voor de F1255-6 PC door KIWA bepaald voor de tapklasse 4 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen". Voor het opwekkingsrendement op tapwater wordt dus uitgegaan van de standaard temperaturen van een gesloten bron.

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven van de NEN 7120.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

QW _{dis;nren;an}	Brontype	ηW _{gen;el}
≥ 14000 MJ (klasse 4)	Standaard gesloten bron (brijn)	2,65

Bij lagere waarden van de warmtebehoefte QW_{dis;nren;an} moet het rendement ηw_{gen;gi} worden gecorrigeerd conform NEN7120.



Verklaring conform norm

TNO 2019 R10678

**Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
Zehnder ComfoAir E 300 R P_
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Building, Infrastructures &
Maritime
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

Datum	25 april 2019
Auteur(s)	R.E.J. Kemp
Exemplaarnummer	
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.39389
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.

© 2019 TNO

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
Zehnder ComfoAir E 300 R P, Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2019 R10678

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 E 300 R P
serienr.	:	0007348942 (2017) en 000840382401 (2019) (geteste toestellen)
bouwjaar	:	2017 en 2019
qv-lucht_max	:	300 mE/h
qv-lucht_nom	:	180 mE/h (60% van qv-lucht_max)
h_{WTW}	:	98,6 %
$P_{el,vent}$	:	27,3 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,3V; I=0,28A; cosφ=0,42
P_{el}	:	30,7 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 25 april 2019
Plaats: Delft

Ondertekening:



Dr. P.C. Rasker
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017 (vorstbeveiliging) en rapport TNO 2019 R10624 d.d. april 2019 (P_{el} en h_{WTW})