



Bouwbesluit berekeningen  
Vrijstaande woning fam. [REDACTED]  
Korte Bergweg Zeist

dd. 10-05-2022

- Oppervlakte analyse
- Bepaling equivalente daglichttoetreding
- Ventilatie balans berekening
- Spui berekening
- BENG berekening
- MPG berekening

## Oppervlakte analyse

# Woning Fam. ██████ Zeist

Onderdeel:

Oppervlakte analyse

Samengesteld door:

Bouwontwerpbureau Schoonderwoerd

Datum:

9-5-2022

Gebruiksoppervlakte in m <sup>2</sup>	
Begane grond	163,4
1e verdieping	119
<b>Opp GO totaal</b>	<b>282,4</b>

Verblijfsruimten			
ruimte nr.	functie	functie bb	verblijfsopp.
0.1	entree	verkeersruimte	25
0.2	woonkamer	verblijfsruimte	54,1
0.3	eetkeuken	verblijfsruimte	48,1
0.4	werk / tv kamer	verblijfsruimte	18,7
0.5	berging	bergruimte	13,2
0.6	toilet	toiletruimte	2,4
1.1	overloop	verkeersruimte	18,5
1.2	entresol	verblijfsruimte	10,7
1.3	slaapkamer 1	verblijfsruimte	26,3
1.4	badkamer	badruimte	14,9
1.5	slaapkamer 2	verblijfsruimte	24,8
1.6	slaapkamer 3	verblijfsruimte	16,6
1.7	toilet	toiletruimte	2,2

Verblijfsgebieden			
nr.	onderdelen	opp. VR (m <sup>2</sup> )	opp. VG (m <sup>2</sup> )
VG 1	0.2 + 0.3	102,2	102,2
VG 2	0.4	18,7	18,7
VG3	1.3	26,3	26,3
VG4	1.5 + 1.6	41,4	41,4
		<b>Opp. VG totaal</b>	<b>188,6</b>

<b>0,55 x282,4 = 155,4 m<sup>2</sup></b>	<b>155,4 ≤ 188,6</b> <b>Oppervlakteanalyse Voldoet</b>
--	---

## Bepaling equivalente daglichttoetreding

## Woning Fam. ██████ Zeist

Onderdeel: bepaling equivalente daglichtoppervlakte

Samengesteld door: Bouwontwerpbureau Schoonderwoerd

Datum: 9-5-2022

Begane Grond		gebruiksfuncti e	Verblijfs oppervlak	benodigd equivalent daglichtopp.	berekend kozijn	Ad	$\alpha$	$\beta$	Cb	Cu	Aanwezig Ae	Voldoet
<b>VG1</b>			<b>102,2</b>	<b>10,22</b>								
VR 0.2	woonkamer	verblijfsruimte	54,1		hoekvenster RZG	4,87	20	10	0,79	1	3,85	
					zijlicht schuifpui	0,85	20	10	0,79	1	0,67	
					schuifpui AG niet onder overstek	4,8	20	10	0,79	1	3,79	
					schuifpui AG onder overstek	7,39	20	70,8	0,24	1	1,77	
VR 0.3	eetkeuken	verblijfsruimte	48,1		venster VG	2,28	20	10	0,79	1	1,80	
					2 x vertikaal venster LZG	1,52	20	10	0,79	1	1,20	
					vertikaal venster AG	0,76	20	10	0,79	1	0,60	
					schuifpui AG	3,06	20	10	0,79	1	2,42	
									Totaal	VG1	<b>16,10</b>	<b>J</b>
<b>VG2</b>			<b>18,7</b>	<b>1,87</b>								
VR 0.4	werk / tv kamer	verblijfsruimte	18,7		dubbel venster VG	2,43	20	10	0,79	1	1,92	
					venster LZG onder overstek	2,7	20	71,8	0,24	1	0,65	
									Totaal	VG1	<b>2,57</b>	<b>J</b>

1e verd. Ruimte nr.	ruimte doel	gebruiksfunctie	Verblijfs oppervlak	benodigd equivalent daglichtopp.	berekend kozijn	Ad	$\alpha$	$\beta$	Cb	Cu	Aanwezig Ae	Voldoet
<b>VG3</b>			<b>26,3</b>	<b>2,63</b>								
VR 1.3	Slaapkamer	verblijfsruimte	26,3		schuifpui AG	3,48	20	11	0,79	1	2,75	
					dubbel hoekvenster AG	2,89	20	11	0,79	1	2,28	
					staand hoekvenster LZG	1,01	20	11	0,79	1	0,80	
									Totaal	VG2	<b>5,83</b>	<b>J</b>
<b>VG4</b>			<b>41,4</b>	<b>4,14</b>								
VR 1.5	Slaapkamer	verblijfsruimte	24,8		venster LZG	0,8	20	11	0,79	1	0,63	
					kozijn VG met draaiend deel	1,77	20	11	0,79	1	1,40	
					kozijn VG zonder draaiend deel	2,19	20	11	0,79	1	1,73	
VR 1.6	Slaapkamer	verblijfsruimte	16,6		dubbel hoekkozijn VG	3,04	20	11	0,79	1	2,40	
					hoekkozijn RZG	1,22	20	11	0,79	1	0,96	
					verikaal venster RZG	0,96	20	11	0,79	1	0,76	
									Totaal	VG3	<b>7,88</b>	<b>J</b>

## Ventilatie balans berekening

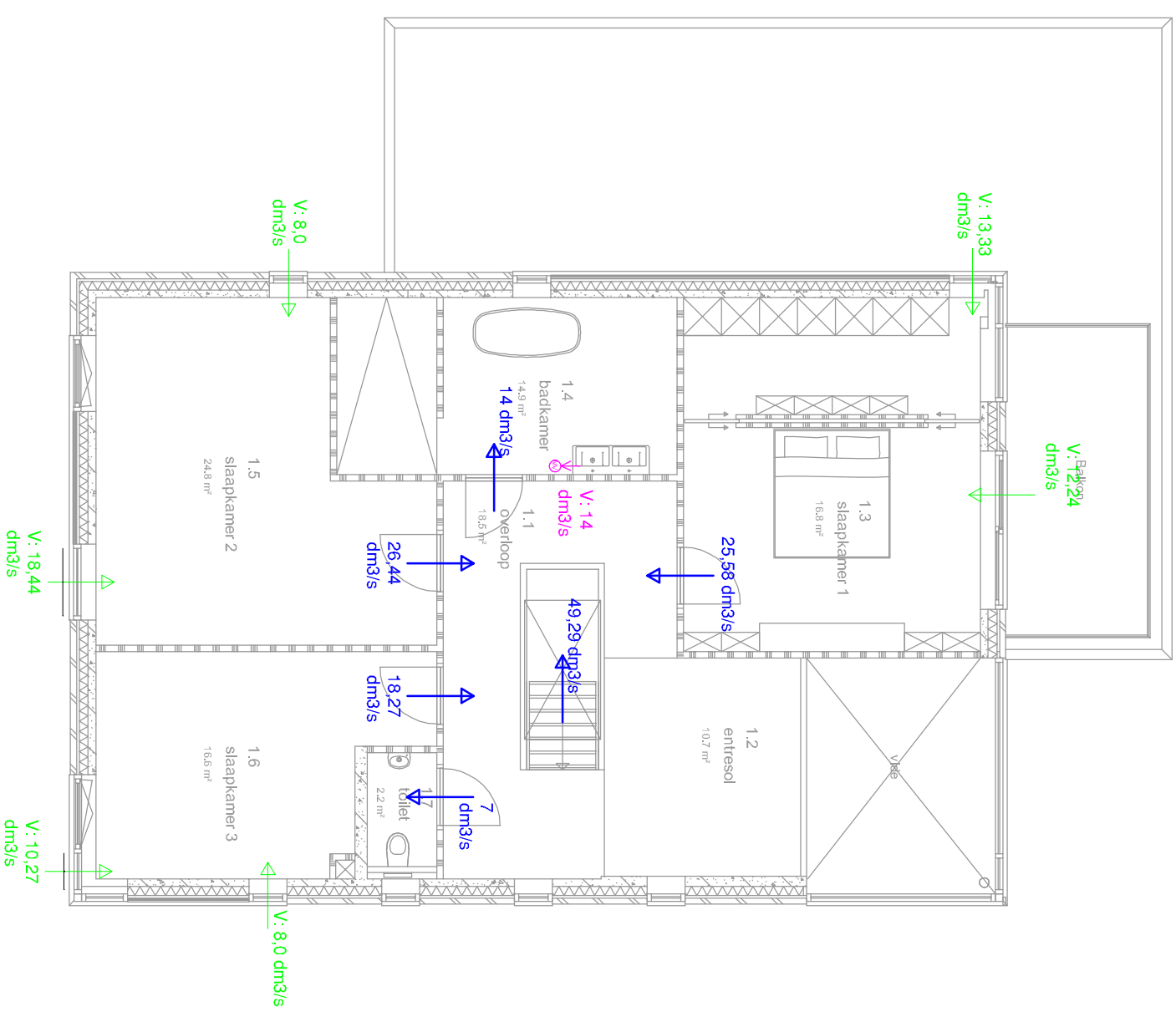
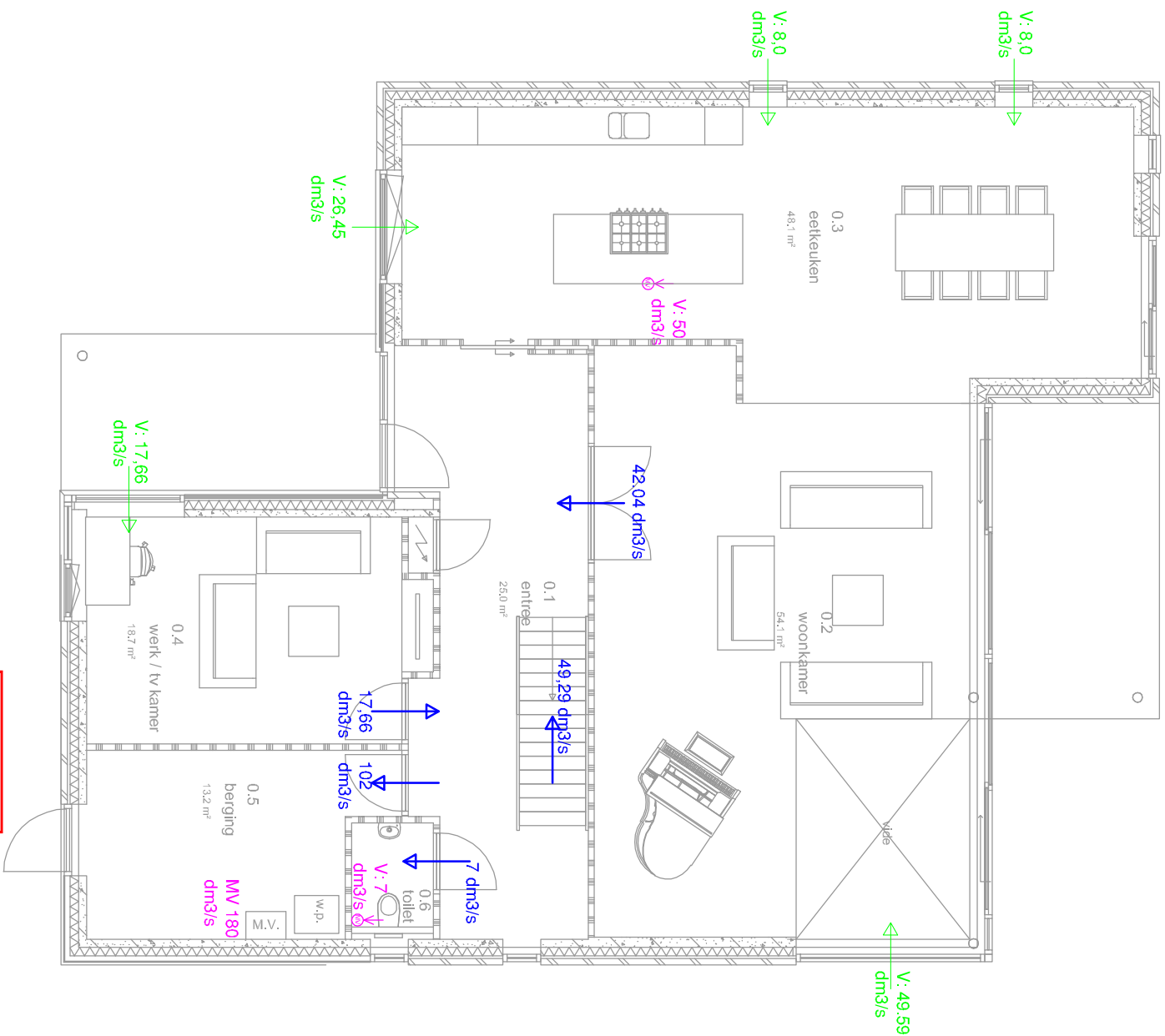
# Woning Fam. █████ Zeist

Onderdeel: ventilatie balans berekening  
 Samengesteld door: Bouwontwerpbureau Schoonderwoerd  
 Datum: 09-05-2022

				Aanvoer dm3/s			Afvoer dm3/s		
VG	VR	opp.	min. benod. ventilatie	Voorziening	Capaciteit dm3/s	Afkoms	Voorziening	Capaciteit dm3/s	Naar ruimte
<b>VG1</b>		<b>102,2</b>	<b>91,98</b>						
	0.2 woonkamer	54,1	37,87	RZG hoekkozijn ducoline 23 ZR (L = 2,85 m1)	49,59	buiten			
	0.3 eetkeuken	48,1	33,67	VG kozijn ducoline 17 ZR (L= 1,52 m)	26,45	buiten			
				2 vertikaal kozijn LZG ducoline 17 ZR (L= 2x0,46)	16,01	buiten			
				<b>Totaal VG1</b>	<b>92,05</b>				
<b>VG 2</b>		<b>18,7</b>	<b>16,83</b>						
	werk / tv kamer	18,7	13,09	raam LZG 1 x ducoline 10 ZR (L=1,65 m)	17,66	buiten			
				<b>Totaal VG2</b>	<b>17,66</b>				
<b>VG 3</b>		<b>26,3</b>	<b>23,67</b>						
	slaapkamer 1.3	26,3		vast deel schuifpui docoflat 12 zr (L=1,06)	12,24	buiten			
				raam hoekkozijn LZG ducoline 23 ZR (L = 0,59 m1)	13,33	buiten			
				<b>Totaal VG3</b>	<b>25,58</b>				
<b>VG 4</b>		<b>41,4</b>	<b>37,26</b>						
	Slaapkamer 1.5	24,8	17,36	vertikaal venster LZG ducoline 17 ZR (L= 0,46 m1)	8,00				
				venster VG ducoline 17 ZR (L=1,06 m1)	18,44	buiten			
	Slaapkamer 1.6	16,6	11,62	hoekkozijn VG ducoline 17 ZR (L=0,59 m1)	10,27				
				vertikaal venster RZG ducoline 17 ZR (L= 0,46 m1)	8,00				
				<b>Totaal VG3</b>	<b>44,72</b>	buiten			
				<b>Maximale toevoer zelfregelend</b>	<b>180,00</b>				



							<b>Afvoer dm3/s</b>		
							<b>Voorziening</b>	<b>Capaciteit dm3/s</b>	<b>Naar ruimte</b>
							Keuken	<b>50</b>	buiten
							toilet bgg	<b>7</b>	buiten
							badkamer 1e	<b>14</b>	buiten
							toilet 1e	<b>7</b>	
							MV 0.5 berging	<b>102,00</b>	buiten
							<b>totaal afvoer</b>	<b><u>180,00</u></b>	buiten



Op deze tekening rusten auteursrechten.

<p>werk: <b>woning fam. ██████████</b> <b>Korte Bergweg Zeist</b></p>	<p>projectnr.: <b>2143</b></p>
<p>onderdeel: <b>Ventilatie overzicht</b></p>	<p>tekeningnr.: <b>V1</b></p>
<p>datum: 09-05-2022</p>	<p>formaat: A3</p>
<p>wijz. datum: -</p>	<p>schaal: 1:100</p>



**HAKO wonen**  
5e Garnizoensdck 7.  
3439 JE Nieuwegein  
Tel: 030-6080099

## Spuiberekening

# Woning Fam. ██████ Zeist

Onderdeel: spuivoorzieningen  
 Samengesteld door: Bouwontwerpbureau Schoonderwoerd  
 Datum: 9-5-2022

te openen  
ramen/deuren

VG	VR	opp.	eis VR 3	eis VG 6	gevel	A raam m2	V in m/s	openings- hoek	ψ	toevoer VR	toevoer VG	resultaat
<b>VG1</b>		102,2		<u>613</u>							<u>2932</u>	<b>Voldoet</b>
	0.2 woonkamer	54,1	<b>162,3</b>		schuifpui 1 AG	4,56	0,1	90	1	456		
					schuifpui 2 AG	4,56	0,1	90	1	456		
								<b>VR 0.2</b>		<b>912</b>		<b>vr voldoet</b>
	0.3 eetkeuken	48,1	<b>144,3</b>		raam VG	2,72	0,4	90	1	1088		
					schuifpui AG	2,33	0,4	90	1	932		
								<b>VR 0.3</b>		<b>2020</b>		<b>vr voldoet</b>
<b>VG2</b>		18,7		<u>112,2</u>							<u>137</u>	<b>Voldoet</b>
	werk / tv kamer	18,7	<b>56,1</b>		raam VG	1,37	0,1	90	1	137		
								<b>VR 0.4</b>		<b>137</b>		<b>vr voldoet</b>
<b>VG3</b>		26,3		<u>157,8</u>							<u>235</u>	<b>Voldoet</b>
	slaapkamer 1.3	26,3	<b>78,9</b>		achtergevel	2,35	0,1	90	1	235		
								<b>VR 1.3</b>		<b>235</b>		<b>vr voldoet</b>
<b>VG4</b>		<b>41,4</b>		<b>248,4</b>							<u>438</u>	<b>Voldoet</b>
	slaapkamer 1.5	24,8	<b>74,4</b>		raam voorgevel	2,19	0,1	90	1	219		
								<b>VR 1.5</b>		<b>219</b>		<b>vr voldoet</b>
	slaapkamer 1.6	16,6			raam voorgevel	2,19	0,1	90	1	219		
								<b>VR 1.6</b>		<b>219</b>		<b>vr voldoet</b>

BENG berekening

## Algemene gegevens

omschrijving	Woning fam. [REDACTED] Zeist
plaats	Zeist
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	09-05-2022
opmerkingen	

## Registratie

Deze berekening is niet geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) en mag daarom **niet gebruikt worden bij aanvraag van een omgevingsvergunning**.

Berekeningen voor de aanvraag van een omgevingsvergunning dienen geregistreerd te zijn in EP-Online. Dit geldt voor zowel grondgebonden woningen, appartementen als utiliteitsgebouwen.

## Bouwkundige bibliotheek

### Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	$R_C$ [m <sup>2</sup> K/W]
geïsoleerde betonvloer BGG	vloer	vrije invoer	3,70
geïsoleerde betonvloer 1e verd.	vloer boven buitenlucht	vrije invoer	4,70
spouwmuur	gevel	vrije invoer	6,00
houten gevelpaneel	gevel	vrije invoer	6,00
plat dak geïsoleerd	dak	vrije invoer	6,30

### Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	$U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl;n}$	A [m <sup>2</sup> ]
1 entreekozijn deur VG 1110*2376	deur	vrije invoer	1,2	0,60	2,64
2 entreekozijn raam VG 1110*2376	raam	vrije invoer	1,3	0,60	2,64
3 keukenraam VG 1800*1766	raam	vrije invoer	1,3	0,60	3,18

## Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	$U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]	g <sub>gl;n</sub>	A [m <sup>2</sup> ]
4 venster werkkamer VG 1890*1766	raam	vrije invoer	1,3	0,60	3,34
5 deur berging VG 1130*2376	deur	vrije invoer	1,2	0,60	2,68
6 venster slk 1.5 met draaiend deel VG 1200*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	2,63
7 venster slk 1.5 met vast glas VG 1200*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	2,63
8 hoekvenster slk 1.6 VG 1890*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	4,14
9 vertikaal kozijn RZG bgg 600*2376	raam	vrije invoer	1,3	0,60	1,42
10a vertikaal kozijn RZG bgg deel glas excl. paneel 600*900	raam	vrije invoer	1,3	0,60	0,54
10b vertikaal kozijn RZG bgg paneel 600*1776	paneel in kozijn	vrije invoer	1,3	0,00	1,07
11 vide hoekkozijn bgg RZG 2990*2376	raam	vrije invoer	1,3	0,60	7,10
12 hoekvenster slk 1.6 RZG 730*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	1,60
13 vertikaal kozijn RZG 1e verd. 600*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	1,31
14a vertikaal kozijn RZG 1e verd. deel glas excl. paneel 600*900	raam	vrije invoer	1,3	0,60	0,54
14b vertikaal kozijn RZG 1e verd. paneel 600*1290	paneel in kozijn	vrije invoer	1,3	0,00	0,77
15 vide hoekkozijn 1e verd. RZG 2990*2190	raam	vrije invoer	1,2	0,60	0,65
16 zijlicht schuifpui AG 600*2376	raam	vrije invoer	1,3	0,60	1,43
17 schuifpui AG (L) onder overstek 995*2376	raam	vrije invoer	1,2	0,60	2,36
17 schuifpui AG (L) niet onder overstek 3135*2376	raam	vrije invoer	1,2	0,60	7,45
18 schuifpui AG (R) 4005*2376	raam	vrije invoer	1,2	0,60	9,51
19 schuifpui eetkamer AG 2250*2376	raam	vrije invoer	1,2	0,60	5,35
20 vertikaal venster eetkeuken AG 600*1766	raam	vrije invoer	1,3	0,60	1,43
21 vide hoekkozijn 1e verdieping AG 3740*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	8,88
22 schuifpui slaapk. 1.3 AG 2500*2190	raam	vrije invoer	1,2	0,60	5,48
23 hoekvenster slaapk. 1.3 AG 1890*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	4,14
24 hoekvenster slaapk. 1.3 LZG 730*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	1,60
25 vertikaal venster eetkeuken LZG 600*1766	raam	vrije invoer	1,3	0,60	1,43
26 vertikaal venster 1e verd. LZG 600*2190	raam	vrije invoer	1,3	0,60	1,31
27 hoekvenster werk / tv kamer LZG 1790*1766	raam	vrije invoer	1,3	0,60	4,25

### Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	$U_W / U_D$ [W/m <sup>2</sup> K]	g <sub>gl;n</sub>	A [m <sup>2</sup> ]
28 dakkoepel 1200*2200	raam	vrije invoer	1,3	0,60	2,64

### Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	$\psi$ [W/mK]
fundering - dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
fundering - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
fundering - ok kozijn	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
gevel - ok kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
gevel - zijkant kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
gevel - bk kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
gevel uitwendige hoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
gevel inwendige hoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	12. niet dragende gevel - dragende gevel (inwendige hoek)	0,000
dakrand	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
rand overstek met opgaand werk	vloer	NTA 8800 bijlage I	63. overkragende vloer - gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.2	0,310
uitkraging balkon	vloer	NTA 8800 bijlage I	58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - voorwaarden tabel I.2	0,130
opgaand werk vanaf dak	dak	NTA 8800 bijlage I	60. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,160

## Indeling gebouw

### Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	$n_{\text{bouwlaag}}$
rekenzone	gehele woning	betonnen wand-vloer skeletbouw met massieve en niet-massieve betonnen vloeren	2

### Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	$A_g$ [m <sup>2</sup> ]
gehele woning	vrijstaand plat dak	gehele woning	282,50



## Constructies

### Geometrie dichte constructie - gehele woning - gehele woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]
<b>vloer bgg - op/boven mv; boven kruipruimte - 163,40 m<sup>2</sup></b>		
geïsoleerde betonvloer BGG - R <sub>c</sub> = 3,70		163,40
<b>spouwmuur VG - buitenlucht, W - 62,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
spouwmuur - R <sub>c</sub> = 6,00		28,84
houten gevelpaneel - R <sub>c</sub> = 6,00		9,28
<b>spouwmuur LZG - buitenlucht, N - 85,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
spouwmuur - R <sub>c</sub> = 6,00		54,77
houten gevelpaneel - R <sub>c</sub> = 6,00		19,30
<b>spouwmuur AG - buitenlucht, O - 62,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
spouwmuur - R <sub>c</sub> = 6,00		15,97
<b>spouwmuur RZG - buitenlucht, Z - 85,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
spouwmuur - R <sub>c</sub> = 6,00		52,86
houten gevelpaneel - R <sub>c</sub> = 6,00		14,92
<b>1e verdiepingsvloer boven entree - 10,50 m<sup>2</sup></b>		
geïsoleerde betonvloer 1e verd. - R <sub>c</sub> = 4,70		10,50
<b>plat dak - buitenlucht; HOR - 175,90 m<sup>2</sup></b>		
plat dak geïsoleerd - R <sub>c</sub> = 6,30		173,26

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - gehele woning - gehele woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	g <sub>gl</sub> ;alt	g <sub>gl</sub> ;dif	regeling	zomernachtventilatie
<b>spouwmuur VG - buitenlucht, W - 62,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
1 entreekozijn deur VG 1110*2376 - U = 1,2 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	2,64	constante overstek	geen zonwering				niet aanwezig

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - gehele woning - gehele woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing zonwering	g <sub>gl</sub> ;alt g <sub>gl</sub> ;dif	regeling zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	--------	----------------------------------	------------------------	---	-------------------------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	5,00 m
hoogte	1,21 m
overstekhoek	14 °

2 entreekozijn raam VG 1110*2376 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	2,64	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig
---	---	------	--------------------	----------------	---------------

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	5,00 m
hoogte	1,21 m
overstekhoek	14 °

3 keukenraam VG 1800*1766 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	3,18	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
4 venster werkkamer VG 1890*1766 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	3,34	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
5 deur berging VG 1130*2376 - U = 1,2 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	2,68	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
6 venster slk 1.5 met draaiend deel VG 1200*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	2,63	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
7 venster slk 1.5 met vast glas VG 1200*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	2,63	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
8 hoekvenster slk 1.6 VG 1890*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	4,14	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

### **spouwmuur LZG - buitenlucht, N - 85,40 m<sup>2</sup> - 90°**

24 hoekvenster slaapk. 1.3 LZG 730*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	1,60	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
25 vertikaal venster eetkeuken LZG 600*1766 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	2	2,86	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
26 vertikaal venster 1e verd. LZG 600*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	2	2,62	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
27 hoekvenster werk / tv kamer LZG 1790*1766 - U = 1,3 / g <sub>gl,n</sub> = 0,60	1	4,25	constante overstek	geen zonwering	niet aanwezig

### belemmering

#### Constante overstek

afstand	2,50 m
hoogte	0,85 m
overstekhoek	19 °

## Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - gehele woning - gehele woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	g <sub>gl</sub> ;alt	g <sub>gl</sub> ;dif	regeling	zomernachtventilatie
<b>spouwmuur AG - buitenlucht, O - 62,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
16 zijlicht schuifpui AG 600*2376 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	1,43	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
17 schuifpui AG (L) onder overstek 995*2376 - U = 1,2 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	2,36	constante overstek	geen zonwering				niet aanwezig
<b>belemmering</b>									
<i>Constante overstek</i>									
afstand			2,60 m						
hoogte			1,19 m						
overstekhoek			25 °						
17 schuifpui AG (L) niet onder overstek 3135*2376 - U = 1,2 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	7,45	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
18 schuifpui AG (R) 4005*2376 - U = 1,2 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	9,51	constante overstek	geen zonwering				niet aanwezig
<b>belemmering</b>									
<i>Constante overstek</i>									
afstand			2,60 m						
hoogte			1,19 m						
overstekhoek			25 °						
19 schuifpui eetkamer AG 2250*2376 - U = 1,2 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	5,35	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
20 vertikaal venster eetkeuken AG 600*1766 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	1,43	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
21 vide hoekkozijn 1e verdieping AG 3740*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	8,88	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
22 schuifpui slaapk. 1.3 AG 2500*2190 - U = 1,2 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	5,48	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
23 hoekvenster slaapk. 1.3 AG 1890*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	4,14	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
<b>spouwmuur RZG - buitenlucht, Z - 85,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>									
9 vertikaal kozijn RZG bgg 600*2376 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	1,42	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
10a vertikaal kozijn RZG bgg deel glas excl. paneel 600*900 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	0,54	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
10b vertikaal kozijn RZG bgg paneel 600*1776 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,00		1	1,07		geen zonwering				niet aanwezig
11 vide hoekkozijn bgg RZG 2990*2376 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	7,10	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
12 hoekvenster slk 1.6 RZG 730*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	1,60	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
13 vertikaal kozijn RZG 1e verd. 600*2190 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		3	3,93	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
14a vertikaal kozijn RZG 1e verd. deel glas excl. paneel 600*900 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	0,54	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

### Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - gehele woning - gehele woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m <sup>2</sup> ]	beschaduwing	zonwering	g <sub>gl</sub> ;alt	g <sub>gl</sub> ;dif	regeling	zomernachtventilatie
14b vertikaal kozijn RZG 1e verd. paneel 600*1290 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,00		1	0,77		geen zonwering				niet aanwezig
15 vide hoekkozijn 1e verd. RZG 2990*2190 - U = 1,2 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	0,65	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
<b>plat dak - buitenlucht; HOR - 175,90 m<sup>2</sup></b>									
28 dakkoepel 1200*2200 - U = 1,3 / g <sub>gl;n</sub> = 0,60		1	2,64	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

### Geometrie lineaire constructie - gehele woning - gehele woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
<b>vloer bgg - op/boven mv; boven kruipruimte - 163,40 m<sup>2</sup></b>		
fundering -dragende gevel - Ψ = 0,600	(2 x 13,2) - 2.22 - 1.13 - 8.5 - 2.25 -	12,30
fundering - niet dragende gevel - Ψ = 0,270	(2 x 14) - 0.6 - 0.6 - 2.75	24,05
fundering - ok kozijn - Ψ = 0,450	2.22 + 1.13 + 8.8 + 2.25 + 0.6 + 0.6 + 2.75	18,35
<b>spouwmuur VG - buitenlucht, W - 62,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevel uitwendige hoek - Ψ = 0,140	1/2 * (5.6 + 5.6 + 2.63)	6,92
gevel inwendige hoek - Ψ = 0,000	1/2 * 2.63	1,32
gevel - ok kozijn - Ψ = 0,150	1.8 + 1.89 + 1.2 + 1.2 + 1.89	7,98
gevel - bk kozijn - Ψ = 0,100	1.8 + 1.89 + 1.2 + 1.2 + 1.89 + 2.22 + 1.13	11,33
gevel - zijkant kozijn - Ψ = 0,090	(4 *2.376) + (4*1.766) + ( 6*1.766)	27,16
rand overstek met opgaand werk - Ψ = 0,310	1/2 * 2.5	1,25
dakrand - Ψ = 0,190	1/2 * 13.2	6,60
<b>spouwmuur LZG - buitenlucht, N - 85,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevel uitwendige hoek - Ψ = 0,140	1/2 * 2 * 5.6	5,60
gevel inwendige hoek - Ψ = 0,000	1/2 * 2.63	1,32
gevel - ok kozijn - Ψ = 0,150	730 + (4*600) + 1790	4,92
gevel - bk kozijn - Ψ = 0,100	730 + (4*600) + 1790	4,92
gevel - zijkant kozijn - Ψ = 0,090	6*2190 + 6*1766	23,74
rand overstek met opgaand werk - Ψ = 0,310	1/2 * 5	2,50
dakrand - Ψ = 0,190	1/2 * (11.6 + 14)	12,80

## Geometrie lineaire constructie - gehele woning - gehele woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
opgaand werk vanaf dak - $\Psi = 0,160$	$1/2 * 9$	4,50
<b>spouwmuur AG - buitenlucht, O - 62,00 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevel uitwendige hoek - $\Psi = 0,140$	$1/2 * 2 * 5.6$	5,60
gevel - ok kozijn - $\Psi = 0,150$	$0.6 + 3.74 + 2.5 + 1.89$	8,73
gevel inwendige hoek - $\Psi = 0,000$	$1/2 * 2.63$	1,32
gevel - zijkant kozijn - $\Psi = 0,090$	$6*2,19 + 4 * 2,376 + 2*1,766$	26,17
gevel - bk kozijn - $\Psi = 0,100$	$0.6 + 4.13 + 4.0 + 2.25 + 0.6 + 3.74 + 2.5 + 1.89$	19,71
dakrand - $\Psi = 0,190$	$1/2 * 4.3 + 9.2$	13,50
uitkraging balkon - $\Psi = 0,130$	5	5,00
opgaand werk vanaf dak - $\Psi = 0,160$	$1/2 * 0.7$	0,35
<b>spouwmuur RZG - buitenlucht, Z - 85,40 m<sup>2</sup> - 90°</b>		
gevel uitwendige hoek - $\Psi = 0,140$	$1/2 * 2 * 5.6$	5,60
gevel inwendige hoek - $\Psi = 0,000$	$1/2 * 2.63$	1,32
gevel - ok kozijn - $\Psi = 0,150$	$0.73 + (4*0.6) + 2.99$	6,12
gevel - zijkant kozijn - $\Psi = 0,090$	$(6*2,376) + (12 * 2.19)$	40,54
gevel - bk kozijn - $\Psi = 0,100$	$0.73 + (6*0.6) + (2*2.99)$	10,31
dakrand - $\Psi = 0,190$	$1/2 * (14 + 2.6)$	8,30
uitkraging balkon - $\Psi = 0,130$	2.6	2,60
<b>1e verdiepingsvloer boven entree - 10,50 m<sup>2</sup></b>		
rand overstek met opgaand werk - $\Psi = 0,310$	$1/2 * (2.5 + 5)$	3,75
<b>plat dak - buitenlucht; HOR - 175,90 m<sup>2</sup></b>		
dakrand - $\Psi = 0,190$	$1/2 * (2*14) + (2*9.2) + 5 + 11.6 + 4.3 + 2.6$	65,90
opgaand werk vanaf dak - $\Psi = 0,160$	$1/2 * (9+0.7)$	4,85

### Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

### Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie ( $\epsilon$ ) 0,0012 m<sup>2</sup>/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel ( $R_{b,w}$ ) spouwmuur -  $R_c = 6,00$  m<sup>2</sup>K/W

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd -  $R_c = 0$  m<sup>2</sup>K/W  
( $R_{bf}$ )

## Luchtdoorlaten

### Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 6,35 m

invoer infiltratie geen meetwaarde voor infiltratie

### Definieer infiltratie

gebouw  $q_{v,10;lea;ref}$  [dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> gebruiksoppervlak]

gebouw 0,69

### Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

### Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
gehele woning	gehele woning	1	geïsoleerd	1

## Verwarming 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

gehele woning

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker warmtepomp - elektrisch

invoer opwekker productspecifiek

functie(s) van opwekker verwarming en warm tapwater

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie niet-gemeenschappelijke installatie

bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Mitsubishi Heavy Industries Hydrolution 100
warmtebehoefte verwarmingssysteem	16112 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	16112 kWh
COP	5,05
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	437 kWh

### Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	35 °C
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per paneel zonder balanceringsgroepen

#### Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	180,80 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

#### Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
------------------	--------------------------------------

aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp niet aanwezig
-----------------------------	---

### distributiepompen

omschrijving

pomp 1

### Afgifte

#### Afgiftesysteem 1

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	onbekend isolatie
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )	2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{\text{roomaut}}$ ) -1,0 K

## Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

## Tapwater 1

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten op warm tapwatersysteem

gehele woning

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	Mitsubishi Heavy Industries Hydrolution 100
warmtebehoefte tapwatersysteem	5453 kWh
COP	1,75
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

### Distributie

circulatieleiding geen circulatieleiding aanwezig

## distributiepompen

omschrijving

pomp 1

### Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 10 - 12 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 12 - 14 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm



## Ventilatie 1

---

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

gehele woning

### Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Duco Eco System 2 zones GG met CO2 sensoren in wk en hslpk + zr-roosters $\Delta p \leq 1$ Pa
variant	C.5a
$f_{ctrl}$	0,51
passieve koeling	geen passieve koelregeling

### Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters

### Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
$P_{nom}$	173,9 W
$f_{regfan}$	0,183

### Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

## Koeling 1

---

### Aantal identieke systemen

1

### Aangesloten rekenzones

gehele woning

### Opwekking

#### Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	eigen waarde opwekkingsrendement
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
EER verklaring	EER bepaald volgens NEN-EN 14825

koudebehoefte totaal	4690 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	4690 kWh
EER	3,60
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	88 kWh

**Distributie**

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 12° - retour 16°
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per afgiftesysteem zonder balanceringsgroepen

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	180,80 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - niet-geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

**distributiepompen**

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	2 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

**Afgifte****Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	vloerkoeling
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ( $\Delta\theta_{ctr}$ )	-2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ( $\Delta\theta_{roomaut}$ )	1,0 K

## Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

## PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m <sup>2</sup>
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m <sup>2</sup>	221,00 Wp/m <sup>2</sup>
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

## PV-velden

A <sub>panelen</sub> [m <sup>2</sup> ]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
18,15	zuid	15	sterk geventileerd	minimale belemmering

## Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		3358 kWh	4870 kWh	437 kWh	634 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		3280 kWh	4756 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		1448 kWh	2099 kWh	96 kWh	140 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	310 kWh	449 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			12174 kWh		774 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie	12948 kWh
opgewekte elektriciteit	4906 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	$E_{Ptot}$ 8042 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie	
verwarming	$E_{Pren,H}$ 12754 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$ 2173 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$ 0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$ 4906 kWh
totaal	$E_{Pren,Tot}$ 19832 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwbonden installaties	8930 kWh
niet gebouwbonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	3383 kWh

## Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	8147 kWh
--------	----------

## Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	282,50 m <sup>2</sup>
verliesoppervlakte	$A_{ls}$	595,58 m <sup>2</sup>
compactheid		2,11

## CO<sub>2</sub>-emissie

CO <sub>2</sub> -emissie	1886 kg
--------------------------	---------

## Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	73,25 kWh/m <sup>2</sup>	73,03 kWh/m <sup>2</sup>	✓
primaire fossiele energie	$E_{wePTot}$	30,00 kWh/m <sup>2</sup>	28,47 kWh/m <sup>2</sup>	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	71,1 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		70,20	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		49,59 kWh/m <sup>2</sup>	

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.

## TO<sub>juli</sub> conform NTA 8800

rekenzone	gehele woning
TO <sub>juli,max</sub>	0,00

nummer	94682/02	Vervangt	94682/01
Uitgegeven	10-08-2017	Eerste uitgave	09-02-2017
Geldig tot	--	Rapportnummer	160200667

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

**Coolmark B.V.**

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

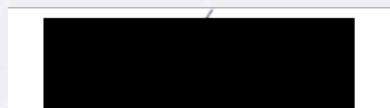
Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

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

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

**PRODUCTNAAM**

**Mitsubishi Heavy Industries Hydrolution 100  
(buitendeel FDCW100VNX en binnendeel HMA100V)**



Projectleider  
Kiwa Nederland B.V.



Productmanager  
Kiwa Nederland B.V.

Nummer 94682/02  
Uitgegeven 10-08-2017

## OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp Hydrolution 100 (buitendeel FDCW100VNX en binnendeel HMA100V) het opwekkingsrendement  $\eta_{H;gen;si;hp}$ , uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie  $F_{H;gen;si;gpref}$  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  $\eta_{sup}$  van het verwarmingssysteem;

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

### *Opwekkingsrendement en energiefractie:*

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte  $Q_{H;dis;nren}$  lineair worden geïnterpoleerd.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.3, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 22 juni 2017.

### *Uitgangspunten:*

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

### *Hulpenergie:*

De in de volgende tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in NEN 7120.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

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

Nummer 94682/02  
Uitgegeven 10-08-2017

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$  is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;

$F_{H;gen;si;gpref}$  is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;

$Q_{H;nd}$  is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;

$A_{g;tot}$  is het gebruiksoppervlak van de woning, in m<sup>2</sup>;

$\Theta_{sup}$  is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;

$Q_{H;dis;nren}$  is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;

$W_{H;aux}$  is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de Hydrolution 100 (buitendeel FDCW100VNX en binnendeel HMA100V) bij L7/W35 bedraagt 11,8 kW.



Nummer 94682/02  
Uitgegeven 10-08-2017

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

Dit opwekkingsrendement voor de lucht/water-warmtepomp Hydrolution 100 (buitendeel FDCW100VNX en binnendeel HMA100V) is bepaald voor de tapklasse 4 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor “Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen”.

De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden van de NEN 7120. Het opwekkingsrendement voor tapwaterbereiding is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Buitenlucht	Klasse 4	$\geq 14.000$	1,78

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

$\eta_{w;gen;gi}$  is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding

Nummer 94682/02

Uitgegeven 10-08-2017

**Hydrolution 100 (buitendeel FDCW100VNX en binnendeel HMA100V): OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING  $\eta_{H;gen;si;hp}$ , ENERGIEFRACTIE  $F_{H;gen;si;gpref}$  EN HULPENERGIE  $W_{H;aux}$**

**Hoofdstuk 1**

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

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,153	5,153	5,153	5,153	5,130	5,053	4,973	4,888
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,978	0,953
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	1396	1404	1419	1451	1516	1582	1646	1708

Tabel 1.2:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,980	4,980	4,980	4,980	4,957	4,890	4,820	4,744
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,977	0,951
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	1396	1404	1421	1454	1520	1588	1654	1717

Tabel 1.3:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,746	4,746	4,746	4,746	4,725	4,677	4,624	4,567
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,975	0,949
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	1396	1405	1422	1457	1527	1597	1665	1729

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,499	4,499	4,499	4,499	4,485	4,459	4,426	4,389
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,974	0,946
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	1397	1406	1424	1461	1534	1607	1677	1741

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,339	4,339	4,339	4,339	4,330	4,315	4,290	4,262
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,973	0,944
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	1397	1407	1425	1463	1539	1614	1686	1752

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,064	4,064	4,064	4,064	4,075	4,090	4,090	4,080
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,971	0,941
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	1398	1408	1428	1468	1549	1626	1700	1766

Nummer 94682/02  
 Uitgegeven 10-08-2017

## Hoofdstuk 2

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

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,288	5,288	5,288	5,288	5,285	5,244	5,181	5,107
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,984
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	1395	1403	1419	1450	1512	1576	1640	1704

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,127	5,127	5,127	5,127	5,124	5,084	5,028	4,963
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,983
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	1396	1404	1420	1452	1516	1581	1648	1713

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,915	4,915	4,915	4,915	4,911	4,879	4,836	4,783
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,994	0,982
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	1396	1404	1421	1454	1521	1590	1658	1725

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,690	4,690	4,690	4,690	4,687	4,665	4,639	4,601
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,993	0,980
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	1396	1405	1423	1458	1528	1599	1669	1738

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
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,537	4,537	4,537	4,537	4,535	4,520	4,501	4,470
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,992	0,980
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	1397	1406	1424	1460	1532	1605	1677	1748

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,285	4,285	4,285	4,285	4,285	4,294	4,296	4,284
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,991	0,978
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	1397	1407	1426	1464	1541	1617	1691	1763

Codering:	<b>20201923GG (20191327GGVNB)</b>
Betreft	<b>Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring</b>
Toepassing:	<b>NTA 8800</b>
Fabrikant:	<b>DUCO</b>
Type:	<b>Duco Eco System 1, Duco Eco System 2, Duco Eco Tronic System 2</b>
Ingangsdatum verklaring	1-1-2021
Geldigheidsduur verklaring	

Type	System-variant NTA8800	f <sub>ctrl</sub>	f <sub>sys</sub>	f <sub>regfan</sub>	Pe <sub>eff</sub> = A x Q <sub>v,nom</sub> <sup>2</sup> A
Duco Eco System 1 zone met 2 CO2 sensoren GG (Duco Eco System 1 zone met 2 CO2 sensoren GG)	C.4C	0,51	1,00	0,174	8,715.10 <sup>-3</sup>
Duco Eco System 1 zone met 2 CO2 sensoren NGG (Duco Eco System 1 zone met 2 CO2 sensoren NGG)	C.4C	0,52	1,00	0,234	8,715.10 <sup>-3</sup>
Duco Eco System 2 zone met 2 CO2 sensoren GG (Duco Eco System 2 zone met 2 CO2 sensoren GG)	C.5A	0,51	1,00	0,183	8,715.10 <sup>-3</sup>
Duco Eco System 2 zone met 2 CO2 sensoren NGG (Duco Eco System 2 zone met 2 CO2 sensoren NGG)	C.5A	0,50	1,00	0,183	8,715.10 <sup>-3</sup>
Duco Eco Tronic System 2 zonemet DucoTronic roosters in WK en 2 CO2 sensoren GG ( Duco Eco System 2 zone met 2 CO2 sensoren en Tronic roosters in WK (GG)	C.5A	0,43	1,00	0,192	8,715.10 <sup>-3</sup>
Duco Eco Tronic System 2 zonemet DucoTronic roosters in WK en 2 CO2 sensoren NGG ( Duco Eco System 2 zone met 2 CO2 sensoren en Tronic roosters in WK (NGG)	C.5A	0,40	1,00	0,198	8,715.10 <sup>-3</sup>

GG staat voor grondgebonden woningen  
 NGG staat voor niet grondgebonden woningen

Waarden uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast. Voor de voorwaarden zie de betreffende verklaring behorend bij het type op de volgende bladzijden.

## Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom,el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

<b>Leverancier:</b>	<b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>
<b>Type:</b>	<b>Duco Eco System 1-zone met 2 CO<sub>2</sub>-sensoren GG</b>
<b>Woningtype:</b>	<b>Grondgebonden woningen</b>
<b>Ventilatie unit:</b>	<b>DucoBox Eco</b>
<b>Systeemvariant:</b>	<b>C.4c</b>
<b><math>f_{sys}</math>:</b>	<b>1,00</b>
<b><math>f_{ctrl}</math>:</b>	<b>0,51</b>
<b><math>P_{nom,el}</math>:</b>	<b><math>8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b>
<b><math>f_{regfan}</math>:</b>	<b>0,174</b>

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom,el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een DucoBox Eco met klepsturing;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsgebieden);
- Een bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer dan wel een vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een vocht regelklep in het afvoerkanaal van de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG of NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1$  Pa).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0$  dm<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup>;
- Bij CO<sub>2</sub>-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{nom;el}: \quad 8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor  $q_{V;inst}$  en  $q_{usi;spec;functie\ g}$  worden uitgedrukt in dm<sup>3</sup>/s.  $A_g$  betreft de gebruiksovervlakte en  $N_{Woon;zi}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$ : 0,174

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P^*_{eff}$ ).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P^*_{eff,w}$ [W] <sup>1</sup>
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Eco System 1-zone met 2 CO <sub>2</sub> -sensoren GG	3,6	4,8	3,6	–	–	–	–	4,0

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NB 1107-5-RA, gedateerd 31 januari 2019. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir. [Redacted]

## Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom,el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

<b>Leverancier:</b>	<b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>
<b>Type:</b>	<b>Duco Eco System 1-zone met 2 CO<sub>2</sub>-sensoren NGG</b>
<b>Woningtype:</b>	<b>Niet-grondgebonden woningen (appartementen)</b>
<b>Ventilatie unit:</b>	<b>DucoBox Eco</b>
<b>Systeemvariant:</b>	<b>C.4c</b>
<b><math>f_{sys}</math>:</b>	<b>1,00</b>
<b><math>f_{ctrl}</math>:</b>	<b>0,52</b>
<b><math>P_{nom,el}</math>:</b>	<b><math>8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b>
<b><math>f_{regfan}</math>:</b>	<b>0,234</b>

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom,el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een DucoBox Eco met klepsturing;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsgebieden);
- Een bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;



- Een bedieningsschakelaar in de badkamer dan wel een vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een vocht regelklep in het afvoerkanaal van de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG of NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1$  Pa).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0$  dm<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup>;
- Bij CO<sub>2</sub>-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{nom;el}: \quad 8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor  $q_{V;inst}$  en  $q_{usi;spec;functie\ g}$  worden uitgedrukt in dm<sup>3</sup>/s.  $A_g$  betreft de gebruiksovervlakte en  $N_{Woon;zi}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$  : 0,234

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P^*_{eff}$ ).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P^*_{eff,w}$ [W] <sup>1</sup>
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Eco System 1-zone met 2 CO <sub>2</sub> -sensoren NGG	–	–	–	4,9	4,9	3,6	3,6	4,1

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NB 1107-5-RA, gedateerd 31 januari 2019. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir.  

## Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

<b>Leverancier:</b>	<b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>
<b>Type:</b>	<b>Duco Eco System 2-zone met 2 CO<sub>2</sub>-sensoren GG</b>
<b>Woningtype:</b>	<b>Grondgebonden woningen</b>
<b>Ventilatie unit:</b>	<b>DucoBox Eco</b>
<b>Systeemvariant:</b>	<b>C.5a</b>
<b><math>f_{sys}</math>:</b>	<b>1,00</b>
<b><math>f_{ctrl}</math>:</b>	<b>0,51</b>
<b><math>P_{nom;el}</math>:</b>	<b><math>8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{us;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zl}])^2 [W]</math></b>
<b><math>f_{regfan}</math>:</b>	<b>0,183</b>

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een DucoBox Eco met klepsturing;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsgebieden);
- Een bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer dan wel een vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een vocht regelklep in het afvoerkanaal van de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG of NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1$  Pa).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0$  dm<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup>;
- Bij CO<sub>2</sub>-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{nom;el}: \quad 8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{v;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor  $q_{v;inst}$  en  $q_{usi;spec;functie\ g}$  worden uitgedrukt in dm<sup>3</sup>/s.  $A_g$  betreft de gebruiksooppervlakte en  $N_{Woon;zi}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$  : 0,183

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P_{eff}^*$ ).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup>
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Eco System 2-zone met 2 CO <sub>2</sub> -sensoren GG	3,8	5,0	3,8	–	–	–	–	4,2

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NB 1107-6-RA, gedateerd 31 januari 2019. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir

## Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom,el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

<b>Leverancier:</b>	<b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>
<b>Type:</b>	<b>Duco Eco System 2-zone 2 CO<sub>2</sub>-sensoren NGG</b>
<b>Woningtype:</b>	<b>Niet-grondgebonden woningen (appartementen)</b>
<b>Ventilatie unit:</b>	<b>DucoBox Eco</b>
<b>Systeemvariant:</b>	<b>C.5a</b>
<b><math>f_{sys}</math>:</b>	<b>1,00</b>
<b><math>f_{ctrl}</math>:</b>	<b>0,50</b>
<b><math>P_{nom,el}</math>:</b>	<b><math>8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b>
<b><math>f_{regfan}</math>:</b>	<b>0,183</b>

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom,el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een DucoBox Eco met klepsturing;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsgebieden);
- Een bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

- gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;
- Een bedieningsschakelaar in de badkamer dan wel een vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een vocht regelklep in het afvoerkanaal van de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
  - Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG of NGG gekozen;
  - Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van  $7 \text{ dm}^3/\text{s}$  in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$ ).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$ ;
- Bij  $\text{CO}_2$ -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen  $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$  van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: \quad 8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{v;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor  $q_{v;\text{inst}}$  en  $q_{\text{usi;spec;functie } g}$  worden uitgedrukt in  $\text{dm}^3/\text{s}$ .  $A_g$  betreft de gebruiksooppervlakte en  $N_{\text{Woon;zi}}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$  : 0,183

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P_{eff}^*$ ).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup>
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Eco System 2-zone 2 CO <sub>2</sub> -sensoren NGG	–	–	–	3,8	3,8	2,8	2,8	3,2

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NB 1107-6-RA, gedateerd 31 januari 2019. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir.



## Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom,el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

<b>Leverancier:</b>	<b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>
<b>Type:</b>	<b>Duco Eco System 2-zone met DucoTronic roosters in de woonkamer en 2 CO<sub>2</sub>-sensoren GG</b>
<b>Woningtype:</b>	<b>Grondgebonden woningen</b>
<b>Ventilatie unit:</b>	<b>DucoBox Eco</b>
<b>Systeemvariant:</b>	<b>C.5a</b>
<b><math>f_{sys}</math>:</b>	<b>1,00</b>
<b><math>f_{ctrl}</math>:</b>	<b>0,43</b>
<b><math>P_{nom,el}</math>:</b>	<b><math>8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b>
<b><math>f_{regfan}</math>:</b>	<b>0,192</b>

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom,el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een DucoBox Eco met klepsturing;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- CO<sub>2</sub>-gestuurde Tronic roosters in de gevels van de woonkamer;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsgebieden);
- Een bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de

woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer dan wel een vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een vocht regelklep in het afvoerkanaal van de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG of NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$ ).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$ ;
- Bij CO<sub>2</sub>-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}} = 8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor  $q_{V;\text{inst}}$  en  $q_{\text{usi;spec;functie } g}$  worden uitgedrukt in dm<sup>3</sup>/s.  $A_g$  betreft de gebruiksoppervlakte en  $N_{\text{Woon;zi}}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$ : 0,192

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P_{eff}^*$ ).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup>
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Eco System 2-zone met DucoTronic roosters in de woonkamer en 2 CO <sub>2</sub> -sensoren GG	4,0	5,2	4,0	–	–	–	–	4,4

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NB 1107-7-RA, gedateerd 31 januari 2019. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir. 



## Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor  $f_{sys}$ ,  $f_{ctrl}$ ,  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

<b>Leverancier:</b>	<b>Duco Ventilation &amp; Sun Control</b>
<b>Type:</b>	<b>Duco Eco System 2-zone met DucoTronic roosters in de woonkamer en 2 CO<sub>2</sub>-sensoren NGG</b>
<b>Woningtype:</b>	<b>Niet-grondgebonden woningen (appartementen)</b>
<b>Ventilatie unit:</b>	<b>DucoBox Eco</b>
<b>Systeemvariant:</b>	<b>C.5a</b>
<b><math>f_{sys}</math>:</b>	<b>1,00</b>
<b><math>f_{ctrl}</math>:</b>	<b>0,40</b>
<b><math>P_{nom;el}</math>:</b>	<b><math>8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2</math> [W]</b>
<b><math>f_{regfan}</math>:</b>	<b>0,198</b>

De genoemde waarden van  $f_{sys}$  en  $f_{ctrl}$  zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor  $f_{regfan}$  en  $P_{nom;el}$  zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

### Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een DucoBox Eco met klepsturing;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO<sub>2</sub>-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO<sub>2</sub>-sensor in de hoofdslaapkamer;
- CO<sub>2</sub>-gestuurde Tronic roosters in de gevels van de woonkamer;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters,  $\Delta p \leq 1$  Pa, in de gevels van de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsgebieden);
- Een bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO<sub>2</sub>-sensor in de

woonkamer (CO<sub>2</sub>-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO<sub>2</sub>-sensor. Bij woningen waarbij de CO<sub>2</sub>-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer dan wel een vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een vocht regelklep in het afvoerkanaal van de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG of NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm<sup>3</sup>/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ( $\Delta p \leq 1$  Pa).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan  $q_{v10;kar} \leq 1,0$  dm<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup>;
- Bij CO<sub>2</sub>-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

## Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{nom;el}: \quad 8,715 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor  $q_{V;inst}$  en  $q_{usi;spec;functie\ g}$  worden uitgedrukt in dm<sup>3</sup>/s.  $A_g$  betreft de gebruiksoppervlakte en  $N_{Woon;zi}$  betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{regfan}$ : 0,198

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen ( $P_{eff}$ ) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ( $P_{eff,w}$ ) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen ( $P_{eff}^*$ ).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] <sup>1</sup>
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Eco System 2-zone met DucoTronic roosters in de woonkamer en 2 CO <sub>2</sub> -sensoren NGG	-	-	-	4,1	4,1	3,0	3,0	3,5

<sup>1</sup>Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

## Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NB 1107-7-RA, gedateerd 31 januari 2019. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir. 

MPG berekening

## Algemene gegevens

Projectnaam:	Woning fam. █████ Zeist
Plaatsnaam:	Zeist
Variante:	Vrijstaande woning
Status berekening:	Aanvraag omgevingsvergunning
Versie productendatabase/NMD:	2.3

## Gebouw

### Vrijstaande woning

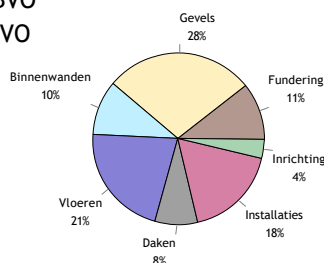
Categorie:	woning nieuw; levensduur 75 jaar
Bruto vloeroppervlak:	336 m <sup>2</sup>

## Resultaten

Schaduwprijs:	€ 13.416 / 336 = 39,93 €/m <sup>2</sup> BVO
Emissies:	€ 13.324 / 336 = 39,65 €/m <sup>2</sup> BVO
Uitputting:	€ 92 / 336 = 0,27 €/m <sup>2</sup> BVO

### Schaduwkosten

Bouwdeel	Schaduwkosten per jaar per m <sup>2</sup> BVO
Fundering	€ 0,06
Gevels	€ 0,15
Binnenwanden	€ 0,05
Vloeren	€ 0,11
Daken	€ 0,04
Installaties	€ 0,09
Inrichting	€ 0,02
<b>Totaal</b>	<b>€ 0,53</b>



### Milieu-effecten

	Schaduwkosten	Milieu-effecten
<b>Emissies</b>	<b>€ 13.324,-</b>	
Klimaatverandering	€ 5.709,-	114.176 kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag	€ 0,-	0,0064 kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit	€ 4.167,-	46.303 kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	€ 37,-	1.237 kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit	€ 631,-	6.308.383 kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit	€ 34,-	568 kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming	€ 130,-	65 kg C2H4 eq.
Verzuring	€ 1.824,-	456 kg SO2 eq.
Vermesting	€ 792,-	88 kg PO4 eq.
<b>Uitputting</b>	<b>€ 92,-</b>	
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 0,-	2 kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers	€ 92,-	574 kg Sb eq
<b>Totaal</b>	<b>€ 13.416,-</b>	

## Resultaat Bouwbesluit

Schaduwkosten per jaar per m <sup>2</sup> BVO:	<b>€ 0,53</b>
--	---------------



## Materialen gebouw

## Fundering

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
16.01.00...	Beton, in het werk gestort, C30/ 37; incl.wapening + eps [Fundatiebalken]	72,6	m	400×500 mm	1.281,84
17.01.004	Heipaal; beton, prefab; AB-FAB [Funderingspalen]	80,0	m	250×250 mm	158,24
11.01.006	Opvulzand, < 0.063 mm, transport per weg [Grondaanvullingen]	23,4	m <sup>3</sup>		3,80

## Gevels

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
41.01.003	Baksteenmetselwerk; KNB [Spouwmuren, buitenblad]	231,6	m <sup>2</sup>	100 mm	791,47
41.04.030	Isover Mupan Ultra XS [Isolatielagen]	234,2	m <sup>2</sup>		290,12
28.01.002	Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]	193,5	m <sup>2</sup>	120 mm	839,27
31.11.002	Polyetheen; folie [Waterkeringen]	204,8	m	150×1 mm	88,76
31.09.003	Kunststeen; element [Vensterbanken]	5,4	m	20 mm	34,26
31.12.002	Hardsteen [Waterslagen]	28,6	m	100×40 mm	42,23
31.02.012	Aluminium vast en/ of draaiend, gecoat [Buitenkozijnen]	31,2	m <sup>2</sup>		147,56
31.14.001	Raam- en deurkrukken en beslag [Hang- en sluitwerk]	9,0	stuk(s)		301,46
31.07.021	HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/ 16/ 4 mm [Buitenbeglazing]	57,9	m <sup>2</sup>		1.078,59
28.01.002	Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]	18,3	m <sup>2</sup>	160 mm	105,83
28.01.002	Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]	6,0	m <sup>2</sup>	200 mm	43,37

## Binnenwanden

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
28.01.006	Cellenbeton blokken (Xella-Ytong) [Massieve wanden, dragend]	179,4	m <sup>2</sup>	100 mm	307,43
42.02.004	Keramische tegels; geglazuurd/ getijmd [Afwerklagen]	82,3	m <sup>2</sup>		147,59
42.02.001	Sputpleister [Afwerklagen]	641,2	m <sup>2</sup>	3 mm	196,37
32.02.004	Multiplex; geschilderd:alkyd [Binnendeuren]	14,0	stuk(s)		193,42
32.01.014	Tropisch hardhout; volhout; duurzame bosbouw [Binnenkozijnen]	32,2	m <sup>2</sup>	114 mm	65,28
31.14.001	Raam- en deurkrukken en beslag [Hang- en sluitwerk]	14,0	stuk(s)		468,94

## Vloeren

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	282,4	m <sup>2</sup>	70 mm	879,68
43.03.007	EPS [Isolatielagen]	141,8	m <sup>2</sup>	3,5 m <sup>2</sup> K/W	241,37
23.01.023	Kanaalplaat, prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	352,9	m <sup>2</sup>	265 mm	1.757,75

## Daken

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
41.04.043	PUR/ PIRschuim platen (pentaan geblazen) [Isolatielagen]	207,0	m <sup>2</sup>	6,3 m <sup>2</sup> K/W	569,17
47.04.021	DAK en MILIEU Bitumen gemod. tweelaags volledig gekleefd (brandmethode) [Plat dakbedekkingen]	207,0	m <sup>2</sup>		198,22
21.03.007	Gelam. lariks (60x175); aluminium dekljst, gepoedercoat; duurzame bosbouw [Vliesgevels]	30,0	m <sup>2</sup>		82,47
52.05.003	Staal verzinkt [Hemelwaterafvoeren]	24,0	m		17,50
37.03.001	Lichtstraat glas (utiliteitsbouw) [Lichtstraten]	2,6	m <sup>2</sup>		210,24

## Installaties

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
52.03.001	Pvc; gerecycled; leiding [Binnenrioleringen]	282,4	m <sup>2</sup> gbo		34,95
61.01.001	Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis;pvc [Elektriciteitsleidingen]	282,4	m <sup>2</sup> gbo		75,99
51.01.007	Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5 [Warmteopwekkinginstallaties W-bouw]	1,0	stuk(s)		197,89
56.01.002	Polyetheen/ polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling [Warmtedistributiesystemen]	282,4	m <sup>2</sup> gbo		194,98
56.02.001	Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren [Warmteafgiftesystemen]	282,4	m <sup>2</sup> gbo		345,49
53.01.009	Koper (leiding +mantelbuis) [Waterleidingen]	282,4	m <sup>2</sup> gbo		20,72
57.02.006	VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel [Luchtdistributiesystemen]	282,4	m <sup>2</sup> gbo		283,60
61.02.00...	PV, amorf (dunne film); plat dak; incl. inverter+steun+kabels [Elektriciteitsopwekkingsystemen]	18,5	m <sup>2</sup>		1.224,55



### Inrichting

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
24.01.002	Europees naaldhout; geschilderd; duurzame bosbouw [Interne trappen]	1,0	stuk(s)		5,57
34.02.003	Europees naaldhout; duurzame bosbouw [Leuningen]	5,0	m	60 mm	0,15
73.02.002	Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag [Aanrechtbladen]	10,0	m		196,40
73.01.001	Multiplex; geschilderd:alkyd [Keukenkasten]	10,0	m		129,15
74.02.001	Keramik; wastafel [Wasvoorzieningen]	2,0	stuk(s)		3,20
74.04.002	Acryl; prefab [Badvoorzieningen]	1,0	stuk(s)		118,13
74.03.002	Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot [Douchevoorzieningen]	1,0	stuk(s)		33,64
74.01.001	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir [Toiletten]	2,0	stuk(s)		9,36