

nummer	5276402/01	Vervangt	--
Uitgegeven	10-06-2025	Eerste uitgave	10-06-2025
Geldig tot	--	Rapportnummer	P000462764

Kwaliteitsverklaring

Opwekkingsrendement verwarming, hulpenergie en warm tapwater onder praktijkomstandigheden

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

Inventum Technologies B.V.

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

Het product is beoordeeld conform de NTA 8800:2024.

De gegeven invoerwaarden kunnen worden gebruikt voor de berekening van het opwekkingsrendement voor verwarming, hulpenergie en warm tapwater onder praktijkomstandigheden in het kader van de NTA 8800.

PRODUCTNAAM

BEN Dual-AIR
(monovalent bedrijf)



Ron Scheepers
Kiwa Nederland B.V.

**BEN Dual-AIR (buitenlucht):
OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING**

In de tabellen in bijlage 1 en 2 staat voor de modulerende lucht/water-warmtepomp BEN Dual-AIR, toepassing buitenlucht, eventueel gemengd met ventilatielucht als bronmedium, bestaande uit een binnenunit en een geïntegreerd 190 liter vat voor warm tapwaterbereiding, het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;hp;si}$, 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 (WLE, $Q_{H;nd} / A_{g,tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$) of met een hoog energiegebruik (WHE, $Q_{H;nd} / A_{g,tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur θ_{sup} van het verwarmingssysteem.

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming, die zijn bepaald volgens NTA 8800 bijlage Q, mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 9.27 van de NTA 8800 worden gegeven. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd.

De berekeningen zijn conform de NTA 8800:2024 uitgevoerd met de rekentool versie 7.5, zoals uitgegeven op 14 januari 2025 door Vereniging Warmtepompen.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend met buitenlucht en eventueel gemengd met ventilatielucht 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 bijlage 1 en 2 gegeven waarden voor de elektrische hulpenergie $W_{H;aux}$ zijn berekend zijn conform de NTA 8800 met $B_{nom} = 2,19 \text{ (kW)}$ en de factoren $A=55.2$ $B=0,0352$ en $C=0,7$.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het verbruik van de elektronica van de warmtepomp gedurende het hele jaar.
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

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

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;hp;si}$	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 kWh per jaar;
$A_{g,tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in m ² ;
θ_{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 kWh per jaar;
$W_{H;aux}$	is de hoeveelheid elektrische hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in kWh per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de BEN Dual-AIR warmtepomp bedraagt 5,38 kW (bij EN 14511- conditie L7/W35).

De benodigde hulpenergie voor ventilatie is gegeven in bijlage 3.

BEN Dual-AIR (buitenlucht):**OPWEKKINGSRENDEMENT WARM TAPWATER ONDER PRAKTIJKOMSTANDIGHEDEN**

Dit opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor de BEN Dual-AIR, bestaande uit enkel een binnenunit met een geïntegreerd vat met een inhoud van 190 liter, is bepaald volgens de in de NTA 8800 hoofdstuk 13, paragraaf 13.8.4 gegeven normatieve methode voor warm tapwater, getest met 24 uursmetingen. De testen zijn uitgevoerd met de EN 16147 tapprofielen M met 543 m³/h buitenlucht (7(6)°C) als warmtebron en L met 436 m³/h buitenlucht (7(6)°C) als warmtebron. Het opwekkingsrendement is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

De hieronder gegeven invoerwaarden kunnen worden gebruikt voor de berekening van het opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor warm tapwater in het kader van de NTA 8800.

Tappatroon	i1=M	i2=L
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800		
$Q_{W;test,i(x)}$	5.879	11.681
$E_{W;gen;in;test,i(x)}$	1.870	3.821
$P_{nom,gi}$	5	4.6
$f_{prac,gi}$	0.95	0.95
Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling		
SCF_{gi}	n.v.t.	n.v.t.
Smart	0	0
$T_{set;test,i}$	57.14	55.13
$T_{set;design}$	55	55
Informatieve waarden		
P_{rated}	1.604	1.093
Thermostaat instelling	58 °C / 13 K	55 °C / 10 K
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	2.987	2.904

$Q_{W;test,i(x)}$	is de dagelijkse hoeveelheid energie die door de opwekker gi geleverd wordt ten behoeve van warm tapwater voor tappatroon $i(x)$ in kWh/dag;
$E_{W;gen;in;test,i(x)}$	is de dagelijkse energieverbruik voor tappatroon $i(x)$ voor de ingestelde temperatuur in kWh/dag;
$P_{nom,gi}$	is het nominale vermogen van opwekker gi volgens opgave van de leverancier of zoals vermeld op het typeplaatje in kW;
$f_{prac,gi}$	is de dimensieloze correctiefactor voor opwekker gi onder praktijkomstandigheden;
SCF_{gi}	is de dimensieloze Smart Control Factor voor opwekker gi volgens EN 16147;
Smart	smart=0 indien $SCF < 0.7$ of als smart control niet van toepassing is, anders geldt smart=1
$T_{set;test,i}$	is het gemiddelde van de gemeten maximale warm water temperaturen bij de 55 °C tappingen in °C;
$T_{set;design}$	is de ontwerptemperatuurstelling van het toestel en het ontwerp van de installatie in °C;
P_{rated}	is het gemiddelde vermogen van de opwekker gi tijdens tappatroon $i(x)$ in kW volgens EN 16147;
$\eta_{W;gen;prac;si;gi;mi}$	is het opwekkingsrendement onder praktijkomstandigheden voor warm tapwater voor tappatroon $i(x)$ inclusief correcties voor $T_{set;test,i}$, op basis van de temperatuurstelling van de thermostaat, en legionellapreventie.

Voor M en L: Voor de bepaling van de gemiddelde dagelijkse hoeveelheid energie ($E_{W;gen;gi;in;d}$) die door deze warmtepomp gebruikt wordt ten behoeve van warm tapwater moet tussen de twee genoemde tapklassen rechtlijnig worden geïnterpoleerd middels formule 13.154 van de NTA 8800. Bij gebruik van de testcombinatie M en L mag worden geëxtrapoleerd tot een warmtebehoefte van ten hoogste 5607 kWh/jaar. Indien voor de gewenste $Q_{W;b;d}$ de berekende verhouding $Q_{W;b;d} / E_{W;gen;gi;in;d}$ groter is dan $Q_{W;test,i=M} / E_{W;gen;in;test,i=M}$, dan dient voor extrapolatie omlaag formule 13.154a toegepast te worden in de plaats van formule 13.154.

Bijlage 1.

BEN Dual-AIR (buitenlucht):
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met laag energieverbruik
Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 41,67 \text{ kWh/m}^2$, volledig buitenlucht en gecombineerd met ventilatielucht, hoeveelheden conform linker kolom.

Tabel 1: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} = 30^\circ\text{C}$

$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,673	7,673	7,670	7,030	4,764	3,985	3,737	3,609
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,920	0,816	0,720
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	73	108	144	167	183
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	478	956	1912	3823	7579	10590	12560	13880
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,718	7,718	7,716	7,090	4,826	4,026	3,774	3,646
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,923	0,819	0,723
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	73	108	143	166	182
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	453	906	1812	3623	7191	10090	12000	13290
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,768	7,768	7,766	7,155	4,891	4,070	3,813	3,683
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,926	0,822	0,727
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	73	107	142	165	181
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	428	857	1714	3428	6810	9593	11440	12700
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,820	7,820	7,818	7,221	4,958	4,116	3,852	3,721
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,928	0,826	0,730
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	73	106	142	165	181
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	404	809	1618	3236	6434	9099	10890	12120
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,875	7,875	7,873	7,290	5,028	4,163	3,892	3,759
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,931	0,829	0,734
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	73	106	141	164	180
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	381	762	1523	3047	6064	8610	10340	11540
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,930	7,930	7,928	7,360	5,098	4,215	3,932	3,797
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,933	0,833	0,737
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	73	105	140	163	179
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	358	715	1431	2861	5699	8124	9792	10950
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	8,037	8,037	8,035	7,495	5,237	4,316	4,008	3,870
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,938	0,839	0,744
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	104	139	162	178
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	312	624	1249	2497	4981	7161	8701	9779
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	8,174	8,174	8,172	7,675	5,434	4,450	4,111	3,970
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,946	0,849	0,753
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	102	137	161	176
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	246	492	983	1966	3930	5730	7069	8020
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	8,373	8,373	8,371	7,932	5,733	4,659	4,287	4,130
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,956	0,864	0,769
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	71	100	134	158	174
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	145	290	580	1160	2320	3465	4437	5181

Tabel 2: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$

30 °C < θ_{sup} ≤ 35 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,181	7,181	7,179	6,627	4,609	3,891	3,661	3,543
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,920	0,816	0,720
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	110	146	169	185
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	473	945	1890	3780	7495	10480	12430	13750
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,224	7,224	7,222	6,683	4,668	3,931	3,698	3,578
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,923	0,819	0,723
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	109	145	168	184
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	448	895	1791	3581	7109	9982	11870	13160
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,270	7,270	7,268	6,742	4,730	3,975	3,736	3,615
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,926	0,822	0,727
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	109	144	168	184
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	423	847	1693	3386	6729	9484	11320	12570
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,318	7,318	7,317	6,804	4,794	4,020	3,775	3,652
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,928	0,826	0,730
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	108	144	167	183
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	399	799	1598	3195	6354	8991	10770	11990
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,369	7,369	7,368	6,868	4,861	4,066	3,814	3,690
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,931	0,829	0,734
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	107	143	166	182
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	376	752	1504	3007	5985	8503	10220	11410
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,421	7,421	7,419	6,933	4,928	4,117	3,853	3,728
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,933	0,832	0,737
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	74	107	142	166	182
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	353	705	1411	2822	5621	8019	9672	10820
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,521	7,521	7,519	7,058	5,060	4,214	3,928	3,800
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,938	0,839	0,744
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	73	105	141	164	180
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	307	615	1230	2459	4906	7058	8583	9652
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,649	7,649	7,648	7,224	5,247	4,345	4,031	3,899
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,946	0,849	0,753
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	73	104	139	163	179
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	241	483	965	1930	3858	5631	6954	7896
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,834	7,834	7,833	7,461	5,531	4,549	4,204	4,056
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,956	0,864	0,769
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	101	136	160	176
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	141	283	565	1131	2261	3380	4336	5071

Tabel 3: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$

35 °C < θ_{sup} ≤ 40 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,642	6,642	6,641	6,196	4,450	3,797	3,587	3,478
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,920	0,816	0,719
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	76	112	148	171	187
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	467	933	1866	3733	7402	10360	12300	13600
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,683	6,683	6,681	6,249	4,507	3,837	3,623	3,513
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,923	0,819	0,723
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	76	111	147	171	187
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	442	884	1767	3535	7017	9861	11740	13020
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,726	6,726	6,725	6,304	4,566	3,880	3,661	3,549
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,926	0,822	0,727
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	111	147	170	186
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	418	835	1670	3341	6639	9365	11190	12430
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,773	6,773	6,771	6,362	4,628	3,924	3,699	3,587
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,928	0,826	0,730
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	110	146	169	185
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	394	788	1575	3150	6266	8874	10640	11850
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,821	6,821	6,820	6,422	4,692	3,970	3,739	3,624
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,931	0,829	0,734
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	109	145	169	185
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	370	741	1481	2963	5899	8388	10090	11270
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,870	6,870	6,869	6,483	4,756	4,020	3,777	3,661
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,933	0,832	0,737
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	64	75	109	144	168	184
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	347	695	1389	2779	5536	7906	9546	10690
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,967	6,967	6,966	6,601	4,883	4,116	3,852	3,733
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,938	0,839	0,744
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	75	107	143	167	182
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	302	604	1209	2418	4824	6948	8460	9523
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,091	7,091	7,091	6,757	5,062	4,245	3,954	3,832
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,946	0,849	0,753
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	105	141	165	181
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	236	473	946	1891	3781	5526	6836	7772
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,271	7,271	7,270	6,981	5,334	4,445	4,126	3,989
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,956	0,864	0,769
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	73	103	138	162	178
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	138	275	551	1101	2203	3296	4239	4966

Tabel 4: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$

40 °C < θ_{sup} ≤ 45 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,073	6,073	6,073	5,757	4,291	3,703	3,512	3,412
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,920	0,815	0,719
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	66	77	114	150	174	190
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	460	920	1841	3681	7302	10230	12150	13450
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,111	6,111	6,111	5,806	4,346	3,743	3,547	3,447
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,923	0,819	0,723
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	66	77	113	150	173	189
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	436	871	1742	3484	6919	9733	11600	12870
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,153	6,153	6,153	5,857	4,402	3,785	3,585	3,483
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,926	0,822	0,727
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	66	77	113	149	172	188
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	411	823	1646	3291	6543	9239	11050	12290
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,197	6,197	6,197	5,911	4,461	3,829	3,624	3,520
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,928	0,826	0,730
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	77	112	148	172	188
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	388	775	1551	3102	6171	8750	10500	11710
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,243	6,243	6,243	5,967	4,522	3,874	3,663	3,558
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,931	0,829	0,734
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	77	111	147	171	187
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	364	729	1458	2916	5806	8266	9955	11130
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,290	6,290	6,290	6,023	4,584	3,923	3,701	3,595
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,933	0,832	0,737
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	76	111	146	170	186
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	342	683	1366	2733	5446	7786	9412	10550
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,382	6,382	6,383	6,134	4,706	4,017	3,776	3,666
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,938	0,839	0,744
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	76	109	145	169	185
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	297	593	1187	2374	4737	6832	8330	9386
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,504	6,504	6,504	6,280	4,877	4,144	3,877	3,765
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,946	0,849	0,753
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	76	107	143	167	183
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	231	463	925	1850	3700	5416	6712	7641
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,678	6,678	6,678	6,489	5,137	4,341	4,048	3,921
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,956	0,864	0,769
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	105	140	164	181
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	134	268	536	1073	2146	3212	4141	4862

Tabel 5: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$

45 °C < θ_{sup} ≤ 50 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,558	5,558	5,559	5,358	4,138	3,609	3,434	3,344
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,920	0,815	0,719
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	116	153	177	193
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	454	908	1816	3632	7205	10100	12000	13300
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,592	5,592	5,593	5,401	4,189	3,647	3,470	3,378
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,923	0,819	0,723
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	116	152	176	192
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	429	859	1718	3436	6823	9605	11450	12710
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,629	5,629	5,630	5,447	4,242	3,689	3,507	3,414
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,926	0,822	0,726
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	115	151	175	191
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	405	811	1622	3244	6449	9112	10900	12130
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,668	5,668	5,670	5,495	4,298	3,732	3,544	3,450
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,928	0,825	0,730
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	78	114	151	174	190
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	382	764	1527	3055	6079	8625	10360	11550
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,709	5,709	5,711	5,545	4,355	3,776	3,583	3,487
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,931	0,829	0,734
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	78	113	150	173	190
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	359	717	1435	2870	5715	8143	9814	10980
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,752	5,752	5,753	5,595	4,414	3,823	3,621	3,523
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,933	0,832	0,737
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	78	113	149	173	189
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	336	672	1344	2687	5356	7664	9273	10400
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,835	5,835	5,837	5,695	4,529	3,914	3,694	3,593
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,938	0,839	0,744
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	78	111	147	171	187
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	291	582	1165	2330	4650	6713	8194	9239
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,945	5,945	5,947	5,824	4,689	4,036	3,794	3,690
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,946	0,849	0,753
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	77	109	145	170	186
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	226	452	904	1809	3617	5301	6580	7498
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,102	6,102	6,103	6,008	4,931	4,228	3,961	3,844
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,956	0,864	0,769
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	66	76	107	142	167	183
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	130	260	521	1041	2082	3118	4029	4739

Tabel 6: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

50 °C < θ_{sup} ≤ 55 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,899	4,899	4,908	4,904	3,979	3,514	3,359	3,278
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,920	0,815	0,719
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	62	68	81	119	156	179	195
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	447	893	1787	3573	7091	9951	11840	13130
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,931	4,931	4,940	4,943	4,027	3,552	3,394	3,312
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,923	0,819	0,723
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	62	68	81	118	155	178	195
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	422	845	1689	3378	6711	9460	11290	12550
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,965	4,965	4,974	4,984	4,078	3,593	3,430	3,347
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,926	0,822	0,726
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	62	68	81	117	154	178	194
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	398	797	1594	3187	6339	8969	10740	11970
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,002	5,002	5,011	5,027	4,131	3,636	3,468	3,383
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,928	0,825	0,730
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	62	68	81	117	153	177	193
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	375	750	1500	3000	5972	8485	10200	11390
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,041	5,041	5,049	5,073	4,186	3,679	3,506	3,419
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,931	0,829	0,734
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	62	68	80	116	152	176	192
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	352	704	1408	2816	5610	8005	9661	10820
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,081	5,081	5,089	5,119	4,242	3,725	3,544	3,455
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,933	0,832	0,737
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	68	80	115	151	175	191
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	329	659	1317	2635	5253	7528	9123	10240
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,161	5,161	5,169	5,210	4,352	3,814	3,617	3,526
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,938	0,839	0,744
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	68	80	114	149	174	190
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	285	570	1140	2280	4552	6582	8048	9086
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,269	5,269	5,277	5,328	4,503	3,935	3,717	3,622
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,946	0,849	0,753
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	112	147	172	188
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	221	441	882	1764	3528	5180	6443	7354
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,423	5,423	5,430	5,495	4,733	4,124	3,883	3,776
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,956	0,864	0,769
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	78	109	144	169	185
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	126	252	505	1010	2019	3026	3922	4624

Bijlage 2.

BEN Dual-AIR (buitenlucht):
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;hp;si}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$

Woning met hoog energieverbruik
Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 41,67 \text{ kWh/m}^2$, volledig buitenlucht en gecombineerd met ventilatielucht, hoeveelheden conform linker kolom.

Tabel 7: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} = 30^\circ\text{C}$

$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,806	7,806	7,806	7,593	5,526	4,297	3,884	3,707
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974	0,899	0,812
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	101	142	173	195
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	481	962	1924	3848	7691	11260	13900	15730
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,850	7,850	7,850	7,644	5,595	4,347	3,921	3,740
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975	0,902	0,815
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	101	141	173	194
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	458	915	1831	3662	7320	10740	13300	15090
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,898	7,898	7,898	7,698	5,665	4,399	3,961	3,774
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,977	0,904	0,818
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	100	140	172	194
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	435	870	1740	3479	6956	10230	12710	14450
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,947	7,947	7,947	7,754	5,738	4,453	4,005	3,809
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978	0,907	0,821
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	100	139	171	193
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	412	825	1650	3299	6597	9723	12120	13820
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,999	7,999	7,999	7,811	5,812	4,508	4,050	3,848
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,980	0,910	0,825
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	99	138	170	192
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	390	781	1561	3123	6244	9221	11540	13190
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	8,050	8,050	8,050	7,868	5,886	4,564	4,094	3,886
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,913	0,828
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	71	99	138	169	191
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	369	737	1474	2949	5896	8724	10960	12560
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	8,149	8,149	8,149	7,978	6,034	4,671	4,179	3,959
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,919	0,834
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	71	98	136	168	190
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	326	652	1303	2607	5214	7742	9802	11300
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	8,277	8,277	8,277	8,123	6,237	4,825	4,295	4,061
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,927	0,844
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	71	96	134	165	188
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	264	527	1054	2108	4217	6296	8078	9416
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	8,465	8,465	8,465	8,331	6,548	5,080	4,478	4,221
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,938	0,860
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	71	94	130	162	185
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	168	336	672	1345	2689	4034	5313	6378

Tabel 8: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si,gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$

30 °C < θ_{sup} ≤ 35 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,340	7,340	7,340	7,155	5,320	4,192	3,807	3,641
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974	0,899	0,812
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	73	103	144	176	198
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	476	952	1905	3809	7614	11150	13770	15590
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,381	7,381	7,381	7,202	5,384	4,240	3,843	3,673
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975	0,902	0,815
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	73	103	143	175	197
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	453	906	1812	3624	7244	10630	13170	14950
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,425	7,425	7,425	7,253	5,451	4,290	3,882	3,707
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,977	0,904	0,818
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	73	102	142	174	196
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	430	860	1721	3441	6880	10120	12580	14310
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,472	7,472	7,472	7,305	5,519	4,343	3,925	3,742
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978	0,907	0,821
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	73	101	142	173	195
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	408	816	1631	3262	6523	9616	12000	13680
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,520	7,520	7,520	7,358	5,589	4,397	3,969	3,780
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,910	0,825
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	73	101	141	172	195
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	386	772	1543	3086	6171	9116	11410	13050
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,568	7,568	7,568	7,412	5,659	4,450	4,012	3,817
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,913	0,828
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	72	100	140	171	194
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	364	728	1456	2913	5825	8620	10830	12420
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,661	7,661	7,661	7,515	5,799	4,555	4,095	3,890
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,919	0,834
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	72	99	138	170	192
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	322	643	1286	2572	5144	7641	9680	11160
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,782	7,782	7,782	7,650	5,990	4,704	4,210	3,990
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,927	0,844
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	72	98	136	168	190
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	259	519	1038	2075	4150	6198	7960	9286
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,958	7,958	7,958	7,844	6,282	4,950	4,389	4,148
	$F_{H;gen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,938	0,860
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	63	71	96	132	164	188
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	165	329	658	1317	2634	3951	5209	6262

Tabel 9: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$

35 °C < θ_{sup} ≤ 40 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,845	6,845	6,845	6,698	5,114	4,090	3,733	3,579
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974	0,899	0,811
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	74	105	146	178	200
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	471	942	1884	3767	7530	11030	13630	15450
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,885	6,885	6,885	6,743	5,176	4,137	3,770	3,612
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975	0,902	0,815
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	64	74	105	146	177	199
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	448	896	1791	3583	7162	10520	13040	14810
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,927	6,927	6,927	6,790	5,239	4,187	3,808	3,645
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,977	0,904	0,818
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	104	145	177	199
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	425	850	1701	3401	6800	10010	12450	14170
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,972	6,972	6,972	6,840	5,304	4,238	3,851	3,680
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978	0,907	0,821
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	103	144	176	198
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	403	806	1611	3223	6444	9504	11870	13540
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,018	7,018	7,018	6,891	5,371	4,291	3,894	3,718
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,910	0,824
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	103	143	175	197
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	381	762	1524	3048	6094	9006	11280	12910
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,065	7,065	7,065	6,942	5,438	4,344	3,937	3,755
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,913	0,828
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	74	102	142	174	196
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	359	719	1437	2875	5749	8512	10710	12290
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,156	7,156	7,156	7,041	5,572	4,447	4,019	3,827
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,919	0,834
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	73	101	140	172	194
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	317	634	1268	2536	5071	7537	9558	11030
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,274	7,274	7,274	7,172	5,754	4,593	4,133	3,927
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,927	0,844
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	60	64	73	100	138	170	192
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	255	510	1020	2041	4082	6099	7842	9160
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	7,446	7,446	7,446	7,359	6,032	4,832	4,311	4,085
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,938	0,860
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	57	59	64	73	98	134	166	190
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	161	323	645	1291	2582	3872	5112	6155

Tabel 10: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$

40 °C < θ_{sup} ≤ 45 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,318	6,318	6,318	6,221	4,908	3,989	3,660	3,517
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974	0,899	0,811
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	76	107	149	181	203
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	465	931	1861	3723	7441	10910	13490	15290
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,356	6,356	6,356	6,263	4,966	4,034	3,696	3,549
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975	0,901	0,815
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	76	107	148	180	202
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	442	885	1769	3539	7074	10390	12900	14660
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,396	6,396	6,396	6,308	5,026	4,083	3,734	3,583
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,977	0,904	0,818
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	106	147	179	201
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	420	840	1679	3358	6714	9888	12310	14030
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,439	6,439	6,439	6,355	5,088	4,133	3,776	3,618
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978	0,907	0,821
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	105	146	178	200
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	398	795	1590	3181	6360	9385	11730	13400
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,484	6,484	6,484	6,403	5,152	4,185	3,819	3,655
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,910	0,824
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	105	145	177	199
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	376	752	1503	3006	6012	8888	11150	12770
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,529	6,529	6,529	6,452	5,216	4,237	3,861	3,692
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,913	0,828
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	104	144	176	198
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	354	709	1417	2834	5668	8397	10570	12140
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,617	6,617	6,617	6,546	5,343	4,338	3,943	3,764
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,918	0,834
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	103	142	174	197
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	312	624	1249	2497	4994	7426	9428	10900
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,733	6,733	6,733	6,671	5,516	4,481	4,055	3,864
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,927	0,843
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	74	101	140	172	195
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	251	501	1002	2005	4010	5994	7719	9027
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,902	6,902	6,902	6,851	5,779	4,714	4,233	4,021
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,938	0,859
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	64	74	99	136	168	192
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	158	316	632	1265	2530	3795	5015	6049

Tabel 11: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$

45 °C < θ_{sup} ≤ 50 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,814	5,814	5,814	5,765	4,700	3,881	3,579	3,448
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974	0,899	0,811
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	77	110	151	183	206
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	460	919	1839	3677	7350	10780	13340	15130
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,848	5,848	5,848	5,803	4,754	3,925	3,615	3,480
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975	0,901	0,815
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	77	109	150	183	205
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	437	873	1747	3494	6984	10260	12740	14490
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,884	5,884	5,884	5,843	4,810	3,971	3,652	3,513
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,977	0,904	0,818
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	77	108	149	182	204
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	414	828	1657	3314	6626	9761	12160	13860
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,923	5,923	5,923	5,884	4,867	4,020	3,693	3,547
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978	0,907	0,821
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	77	108	148	181	203
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	392	784	1569	3137	6273	9260	11580	13230
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,963	5,963	5,963	5,928	4,927	4,070	3,735	3,584
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,910	0,824
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	77	107	147	180	202
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	370	741	1482	2964	5926	8765	11000	12610
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,004	6,004	6,004	5,971	4,986	4,121	3,776	3,621
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,913	0,828
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	77	106	146	179	201
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	349	698	1396	2792	5584	8275	10430	11980
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,085	6,085	6,085	6,056	5,104	4,218	3,856	3,691
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,918	0,834
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	66	76	105	145	177	200
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	307	614	1228	2456	4912	7307	9285	10740
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,190	6,190	6,190	6,168	5,264	4,355	3,965	3,789
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,927	0,843
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	66	76	104	142	175	197
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	246	492	983	1966	3933	5881	7581	8875
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,343	6,343	6,343	6,328	5,505	4,578	4,139	3,943
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,938	0,859
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	60	65	75	102	138	171	194
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	154	309	617	1234	2468	3703	4898	5917

Tabel 12: $\eta_{H;gen;hp;si}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$, $W_{H;aux}$ en $Q_{H;hp;in}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$

50 °C < θ_{sup} ≤ 55 °C									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
0	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,193	5,193	5,193	5,249	4,491	3,779	3,505	3,385
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,973	0,899	0,811
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	80	112	154	186	208
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	453	906	1813	3626	7248	10630	13170	14950
10	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,225	5,225	5,225	5,283	4,542	3,822	3,540	3,417
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975	0,901	0,815
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	111	153	185	208
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	430	861	1722	3444	6885	10120	12580	14320
20	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,260	5,260	5,260	5,319	4,595	3,867	3,578	3,450
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,977	0,904	0,818
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	111	152	184	207
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	408	816	1633	3265	6528	9624	12000	13700
30	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,297	5,297	5,297	5,357	4,649	3,915	3,618	3,484
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978	0,907	0,821
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	110	151	183	206
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	386	772	1545	3089	6178	9125	11420	13070
40	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,335	5,335	5,335	5,397	4,705	3,964	3,659	3,521
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,910	0,824
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	109	150	182	205
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	365	729	1458	2917	5833	8633	10850	12450
50	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,374	5,374	5,374	5,438	4,762	4,013	3,700	3,557
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,913	0,827
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	79	109	149	181	204
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	343	687	1373	2747	5493	8145	10280	11820
70	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,453	5,453	5,453	5,517	4,873	4,109	3,779	3,627
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,918	0,834
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	78	108	147	179	202
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	302	603	1206	2413	4825	7183	9140	10580
100	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,558	5,558	5,558	5,622	5,024	4,243	3,887	3,725
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,927	0,843
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	67	78	106	144	177	200
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	241	482	963	1927	3854	5766	7445	8729
150	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,709	5,709	5,709	5,771	5,250	4,460	4,060	3,878
	$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,938	0,859
	$W_{H;aux}$ [kWh/a]	58	61	66	77	104	140	173	197
	$Q_{H;hp;in}$ [kWh/a]	151	301	603	1206	2412	3617	4792	5800

Bijlage 3.**BEN Dual-AIR:
Hulpenergie voor ventilatie**

Tabel 13 : Hulpenergie voor ventilatie zoals bepaald bij een drukverschil van 100Pa bij verschillende systeemvarianten (volgens opgave van de fabrikant).

Systeem variant	fctr	freg;fan	Pnom [W] (gemeten bij 100Pa)
C1	1	0,364	$0,0012 * qv;nom^2 + 0,0850 * qv;nom + 6,4643$
C2a	0,83	0,302	$0,0012 * qv;nom^2 + 0,0850 * qv;nom + 6,4643$
C2b	0,88	0,32	$0,0012 * qv;nom^2 + 0,0850 * qv;nom + 6,4643$
C2c	0,93	0,339	$0,0012 * qv;nom^2 + 0,0850 * qv;nom + 6,4643$
C4a	0,8	0,291	$0,0012 * qv;nom^2 + 0,0850 * qv;nom + 6,4643$
C4c	0,59	0,215	$0,0012 * qv;nom^2 + 0,0850 * qv;nom + 6,4643$

*qv;nom in l/s.