

TOETSING BOUWBESLUIT EPC BEREKENING

Project: **Nieuwbouvilla**



Datum: **12-03-2019**

Inhoud

	bladzijde
Gebruiksoppervlakte	2
Verblijfsgebieden	2
Inventarisatie kozijnen	3
Daglichttoetreding	4
Daglichtoppervlakte per verblijfsgebied-verblijfsruimte	4
Ventilatie-eisen	5
Toetsing ventilatie	6
Berekening spuicapaciteit verblijfsgebied volgens NEN 1087 en NPR 1088	7
Bepaling oppervlakten tbv epc berekening	8
Gebruiksoppervlakken en verblijfsgebieden en kozijnmerken	
Plattegronden	9
resultaat epc berekening en bijlagen	12

Op al onze opdrachten/overeenkomsten/offertes is de DNR van toepassing.

De regeling is gedeponereerd ter griffie van de Arrondissementsrecht te Den Haag en zal op verzoek worden toegezonden.

Niets uit dit rapport mag door derden zonder toestemming van Atelierbouwkunde advies bv op welke wijze dan ook worden vermenigvuldigd.

Bouwbesluitberekening

Nieuwbouw villa

Gebruiksoppervlakte

De ruimte minimaal hoog 1500 mm.

Alles meerekenen ook scheidingswanden. Afzonderlijk nis of sparing >0,5m2

Niet meerekenen een vide of schalmgat van min. 4 m2 of leidingschacht >0,5m2

Woonfunctie (particuliere woning)

Minimale eisen per verblijfsruimte bij **particulier eigendom/bestaande bouw**:

hoogte : 2100 mm

In ten minste een verblijfsgebied ligt een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 7,5 m² en een breedte van ten minste 2,4 m.

Per verblijfsgebied minimaal 1 verblijfsruimte

Niet meerekenen de badruimte, toilet, technische ruimte en trapgat

Niet meerekenen bij stapelbouw extra de gemeenschappelijke verkeersruimten

Gebruiksoppervlakte

kelder 15,82 m2
BG 187,88 m2
1e verd. 73,58 m2

Totaal gebruiksoppervlakte: 277,28 m2

Verblijfsgebieden

	Ruimte omschrijving	opp. zonder lijststreep	oppervlakte
Verblijfsgebied 1	woonkamer + keuken		55,33 m2
Verblijfsgebied 2	slaapkamer 1.5		14,02 m2
Verblijfsgebied 3	slaapkamer 1.7		14,48 m2
Verblijfsgebied 4	onbenoemde ruimte 1.2		28,10 m2
Verblijfsgebied 5	slaapkamer 2.1		19,49 m2
Verblijfsgebied 6	slaapkamer 2.2		11,40 m3

Inventarisatie kozijnen

Kozijn merk	LTA waarde	kozijnoppervlakte		daglichtopp.	spui-opp	B	H	dorpel op vloer O
		per stuk		per stuk	per stuk			
Aglas	0,60	15,06		navg				
Adicht	0,60	7,82	dichte deur	navg	navg	4,26	5,37	4,26
B	0,60	0,22		0,15		0,44	0,50	
C	0,60	3,06		2,62		6,11	0,50	
D	0,60	2,00		1,79		2,00	1,00	
E	0,60	2,60		1,65		1,00	2,60	1,00
F	0,60	2,31		1,96		4,62	0,50	
G	0,60	6,92		5,18		2,64	2,62	2,64
H	0,60	25,45		18,34	9,79	9,79	2,60	9,79
J	0,60	2,51		1,54	2,26	0,93	2,70	0,93
K	0,60	5,16		4,23		10,31	0,50	
L	0,60	1,30		0,84		0,60	2,17	0,60
M	0,60	1,30		navg		0,60	2,17	0,60
N	0,60	2,65		2,08		1,22	2,17	
O	0,60	9,24		6,90	4,77	3,85	2,40	
P	0,60	9,24		navg		3,85	2,40	
Q	0,60	3,40		2,15	1,70	0,93	3,66	
R	0,60	1,66		1,15		0,60	2,77	
S	0,60	0,70		navg	0,70	0,56	1,25	
T	0,60	1,16		navg		1,59	1,40	

Bepaling equivalente daglichtoppervlakte per kozijnmerk

Kozijn merk	Glasopp. in m2	belemm. hoek α	belemm. hoek β	belemm. Cb	belemm. Cu	glas CLTA	equivalente dagl.opp in m2
Aglas	navg						
Adicht	navg						
B	0,15	20	30	0,75	1	1	0,11
C	2,62	20	30	0,75	1	1	1,97
D	1,79	20	30	0,75	1	1	1,34
E	1,65	20	30	0,75	1	1	1,24
F	1,96	20	30	0,75	1	1	1,47
G	5,18	20	30	0,75	1	1	3,89
H	18,34	20	30	0,75	1	1	13,76
J	1,54	20	30	0,75	1	1	1,16
K	4,23	20	30	0,75	1	1	3,17
L	0,84	20	30	0,75	1	1	0,63
M	navg						
N	2,08	20	30	0,75	1	1	1,56
O	6,90	20	30	0,75	1	1	5,18
P	navg						
Q	2,15	20	30	0,75	1	1	1,61
R	1,15	20	30	0,75	1	1	0,86
S	navg						
T	navg						

navg = niet aan verblijfsgebied grenzend

Daglichtoppervlakte per verblijfsgebied

Volgens het bouwbesluit moet er per verblijfsgebied een daglichtoppervlakte aanwezig zijn van minimaal 10 % van het vloeroppervlakte van het verblijfsgebied.

Nieuwbouw villa

verblijfsgebied	oppervlak verblijfsgebied in m2	Aeq benodigd per VG in m2	kozijnmerk	aantal	Aeq aanwezig verblijfsgebied in m2	
Verblijfsgebied 1	55,33	5,53	B	1	0,11	
			C	1	1,97	
			D	1	1,34	
			E	1	1,24	
			F	1	1,47	
			J	1	1,16	
			totaal	7,28	Voldoet	
Verblijfsgebied 2	14,02	1,40	J	2	2,31	
			totaal	2,31	Voldoet	
Verblijfsgebied 3	14,48	1,45	L	4	2,52	
			totaal	2,52	Voldoet	
Verblijfsgebied 4	28,10	2,81	G	1	3,89	
			H	1	13,76	
			totaal	17,64	Voldoet	
Verblijfsgebied 5	19,49	1,95	Q	3	4,83	
			R	1	0,86	
			totaal	5,69	Voldoet	
Verblijfsgebied 6	11,40	1,14	N	1	1,56	
			O	1	5,18	
			totaal	6,74	Voldoet	

De verblijfsruimten zijn tevens de verblijfsgebieden.

Ventilatie-eisen

De toevoer van verse lucht naar een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied mag maximaal 50 % via een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied of niet-gemeenschappelijke verkeersruimte van dezelfde gebruiksfunctie worden aangevoerd.

De ventilatie openingen moeten 1,800 m boven de vloer aangebracht zijn.

De ventilatie openingen moeten 2 m vanaf de perceelgrens zitten (of hart van de weg water of openbaar groen)

Ruimte	Ventilatiecapaciteit	Minimaal/Maximaal	Toevoer/Afvoer
Verblijfsgebied	0,9 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 7 dm ³ /s	
Verblijfsgebied met kooktoestel	0,9 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 21 dm ³ /s	
Verblijfsruimte	0,7 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 7 dm ³ /s	
Toilet ruimte	0,9 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 7 dm ³ /s	
Badruimte	0,9 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 14 dm ³ /s	
Gemeenschappelijke verkeersruimte	0,5 dm ³ /s per m ² vloeropp		niet afsluitbare voorziening
Liftkooi	3,2 dm ³ /s per m ² vloeropp		
Opslag voor huishoude-	10 dm ³ /s per m ² vloeropp		niet afsluitbare voorziening
opstelruimte gasmeter	1 dm ³ /s per m ² vloeropp	min. 2 dm ³ /s	niet afsluitbare voorziening
Stallingsruimte voor	3 dm ³ /s per m ² vloeropp		niet afsluitbare voorziening
Toevoer :	Direct via rooster of dakdoorvoer		
	Indirect via spleet onder de deuren		
afvoer :	Direct via rooster of dakdoorvoer		
	Indirect via spleet onder de deuren, mech. ventilatie, of andere ruimte		

Basis rekenregel voor natuurlijke toevoer: 12 cm² per dm³/s van de vereiste volumestroom

Basis rekenregel voor natuurlijke afvoer : 10 cm² per dm³/s van de vereiste volumestroom

Bepaling ventilatievoorzieningen volgens NEN1087 en NPR1088
toetsing ventilatie

Nieuwbouw villa mechanische toevoer en mechanische afvoer

capaciteitbepaling volgens NPR 1088

eis: voldoende capaciteit van aan en afvoervoorzieningen

ruimte	opp	eis l/s (min 7 l/s)	toevoer via	opp. kanaal cm2	toevoer	
woonkamer + keuken	55,33	49,80	toevoerkanaal	136,52	45,51	l/s
slaapkamer 1.5	14,02	12,62	toevoerkanaal	42,00	14,00	l/s
slaapkamer 1.7	14,48	13,03	toevoerkanaal	42,00	14,00	l/s
onbenoemde ruimte 1.2	28,10	25,29	toevoerkanaal	75,87	25,29	l/s
slaapkamer 2.1	19,49	17,54	toevoerkanaal	52,62	17,54	l/s
slaapkamer 2.2	11,40	10,26	toevoerkanaal	42,00	14,00	l/s
				totaal	130,34	l/s

afvoer naar buiten

ruimte	opp	eis	afvoer via	opp. kanaal cm2	afvoer	
toilet 1.3		7,00	afvoerkanaal	21,00	7,00	l/s
berg en wasruimte 1.4			afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
keuken		21,00	afvoerkanaal	160,01	53,34	l/s
badkamer 1.6		14,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
badruimte 1.7		14,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
badruimte 2.1		14,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
badruimte 2.2		14,00	afvoerkanaal	42,00	14,00	l/s
Totale afvoer moet minimaal zijn:		49,80		totaal	130,34	l/s

afvoer per ruimte

ruimte	afvoer naar	afvoer	
slaapkamer 2.2	badruimte 2.2	14,00	l/s
slaapkamer 2.1	badruimte 2.1	14,00	l/s
slaapkamer 2.1	hal	3,54	l/s
onbenoemde ruimte 1.2	hal	25,29	l/s
hal	toilet 1.3	7,00	l/s
hal	berg en wasruimte 1.4	14,00	l/s
hal	woonkamer + keuken	4,29	l/s
slaapkamer 1.7	badruimte 1.7	14,00	l/s
slaapkamer 1.5	badkamer 1.6	14,00	l/s

50% regeling woonkamer/keuken:

Toevoer eetkamer/keuken is 45,51 l/s van buiten en 4,29 l/s van binnen, de totale toevoer is 49,80 l/s. Er komt minimaal 50% van de toevoer lucht van buiten.

Bepaling spuicapaciteit verblijfsgebied volgens NEN 1087 en NPR 1088

De spuicapaciteit van een verblijfsgebied moet minimaal 6 dm³/s per m² vloeroppervlakte zijn

De spuicapaciteit van een verblijfsruimte moet minimaal 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte zijn

De capaciteit van de opening is gelijk aan $qv = A_{netto} \times v \times 1000$

qv = luchtvolumestroom in dm³/s

A_{netto} = netto oppervlakte van de openingen in m²

v = lichtsnelheid in m/s

spui 0,1 m/s via een gevel

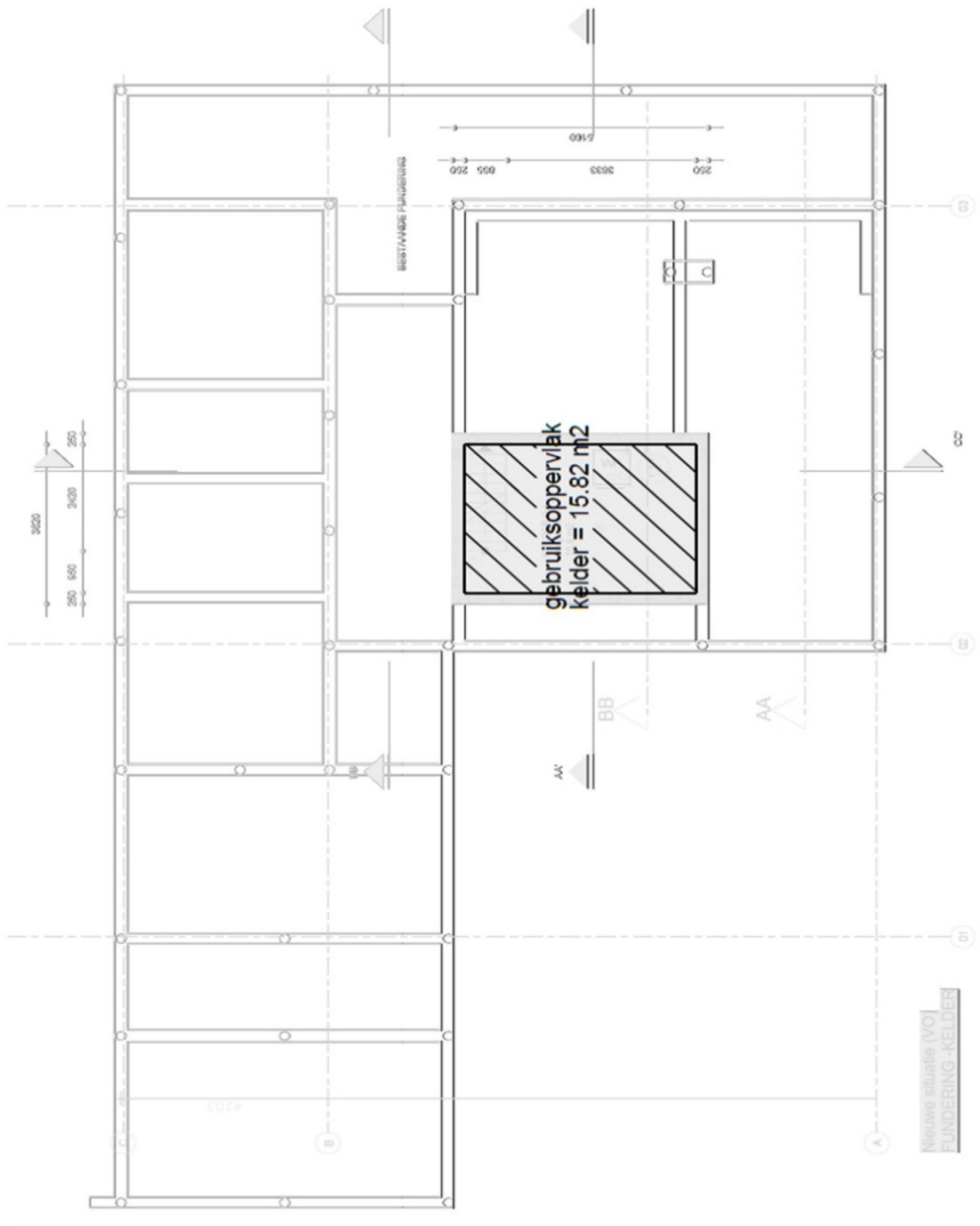
$A_{eff} = A_{xJ}(Y)$ 0,4 m/s via twee gevels

De ventilatie openingen moeten 2 m vanaf de perceelgrens zitten (of hart van de weg water of openbaargroen)

Nieuwbouw villa

Ventilatie per verblijfsgebied							Voldoet
verblijfsgebied	opp. Verblijfs- gebied in m ²	eis spuiventilatie dm ³ /s	kozijn	aantal	Anetto openingen m ²	v m/s	qv luchtstroom dm ³ /s
Verblijfsgebied 1	55,33	331,98	B	1		0,40	904,00
			C	1			
			D	1			
			E	1			
			F	1			
			J	1	2,26		
						Voldoet	
Verblijfsgebied 2	14,02	84,12	J	2	4,52	0,40	1808,00
							Voldoet
Verblijfsgebied 3	14,48	86,88	L	4		0,40	280,00
			S	1	0,70		
							Voldoet
Verblijfsgebied 4	28,10	168,60	G	1		0,40	3916,00
			H	1	9,79		
							Voldoet
Verblijfsgebied 5	19,49	116,94	Q	3	5,11	0,40	2042,28
			R	1			
							Voldoet
Verblijfsgebied 6	11,40	68,40	N			0,40	1908,00
			O	1	4,77		
							Voldoet

De verblijfsruimten zijn tevens de verblijfsgebieden.



Algemene gegevens

projectomschrijving	villa [redacted]
variant	1
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	Reeuwijk
eigendom	Onbekend
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	11-03-2019
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m ²]
verwarmde zone	alles	traditioneel, gemengd zwaar	277,28

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10,spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	16,00 m
breedte van het gebouw	17,00 m
hoogte van het gebouw	12,00 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10,spec}$ [dm ³ /s per m ²]
alles	nvt	hellend dak	0,98 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone alles							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
kelder vloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 15,8 m²							
keldervloer	15,82	3,65					
kelderwand	38,89	3,63					
BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 172,1 m²							
BG vloer	172,06	3,50					
voorgevel - buitenlucht, NW - 61,8 m² - 90°							
gevel	31,26	4,50					minimale belem.
alleen glas	15,06		1,10	0,60	nee		minimale belem.
dichte deur	7,82		2,00	0,00	nee		minimale belem.
kozijn	3,06		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	2,00		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	2,60		1,45	0,50	nee		minimale belem.
achtergevel - buitenlucht, ZW - 70,7 m² - 90°							
gevel	19,25	4,50					minimale belem.
kozijn	25,45		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	7,53		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	9,24		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	9,24		1,45	0,50	nee		minimale belem.
rechter zijgevel - buitenlucht, ZO - 54,0 m² - 90°							
gevel	34,46	4,50					minimale belem.
kozijn	2,60		1,45	0,50	nee		zijbelem. rechts bb < 1,0 en h < 2,5 m
kozijn	2,31		1,45	0,50	nee		constante overstek ho < 0,5
kozijn	6,92		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	2,60		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	1,30		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	2,65		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	1,16		1,45	0,50	nee		minimale belem.
linker zijgevel - buitenlucht, NO - 53,0 m² - 90°							
gevel	29,46	4,50					minimale belem.
kozijn	15,06		1,45	0,50	nee		minimale belem.
kozijn	5,16		1,45	0,50	nee		constante overstek ho < 0,5
kozijn	3,32		1,45	0,50	nee		minimale belem.
plat dak BG - buitenlucht, HOR, dak - 31,3 m² - 0°							
plat dak	31,25	6,00					minimale belem.
hellend dak - buitenlucht, NW - 81,6 m² - 40°							
hellend dak	80,23	6,00					minimale belem.
kozijn	1,40		1,45	0,50	nee		minimale belem.
hellend dak - buitenlucht, ZW - 52,2 m² - 40°							
hellend dak	42,02	6,00					minimale belem.
kozijn	10,21		1,45	0,50	nee		minimale belem.
hellend dak - buitenlucht, ZO - 44,2 m² - 40°							

Transmissiegegevens rekenzone alles							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwning	toelichting
hellend dak	44,24	6,00				minimale belem.	
hellend dak - buitenlucht, NO - 51,4 m² - 40°							
hellend dak	50,71	6,00				minimale belem.	
kozijn	0,70		1,45	0,50	nee	minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone alles					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
kelder vloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 15,8 m²					
fundering-vloer	16,13	0,180	101.0.1.02	ja	
BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 172,1 m²					
fundering-vloer	21,77	0,180	101.0.1.02	ja	
onderdorpel op vloer	23,48	0,200	n.v.t.	n.v.t.	
voorgevel - buitenlucht, NW - 61,8 m² - 90°					
kozijnstijl	98,10	0,100	n.v.t.	n.v.t.	
onderdorpel	35,19	0,100	n.v.t.	n.v.t.	
gevel de hoek om	58,67	0,100	n.v.t.	n.v.t.	
gevel de hoek om	58,67	0,100	n.v.t.	n.v.t.	
dakrand plat dak	28,41	0,114	409.0.1.01	ja	
hellend dak dakvoet	62,63	0,046	401.0.1.01	ja	
nok	18,63	0,029	404.0.0.01	ja	
hoekkeper	36,25	0,036	422.4.0.01	ja	
kilgoot	8,16	0,039	421.4.0.01	ja	

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

kelder vloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3)

gem. verticale afstand tussen maaiveld en bovenkant vloer (z _v)	2,30 m
omtrek van het vloerveld (P)	16,13 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,35 m

BG vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	61,38 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,35 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z _o)	0,60 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})	0,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R _{bi})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer (d _{bw,o})	0,35 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
---------------	------------------

bron warmtepomp	bodem
toestel - warmtepomp	Alpha-InnoTec (Nathan) WZSV 92H/K3M met vergrootte gesloten bron
ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
energiefractie warmtepomp	1,000
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	geen bijverwarming
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	339 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd,an}$)	52.938 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	52.938 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	16.818 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	5,650
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	2,950
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	0,000

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	ja
werkelijk vermogen aanvullende circulatiepomp bekend	ja
werkelijk vermogen aanvullende circulatiepomp	22,0 W

aanvullende circulatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
rekenzones voorzien van aanvullende circulatiepomp	<i>alles</i>

Aangesloten rekenzones

alles

Ventilatie

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Brink Renovent Excellent 400, 2-zone CO2-regeling - CO2-sensor per VR</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,44</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA A</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>nee</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 vlg 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>65,00 W (1 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,227</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>14,755 W</i>

Aangesloten rekenzones

alles

Koeling

koeling 1

Kenmerken opwekker

type opwekker	<i>koudeopslag / bodemkoeling (zonder inzet koelmachine)</i>
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	<i>25.349 MJ</i>
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	<i>10,000</i>

Kenmerken koelsysteem

koeltransport	<i>water</i>
---------------	--------------

distributierendement ($\eta_{G,dis}$)

1,00

Aangesloten rekenzones

alles

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	23.986 MJ
hulpenergie		1.848 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	14.595 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	6.489 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	1.191 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	12.777 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	$A_{g,tot}$	277,28 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	659,01 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		6.607 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		7.773 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		0 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		14.379 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	3.732 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	220 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	$E_{P,tot}$	60.887 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P,adm,tot,nb}$	66.428 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,367 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,37 -

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

Verklaring



kiwa
Partner for progress

nummer	96908/01	Vervangt	--
Uitgegeven	05-10-2017	Eerste uitgave	05-10-2017
Geldig tot	--	Rapportnummer	170300322

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

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

ait-deutschland GmbH

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.
Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

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

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

PRODUCTNAAM

WZSV 92K3M


 Projectleider
Kiwa Nederland B.V.


 Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

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

Fabrikant:
ait-deutschland GmbH
Industriestrasse 3
D-95359 Kasendorf
Germany
Tel. 0049 9228 / 9906 0
Fax 0049 9228 / 9906 29
E-mail info@alpha-innotec.de
www.ait-deutschland.eu

Leverancier:
Nathan Import/Export B.V.
Impact 73
Postbus 1008
6920 BA Duiven
Tel. 026 445 98 45
Fax 026 445 93 73
E-mail info@nathan.nl
www.nathan.nl

Nummer 96908/01

Uitgegeven 05-10-2017

WZSV 92K3M

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H,gen;sl;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H,gen;sl;gpref}$ EN HULPENEGIE $W_{H,aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de modulerende brijn/water-warmtepomp WZSV 92K3M het opwekkingsrendement $\eta_{H,gen;sl;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H,gen;sl;gpref}$ en de hulpenergie $W_{H,aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

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

Vergrootte, met brijn gevulde, gesloten bron:

De door Nathan gedefinieerde gesloten bron wordt gevuld met een water/glycolmengsel en is groter ontworpen dan een standaard bron. Voor het ontwerp van de bron dient te worden voldaan aan volgende voorwaarde:

Voor het ontwerp van de vergrootte gesloten bron dient bindend te worden voldaan aan volgende voorwaarde:

Voor een project met een met brijn gevulde vergrootte gesloten bron waar deze verklaring voor wordt gebruikt, zal met een specifiek voor dit project bijgevoegde EED-berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma moeten worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale gemiddelde aanvoer- en retourtemperatuur van de bron niet onder de 5°C komt bij een maximaal ontwerp temperatuurverschil van 3K.

In de tabellen van hoofdstukken 1 en 2 staan de gegevens voor de situatie dat deze warmtepomp wordt toegepast in combinatie met een sterk vergrootte gesloten, met brijn gevulde, bron. Deze waarden mogen niet worden gebruikt voor een ander type standaard bron.

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

Opwekkingsrendement en energiefractie:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H,dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de WPSim2 rekentool conform bijlage Q van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, versie 17-02-2017.

Uitgangspunten:

Brijn/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met een gesloten met brijn gevulde bron. Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen tot 55°C in bedrijf blijft en een eventuele bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

De gepresenteerde waarden voor het opwekkingsrendement en nominaal vermogen zijn tevens geldig voor het volgende toestel:

- **WZSV 92H3M**



Nummer 96908/01 Vervangt --
 Uitgegeven 05-10-2017

Hulpenergie:

De in de tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie $W_{H;aux}$ mogen worden gebruikt in NEN 7120. De hier vermelde waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN 7120.

Het hulpenergiegebruik genoemd in deze verklaring betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

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 GJ per jaar;
- θ_{sup} is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsysteem ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
- $Q_{H;dis;nren}$ is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
- $W_{H;aux}$ is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Nominaal vermogen preferente warmteopwekkingstoestel	$P_{H;gen;gpref}$ [kW]	
	$\theta_{sup} \leq 35$ °C	35 °C $< \theta_{sup} \leq 55$ °C
WZSV 92K3M: gesloten bron	8,61	8,15

De hier bepaalde waarden voor de hulpenergie zijn tevens geldig voor het volgende toestel:

- **WZSV 92H3M**



Nummer 96908/01 Vervangt --
 Uitgegeven 05-10-2017

WZSV 92K3M

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

Dit opwekkingsrendement voor de WZSV 92K3M is bepaald voor de tapklassen 4 en 2 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen". De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16 van de NEN 7120.

Het opwekkingsrendement voor tapwaterbereiding is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

De prestaties zijn gemeten voor de vergrootte bron, (beschreven onder het aspect ruimteverwarming, en zijn niet toepasbaar voor de situatie met de standaard EPG-bron.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
WZSV 92K3M: Vergrootte gesloten bron, met brijn gevuld	Klasse 4	≥ 14.000 MJ	2,95
	Klasse 2	≤ 9.000 MJ	2,39

$Q_{W;dis;nren;an}$ is de jaarlijkse bruto-warmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding in MJ/jaar, bepaald volgens 19.7;

$\eta_{w;gen;gi}$ is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding van het toestel volgens 19.7

Bij lagere waarden van de tapwater warmtebehoefte $Q_{W;dis;nren;an}$ dan van klasse 2 moet het hier opgegeven rendement $\eta_{w;gen;gi}$ met $C_{W;gen}$ worden gecorrigeerd volgens par. 19.7 en tabel 19.18. Het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 volgens 19.7.

Voor tapwater warmtebehoeftes die voor deze warmtepomp tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

De hier gepresenteerde waarde voor warmtapwaterbereiding is tevens geldig voor het volgende toestel:

- **WZSV 92H3M**



Nummer 96908/01 Vervangt --

Uitgegeven 05-10-2017

WZSV 92K3M: OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H,gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H,aux}$

Hoofdstuk 1

Woning met laag energiegebruik (WLE) waarvoor geldt: $Q_{H,ind} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, warmtepomp uitgevoerd in combinatie met een gesloten vergrootte, met brijn gevulde, bron. (bronontwerp vergrootte bron onderbouwd met projectgebonden EED-berekening)

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,436	5,436	5,436	5,481	5,610	5,548	5,403	5,264
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,966
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	387	401	428	480	535	593	648

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,314	5,314	5,314	5,357	5,484	5,433	5,302	5,172
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,965
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	388	402	429	483	539	597	652

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,103	5,103	5,103	5,141	5,272	5,241	5,131	5,018
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,987	0,962
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	388	403	432	487	545	604	660

Tabel 1.4: $\eta_{H,gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H,gen;si;gpref}$ en $W_{H,aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,880	4,880	4,879	4,913	5,055	5,048	4,960	4,863
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,986	0,960
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	389	404	435	492	551	611	669

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,786	4,786	4,786	4,819	4,967	4,970	4,891	4,801
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,985	0,959
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	382	389	405	436	494	554	614	672

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,539	4,539	4,539	4,571	4,744	4,775	4,719	4,646
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,984	0,956
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	382	390	407	439	500	561	623	681

Nummer 96908/01 Vervangt --

Uitgegeven 05-10-2017

Hoofdstuk 2

Woning met hoog energiegebruik (WHE) waarvoor geldt: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$, warmtepomp uitgevoerd in combinatie met een gesloten vergrootte, met brijn gevulde, bron. (bronontwerp vergrootte bron onderbouwd met projectgebonden EED-berekening)

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5.475	5.475	5.475	5.488	5.629	5.671	5.583	5.448
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.993
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	387	401	428	480	532	588	646

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5.367	5.367	5.367	5.379	5.515	5.562	5.483	5.358
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.992
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	388	402	429	482	535	592	650

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5.180	5.180	5.180	5.191	5.320	5.378	5.316	5.208
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.991
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	388	403	431	486	540	598	658

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4.981	4.981	4.981	4.991	5.118	5.192	5.148	5.056
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.990
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	389	404	434	490	546	606	666

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4.981	4.981	4.981	4.991	5.118	5.192	5.148	5.056
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.999	0.990
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	381	389	404	434	490	546	606	666

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4.676	4.676	4.676	4.685	4.822	4.926	4.908	4.840
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.998	0.989
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	382	390	406	437	498	556	617	679

Verklaring conform norm**TNO 2015 R10612****Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
'Renovent Excellent 400'
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

Datum	22 april 2015
Auteur(s)	
Exemplaarnummer	
Opdrachtgever	Brink Climate Systems B.V. Wethouder Wasseballestraat 8 7951 SN Staphorst
Projectnummer	060.13731/01.18.01
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.

© 2015 TNO

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Renovent Excellent 400", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2015 R10612

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 Brink Climate Systems het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk : Brink Climate Systems
type : Renovent Excellent 400
serienr. : 42002010404601
bouwjaar : 2010
qv-lucht_max : 335 m³/h
qv-lucht_nom : 200 m³/h (60% van qv-lucht_max)

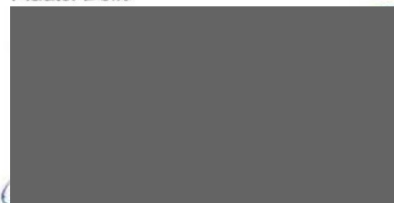
η_{WTW} : 95,2 %

$P_{el,vent}$: 41,6 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=229,8V; I= 0,359A; $\cos\phi=0,504$

P_{el} : 43,3 W (elektrisch vermogen inclusief
vorstbeveiliging volgens
vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 22 april 2015

Plaats: Delft



Research manager Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 060-APD-2011-00014 d.d. januari 2011

Samenvatting van Onderzoek
Verklaring van gelijkwaardigheid

Rapportnummer: TNO 2014 R10517-S
Geldig tot: 1 juli 2016

Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

T 088 866 30 00
F 088 866 30 10

*Het kwaliteitssysteem van
TNO is gecertificeerd
overeenkomstig ISO 9001.*

Brink 2-zone CO₂-geregeld balanssysteem
Gelijkwaardigheidsverklaring conform
VLA-methodiek versie 1.1**Opdrachtgever:**

Brink Climate Systems
Postbus 11
7950 AA Staphorst

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk,
fotokopie, 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
Onderzoeksopdrachten aan TNO', dan
wel de betreffende terzake tussen
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-
rapport aan direct belanghebbenden is
toegestaan.

©TNO 2014

In opdracht van Brink Climate Systems is onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balansventilatiesysteem in woningen.

Het Brink 2-zone CO₂-geregelde ventilatiesysteem betreft een balansventilatiesysteem met warmterugwinning, waarbij door middel van een klep de luchttoevoer naar de woonkamer (woonzone) en de slaapkamers (slaapzone) geregeld kan worden. Dit gebeurt op basis van CO₂-sensoren in de woonkamer en alle afzonderlijke slaapkamers. Indien in één van de zones ventilatiebehoefte is, dan wordt de klep dusdanig gestuurd dat 85% van de ventilatielucht naar deze zone wordt geleid. Blijft de CO₂-concentratie stijgen, dan schakelt vervolgens de ventilator (toevoer en afvoer) naar een hogere stand. Indien beide of geen van de zones ventilatie vragen, wordt de luchttoevoer verdeeld volgens het ontwerp. De ventilator toert op indien nodig. Naast regeling van de toe- en afvoerventilator op basis van CO₂-regeling, kan de gebruiker bij gebruik van de natte ruimten handmatig de afzuiging in de hoogstand zetten. Hiervoor is een bedieningsschakelaar aanwezig in de badkamer en de keuken.

Door de zonerings- en de CO₂-regeling kan de ventilatie beter, meer gericht per zone, afgestemd worden op de behoefte c.q. aanwezigheid van bewoners. Overmatig ventileren dan wel ventileren op de verkeerde momenten wordt hierdoor beperkt. Het effect van het voorgaande is onderzocht op de energiezuinigheid van het ventilatiesysteem, met als voorwaarde het onderhouden van een goede luchtkwaliteit.

Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de VLA-methodiek versie 1.1, zoals opgezet door vier onderzoek/adviesbureaus. Als kwaliteitsborging is een collegiale toets uitgevoerd door één van de andere bureaus.

Bij de VLA-methodiek worden modelsimulaties uitgevoerd met het COMIS ventilatie- en concentratierekenmodel aan een 7-tal woningtypen, namelijk 3 grondgebonden woningtypen en 4 niet-grondgebonden woningtypen. Behalve plattegrond en indeling, verschillen deze woningtypen onder andere wat betreft gezinssamenstelling, luchtdoorlatendheid en windaanval. Het ontwerp van de ventilatiesystemen voldoet aan het Bouwbesluit. De ventilatie van de woningen én de blootstelling van bewoners aan verontreinigingen in de tijd wordt gesimuleerd afhankelijk van de weercondities, het gebruik c.q. de regeling van de ventilatievoorzieningen, het verblijf van de bewoners en dergelijke.

In het geval van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem is in de VLA-methodiek uitgegaan van:

- de CO₂-regeling zoals hiervoor beschreven;
- handmatige schakeling van de afzuiging in hoogstand bij gebruik van de badkamer en keuken met 15 minuten nadraaitijd;
- een geoptimaliseerd ontwerp, zoals mogelijk bij een zone-systeem, door het verdisconteren van ongelijktijdigheid in het gebruik.

Resultaten van het onderzoek

Met het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem, kan een goede binnenluchtkwaliteit onderhouden worden.

De energiezuinigheid kan in de EPG-berekening, voor zowel grondgebonden als niet-grondgebonden woningen, gewaardeerd worden door toepassing in NEN8088-1 van:

- $f_{reg} = 0.44$
- $f_{sys} = 1.00$

Het betreft systeemvariant D.5a uit NEN8088-1.

Voor het verdisconteren van de hulpenergie voor het ventilatiesysteem (CO₂-sensor, bediening van de 2-zone klep) dient, volgens opgave van de fabrikant, uitgegaan te worden van 2,9 W.

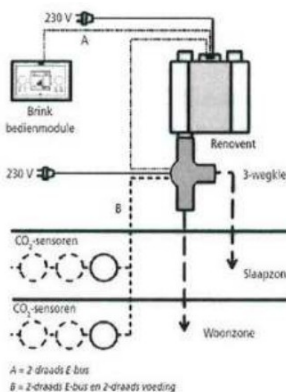
Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze verklaring gehanteerde specificaties, of de inbouw en installatie afwijkt van wat voor deze verklaring is aangehouden, dan komt deze gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen.

De rapportage die ten grondslag ligt aan deze samenvatting bevindt zich ter inzage bij de opdrachtgever en is geregistreerd onder nummer:
TNO 2014 R10517

Rapportnummer: TNO 2014 R10517-S
Geldig tot: 1 juli 2016

Bladnummer: 2 van 2

Paraaf:



Datum

23 januari 2015

Onze referentie

0100281886

Blad

2

1. Inleiding

In opdracht van Brink Climate Systems, contactpersoon de heer J. de Jong, is door TNO het elektraverbruik van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem berekend voor gebruik in EPG-berekeningen. De bepaling van het ventilatorenergiegebruik is hierbij gebaseerd op de resultaten van het, door TNO uitgevoerde, gelijkwaardigheidsonderzoek volgens de VLA methodiek versie 1.1 voor het onderhavige Brink systeem [1]. De elektrische vermogens van ventilatoren, CO₂-sensoren en regelklep zijn ontleend aan opgaven van Brink Climate Systems.

2. Werkwijze voor de bepaling van het ventilatorenergiegebruik

Bij het VLA gelijkwaardigheidsonderzoek (zie [1]) is het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem, inclusief regeling, gemodelleerd in een 7-tal woningtypen. Uit dit onderzoek volgt, per woningtype, de mechanisch onderhouden toevoer- en afvoervolumestroom met tijdstappen van 5 minuten. In combinatie met het opgenomen elektrisch vermogen van de toevoer- en afvoerventilator, afhankelijk van de volumestroom, is hiermee het gemiddeld jaarlijks opgenomen elektrische vermogen bepaald per woningtype. Door deze resultaten te middelen over de 7 woningtypen, is het jaarlijks elektraverbruik door de ventilatoren van het Brink 2-zone systeem bepaald. Op basis hiervan zijn aangepaste waarden voor $f_{reg, fan}$ afgeleid, waarmee in NEN 8088 het elektraverbruik berekend wordt.

De berekeningen zijn uitgevoerd voor een 3-tal Brink units te weten: de Renovent Excellent 300, de Renovent Sky 300 en de Renovent Excellent 400. Voor de 3 units zijn de opgenomen vermogens per ventilator weergegeven in respectievelijk de figuren 1 t/m 3 bij verschillende kanaalweerstand. Deze gegevens zijn gemeten door Brink Climate Systems.

Bij de bepaling van het ventilatorenergiegebruik is uitgegaan van een kanaalweerstand van maximaal circa 100 Pa bij ontwerpcapaciteit (=maximaal te onderhouden lucht volumestroom). Uitzonderd woningtype gg2, hebben de woningtypen een ontwerpcapaciteit van maximaal 200 m³/h (zie [1]). Voor een ontwerp met 100Pa weerstand, zijn voor deze woningtypen de elektrische vermogens gehanteerd volgens de bovenste curve in de figuren 1 t/m 3. Bij woningtype gg2 is de ontwerpcapaciteit circa 250 m³/h (69 dm³/s zie [1]). Hier zijn de vermogens ontleend door interpolatie tussen de bovenste en middelste curven, naar een curve die bij 250 m³/h circa 100 Pa kanaalweerstand heeft.

Datum
23 januari 2015

Onze referentie
0100281886

Blad
6

tabel 1: Effectief opgenomen elektrisch vermogen (P_{eff}) en $f_{\text{reg, fan}}$

		woningtype							
		gem ⁽²⁾	gg1	gg2	gg3	ngg1	ngg2	ngg3	ngg4
Renovent Excellent 300	P_{eff} (W)	15.9	13.7	22.0	14.5	15.7	20.5	11.8	12.4
	$f_{\text{reg, fan}}$ (-) ⁽¹⁾	0.187	0.161	0.258	0.171	0.184	0.241	0.138	0.146
Renovent Sky 300	P_{eff} (W)	15.4	12.4	24.3	13.4	14.8	20.3	10.2	10.9
	$f_{\text{reg, fan}}$ (-) ⁽¹⁾	0.163	0.131	0.256	0.141	0.156	0.214	0.107	0.115
Renovent Excellent 400	P_{eff} (W)	14.1	12.1	19.5	12.9	13.8	17.2	10.7	11.3
	$f_{\text{reg, fan}}$ (-) ⁽¹⁾	0.227	0.196	0.315	0.208	0.222	0.277	0.173	0.183

- opm.: (1) De waarden voor $f_{\text{reg, fan}}$ gelden uitgaande van een nominale volumestroom van 69 dm³/s en een, op basis van de bovenste curven uit de figuren 1 t/m 3, bijbehorend nominaal elektrisch vermogen van:
- 85 W voor de Renovent Excellent 300
 - 95 W voor de Renovent Sky 300
 - 62 W voor de Renovent Excellent 400
- (2) Gewogen volgens het percentage van voorkomen van de woningtypen volgens de VLA-methodiek, te weten:
- 70,8% grondgebonden woningen waarvan 40% type gg1, 30% type gg2 en 30% type gg3
 - 29,2% niet-grondgebonden woningen waarvan 20% type ngg1, 20% type ngg2, 30% type ngg3 en 30% type ngg4

Er wordt opgemerkt dat de waarden voor $f_{\text{reg, fan}}$ afhankelijk zijn van de bijbehorende gekozen nominale vermogens. Het gaat er uiteindelijk om dat het product van beide, gelijk is aan het effectief opgenomen vermogen (P_{eff}) zoals aangegeven in tabel 1, bepaald volgens de omschrijving in hoofdstuk 2. Een vergelijking met de forfaitaire waarde voor $f_{\text{reg, fan}}$, te weten 0,364, geeft dus geen eenduidig/volledig inzicht in de energiezuinigheid van de ventilatoren.

Uit tabel 1 blijkt dat het gemiddelde effectieve vermogen voor de woningtypen (kolom 'gem'), gewogen naar het percentage van voorkomen zoals verondersteld in de VLA-methodiek, in nagenoeg 70% van de afzonderlijke woningtypen onderschreden wordt. Dit maakt dat het effectieve vermogen gemiddeld over de woningtypen (kolom 'gem') gebruikt kan worden in woningen met een verschillend ontwerp (lees: gebruiksoppervlak tot circa 170 m² conform de vrijstaande woning, type gg2) zonder ontoelaatbare onderschatting van het energiegebruik. Hierop aansluitend wordt in het algemeen verondersteld dat deze resultaten (kolom 'gem') toegepast mogen worden voor gangbaar ontworpen systemen voor toepassing in appartementen en eengezinswoningen.

Datum
23 januari 2015

Onze referentie
0100281886

Blad
7

Het jaarlijks elektraverbruik voor de ventilatoren voor een woning wordt dan:

- bij toepassing van de Renovent Excellent 300 139 kWh.
- bij toepassing van de Renovent Sky 300 135 kWh.
- bij toepassing van de Renovent Excellent 400 123 kWh.

Het elektrische opgenomen vermogen door de CO₂-sensoren en regelklep bedraagt volgens opgave van Brink Climate Systems 2,9 W. Dit komt neer op een jaarlijkse elektraverbruik van 25 kWh.

Inclusief deze hulpenergie wordt het totale jaarlijkse elektraverbruik voor het ventilatiesysteem voor een woning dan:

- bij toepassing van de Renovent Excellent 300 164 kWh.
- bij toepassing van de Renovent Sky 300 160 kWh.
- bij toepassing van de Renovent Excellent 400 148 kWh.

4. Resumé

Het ventilatorenergiegebruik voor het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem kan volgens NEN8088 bepaald worden uitgaande van:

- $f_{reg, fan}$ is 0,187 bij de Renovent Excellent 300 in combinatie met een nominaal vermogen van 85 W bij 69 dm³/s.
- $f_{reg, fan}$ is 0,163 bij de Renovent Sky 300 in combinatie met een nominaal vermogen van 95 W bij 69 dm³/s.
- $f_{reg, fan}$ is 0,227 bij de Renovent Excellent 400 in combinatie met een nominaal vermogen van 62 W bij 69 dm³/s.

Voor het elektrisch hulpenergieverbruik voor CO₂-sensoren en regelklep dient uitgegaan te worden van 2,9 W.

5. Literatuur

- [1] Kornaat ing W.
Brink 2-zone CO₂-geregeld balanssysteem
Gelijkwaardigheidsverklaring conform VLA-methodiek versie 1.1
TNO rapport TNO 2014 R10517, Delft juli 2014
- [2] NEN 8088-1:2011
Incl. correctiebladen C1:2012, C2:2014 en C3:2014
Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen
Bepalingsmethode voor de toevoerluchttemperatuur gecorrigeerde ventilatie- en infiltratieluchtvolumestromen voor energieprestatieberekeningen – Deel 1 Rekenmethode
NNI, Delft