

Algemene gegevens

projectomschrijving	Trianon
variant	Appartementengebouw
straat / huisnummer / toevoeging	Locatie Baronielaan
postcode / plaats	Breda
eigendom	Koop
bouwjaar	2021
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	appartementengebouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	12
totaal aantal woningen in het project	12
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	13-10-2020
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones				
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]	aantal wb-eenheden
verwarmde zone	appartementengebouw	traditioneel, gemengd zwaar	1.489,92	12

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	37,47 m
breedte van het gebouw	17,17 m
hoogte van het gebouw	10,76 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
appartementengebouw	gehele gebouw	standaard geveltype	0,42 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
noordgevel - buitenlucht, N - 261,5 m² - 90°							
gevel	160,23	4,50				minimale belem.	
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	18,08		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / bg
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	12,67		1,50	0,65	nee	minimale belem.	7x / bg
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	1,81		1,50	0,65	nee	zijbelem. rechts bb < 1,0 en h < 2,5 m	bg
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	18,08		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 1e verd.
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	14,48		1,50	0,65	nee	minimale belem.	8x / 1e verd.
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	18,08		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 2e verd.
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	18,08		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 2e verd.
oostgevel - buitenlucht, O - 193,4 m² - 90°							
gevel	147,31	4,50				minimale belem.	
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	1,81		1,50	0,65	nee	minimale belem.	bg / slk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / bg / wk
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	4,52		1,50	0,65	nee	minimale belem.	bg / wk
0,99 x 2,74 (2,71 m ²)	5,42		1,50	0,65	nee	meest ongunstig	2x / bg / balkon
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	1,81		1,50	0,65	nee	minimale belem.	1e verd. / slk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 1e verd. / wk
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	4,52		1,50	0,65	nee	minimale belem.	1e verd. / wk
0,99 x 2,74 (2,71 m ²)	5,42		1,50	0,65	nee	meest ongunstig	2x / 1e verd. / bal...
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	1,81		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2e verd. / slk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 2e verd. / wk
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	4,52		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2e verd. / wk
0,99 x 2,74 (2,71 m ²)	5,42		1,50	0,65	nee	meest ongunstig	2x / 2e verd. / bal...
zuidgevel - buitenlucht, Z - 329,2 m² - 90°							
gevel	83,35	4,50				minimale belem.	
1,63 x 2,74 (4,47 m ²)	8,94		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / bg / wk
1,51 x 2,74 (4,14 m ²)	16,56		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / bg / wk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / bg / wk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	7,24		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / bg / slk
4,16 x 2,74 (11,40 m ²)	45,60		1,50	0,65	nee	constante overstek ho < 0,5	4x / bg / balkon
1,63 x 2,74 (4,47 m ²)	8,94		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 1e verd. / wk
1,51 x 2,74 (4,14 m ²)	16,56		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 1e verd. / wk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 1e verd. / wk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	7,24		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 1e verd. / slk
4,16 x 2,74 (11,40 m ²)	45,60		1,50	0,65	nee	constante overstek ho < 0,5	4x / 1e verd. / bal...
1,63 x 2,74 (4,47 m ²)	8,94		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 2e verd. / wk
1,51 x 2,74 (4,14 m ²)	16,56		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 2e verd. / wk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 2e verd. / wk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	7,24		1,50	0,65	nee	minimale belem.	4x / 2e verd. / slk
4,16 x 2,74 (11,40 m ²)	45,60		1,50	0,65	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	4x / 2e verd. / bal...
westgevel - buitenlucht, O - 193,4 m² - 90°							
gevel	147,31	4,50				minimale belem.	
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	1,81		1,50	0,65	nee	minimale belem.	bg / slk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / bg / wk
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	4,52		1,50	0,65	nee	minimale belem.	bg / wk
0,99 x 2,74 (2,71 m ²)	5,42		1,50	0,65	nee	meest ongunstig	2x / bg / balkon
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	1,81		1,50	0,65	nee	minimale belem.	1e verd. / slk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 1e verd. / wk
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	4,52		1,50	0,65	nee	minimale belem.	1e verd. / wk

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
0,99 x 2,74 (2,71 m ²)	5,42		1,50	0,65	nee	meest ongunstig	2x / 1e verd. / bal...
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	1,81		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2e verd. / slk
0,66 x 2,74 (1,81 m ²)	3,62		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2x / 2e verd. / wk
1,65 x 2,74 (4,52 m ²)	4,52		1,50	0,65	nee	minimale belem.	2e verd. / wk
0,99 x 2,74 (2,71 m ²)	5,42		1,50	0,65	nee	meest ongunstig	2x / 2e verd. / bal...

gevel - sterk geventileerd, wand - 177,7 m²

wand	147,47	4,50					
entree deur	30,24		1,50	0,00	nee		12

plat dak - buitenlucht, HOR, dak - 516,9 m² - 0°

plat dak	516,89	6,00				minimale belem.	
----------	--------	------	--	--	--	-----------------	--

vloer - sterk geventileerd, HOR, vloer - 516,9 m²

vloer	516,89	6,00					
-------	--------	------	--	--	--	--	--

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

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	1,000
aantal warmtepompen	12
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H _T)	1.365 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem (Q _{H;nd;an})	164.607 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel (Q _{H;dis;nren;an})	13.717 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel (Q _{W;dis;nren;an})	10.464 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	6,500
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	2,250
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	≥ 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 *nee*
 verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte *nee*
 distributierendement ($\eta_{H,dis}$) 1,000

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem 12
 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

appartementengebouw

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}) *5,5 m*
 rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138 *0,99*

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>700,00 W (12 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>254,800 W</i>

Aangesloten rekenzones

appartementengebouw

Koeling

koeling 1**Kenmerken opwekker**

type opwekker	<i>koudeopslag / bodemkoeling (zonder inzet koelmachine)</i>
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{\text{C,nd}}$)	<i>82.962 MJ</i>
opwekkingsrendement ($\eta_{\text{C,gen}}$)	<i>10,000</i>

Kenmerken koelsysteem

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

Aangesloten rekenzones

appartementengebouw

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	64.830 MJ
hulpenergie		8.580 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	142.870 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	21.238 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	20.571 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	68.656 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	$A_{g,tot}$	1.489,92 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	2.189,07 m ²

Elektriciteitsgebruik	
gebouwgebonden installaties	35.454 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)	41.765 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	0 kWh
geëxporteerde electriciteit	0 kWh
TOTAAL	77.219 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	20.026 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	219 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	326.744 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	332.616 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,393 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -

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})