

Kwaliteitsverklaring opwekkingsrendement ruimteverwarming
Quantum QE-4 Ventilatielucht warmtepomp
Verklaring van de energieprestaties, rekenkundig bepaald conform NTA 8800, voor een
individueel verwarmingstoestel.

Deze verklaring bestaat uit een toelichting op de opzet en totstandkoming van dit document, een beschrijving van de werkwijze om de benodigde data te genereren en de tabellen met de te gebruiken waarden om de BENG berekeningen uit te kunnen voeren.

Toestel: Quantum QE-4
Fabrikant: Quantum Energy AB
Start fabricage: april 2024

Quantum Energietechnologie B.V. heeft deze kwaliteitsverklaring opgesteld om aan te tonen dat de ventilatielucht warmtepomp Quantum QE-4 beter presteert dan de forfaitaire waarden zoals genoemd in de NTA 8800 tabel 9.27. De tabellen in de bijlagen 1 t/m 6 geven o.a. de berekende gemiddelde jaarrendementen bij de diverse ventilatie debieten van de warmtepomp weer.

Deze invoerwaarden

De hier vermelde waarden voor het opwekkingsrendement voor verwarming, zijn bepaald volgens de NTA 8800. De berekeningen zijn conform de NTA 8800 bijlage Q uitgevoerd met de rekentool versie 7.4, zoals uitgegeven op 14 februari 2024 aan Quantum Energietechnologie B.V. door Vereniging Warmtepompen.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met ventilatielucht als bronmedium. Uitgangspunt bij de berekeningen is 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.

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.

De elektrische hulpenergie voor ventilatie, de energie bron voor de warmtepomp, is gemeten en opgenomen in het verbruik van de warmtepomp tijdens de test en zodoende verrekend in het SCOP van de warmtepomp.

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

Het nominale verwarmingsvermogen van de Quantum QE-4 warmtepomp bedraagt 3,52 kW (bij EN 14825- conditie A20/W35 en 52,8 dm³ /s luchtdebiet). Het minimale verwarmingsvermogen Ph;hp;min bedraagt 0,65 kW (bij EN 14825-conditie A20/W25 en 25 dm³ /s luchtdebiet). Het verwarmingsvermogen tijdens modulerend verwarmingsbedrijf van de warmtepomp wordt voor de diverse ventilatiedebieten weergegeven in de tabellen 7, 8 en 9.

In de tabellen in bijlagen 1 t/m 6 staan voor de modulerende (ventilatie)lucht/water-warmtepomp, bestaande uit enkel een binnenunit, de volgende waarden voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem:

- Het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;hp;si}$, uitgedrukt als COP-waarde
- De energiefraction $F_{H;gen;si,gpref}$
- De hulpenergie $W_{H;aux}$,

Deze waarden zijn 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 resultaten weergegeven in de tabellen op de bijlagen van deze verklaring zijn gebaseerd op meetresultaten bij ventilatiedebieten van 25, 39 en 53 dm^3/s voor ruimteverwarming.

Voor tussenliggende waarden van ventilatiedebiet of verwarmingsbehoefte moet er geïnterpoleerd tussen de getoonde waarden in de tabel.

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

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

$F_{H;gen;si,gpref}$ is de dimensie loze energiefraction 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 opwekkingsysteem ten behoeve van ruimteverwarming, in $^{\circ}\text{C}$;

$Q_{H;node;in}$ 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.

$Q_{H;hp;in}$ (incl f-prac) is de ingezette hoeveelheid hernieuwbare energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming. (BENG 3)

Apeldoorn, 27 november 2024

Quantum Energietechnologie B.V.



Gert Jongsma
Technical Director

Bijlage 1

Qvantum Energietechnologie B.V. - Qvantum

QE-4

Bron(WP)type: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

$\theta_{sup} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,738	5,729	5,222	3,730	3,176	3,070	3,023	3,003
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,943	0,658	0,480	0,376	0,307
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	122	134	148	152	154	155
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	250	499	999	1919	2812	3139	3305	3392
$30\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,538	5,531	5,061	3,646	3,114	3,014	2,970	2,951
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,944	0,659	0,481	0,376	0,307
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	135	148	153	155	156
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	245	490	980	1886	2771	3097	3262	3348
$35\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,321	5,314	4,888	3,556	3,052	2,958	2,917	2,900
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,946	0,661	0,483	0,377	0,308
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	135	149	154	156	157
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	240	480	960	1851	2733	3058	3223	3310
$40\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,098	5,092	4,712	3,465	2,989	2,901	2,864	2,848
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,947	0,663	0,484	0,378	0,309
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	123	136	150	155	157	158
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	234	469	938	1814	2692	3017	3182	3268
$45\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,900	4,895	4,552	3,381	2,928	2,844	2,809	2,795
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,948	0,664	0,484	0,379	0,309
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	123	137	151	155	158	159
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	229	458	916	1774	2642	2964	3127	3213
$50\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,665	4,662	4,370	3,289	2,864	2,787	2,754	2,742
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,949	0,666	0,486	0,380	0,310
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	123	137	152	156	159	160
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	223	446	891	1732	2594	2916	3080	3165

Bijlage 2

Qvantum Energietechnologie B.V. - Qvantum

QE-4

Bron(WP)type: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,770	5,770	5,559	4,089	3,225	3,078	3,025	2,999
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,749	0,553	0,433	0,353
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	133	151	158	160	162
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	262	525	1049	2083	3318	3763	3971	4077
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,584	5,584	5,388	3,997	3,166	3,026	2,975	2,951
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,750	0,554	0,433	0,354
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	121	134	152	158	161	162
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	258	516	1032	2049	3274	3717	3924	4029
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,389	5,389	5,210	3,907	3,108	2,976	2,929	2,907
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,988	0,752	0,555	0,434	0,355
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	134	153	159	162	163
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	253	507	1014	2015	3235	3679	3885	3991
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,188	5,188	5,027	3,816	3,049	2,926	2,882	2,861
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,988	0,753	0,557	0,435	0,355
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	135	154	160	163	164
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	249	497	994	1978	3193	3637	3844	3949
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,999	4,999	4,853	3,725	2,989	2,872	2,830	2,811
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,989	0,754	0,557	0,436	0,356
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	135	155	161	164	165
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	243	487	974	1938	3139	3580	3785	3890
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
25	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,785	4,785	4,662	3,631	2,929	2,820	2,782	2,764
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,989	0,756	0,559	0,437	0,357
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	123	136	156	162	165	166
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	238	476	952	1897	3091	3532	3737	3842

Bijlage 3

Qvantum Energietechnologie B.V. - Qvantum

QE-4

Bron(WP)type: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,945	5,945	5,854	4,724	3,497	3,238	3,150	3,106
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,844	0,663	0,533	0,443
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	131	153	164	169	172
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	249	497	994	1986	3495	4234	4608	4832
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,701	5,702	5,638	4,585	3,425	3,179	3,095	3,054
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,844	0,662	0,532	0,442
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	132	154	165	170	173
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	244	487	974	1946	3431	4162	4533	4755
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,435	5,437	5,406	4,434	3,349	3,119	3,041	3,003
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,843	0,661	0,532	0,442
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	121	132	155	166	171	174
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	238	476	952	1901	3359	4083	4452	4673
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,162	5,165	5,171	4,284	3,274	3,059	2,986	2,951
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,842	0,661	0,531	0,441
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	133	156	167	172	175
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	232	464	928	1853	3284	4001	4368	4588
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,919	4,923	4,959	4,150	3,203	2,999	2,930	2,897
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,842	0,660	0,531	0,441
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	133	157	168	173	176
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	226	453	906	1810	3214	3922	4285	4503
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,632	4,638	4,719	3,999	3,127	2,938	2,875	2,844
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,996	0,841	0,659	0,530	0,441
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	134	158	169	174	177
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	220	440	879	1757	3133	3833	4194	4411

Bijlage 4

Qvantum Energietechnologie B.V. - Qvantum

QE-4

Bron(WP)type: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,984	5,984	5,969	5,276	3,670	3,291	3,168	3,109
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,924	0,753	0,612	0,511
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	129	155	170	177	181
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	261	523	1046	2092	3959	4996	5519	5824

$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,757	5,757	5,755	5,118	3,595	3,234	3,117	3,060
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,924	0,752	0,612	0,511
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	130	156	171	178	182
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	257	514	1028	2055	3893	4919	5438	5741

$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,517	5,517	5,533	4,953	3,518	3,178	3,068	3,015
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,923	0,752	0,611	0,510
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	121	130	156	172	179	183
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	252	504	1007	2015	3822	4839	5356	5659

$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,269	5,269	5,306	4,787	3,442	3,122	3,019	2,969
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,922	0,751	0,611	0,510
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	131	157	172	180	184
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	247	493	986	1973	3747	4756	5271	5573

$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,036	5,036	5,088	4,630	3,367	3,063	2,965	2,918
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,922	0,750	0,610	0,510
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	131	158	174	181	185
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	241	483	966	1932	3674	4671	5181	5480

$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
38,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,772	4,772	4,853	4,461	3,289	3,006	2,915	2,871
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,921	0,750	0,610	0,509
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	132	159	175	182	186
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	236	471	943	1885	3594	4581	5089	5388

Bijlage 5

Qvantum Energietechnologie B.V. - Qvantum

QE-4

Bron(WP)type: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,006	6,006	5,975	5,337	3,842	3,468	3,317	3,252
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,934	0,776	0,644	0,544
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	129	153	168	177	182
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	247	493	987	1973	3771	4856	5483	5857
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,727	5,727	5,716	5,161	3,753	3,397	3,254	3,192
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,935	0,777	0,645	0,544
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	130	154	170	178	183
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	241	483	966	1932	3697	4769	5391	5762
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,419	5,419	5,436	4,974	3,659	3,325	3,191	3,133
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,935	0,777	0,645	0,544
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	121	130	155	171	180	184
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	236	471	943	1886	3616	4678	5296	5666
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,100	5,100	5,150	4,786	3,565	3,251	3,126	3,073
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,935	0,778	0,645	0,545
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	131	157	172	181	186
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	230	459	918	1836	3530	4581	5196	5564
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,819	4,819	4,894	4,614	3,478	3,181	3,063	3,012
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,936	0,778	0,646	0,545
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	131	158	173	182	187
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	224	447	894	1789	3445	4480	5087	5452
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$									
QH;nd / Ag;tot $\leq 41,67\text{ kWh/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,476	4,476	4,597	4,423	3,382	3,107	2,998	2,951
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,936	0,778	0,646	0,545
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	123	132	159	175	184	189
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	217	433	867	1733	3348	4371	4974	5337

Bijlage 6

Qvantum Energietechnologie B.V. - Qvantum

QE-4

Bron(WP)type: Alleen Ventilatielucht (LV/W)

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,051	6,051	6,046	5,721	4,173	3,566	3,359	3,272
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,867	0,735	0,625
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	128	152	173	185	191
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	260	521	1041	2083	4127	5628	6512	7024
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,790	5,790	5,792	5,529	4,076	3,495	3,298	3,216
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,867	0,735	0,625
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	117	121	129	153	174	186	193
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	256	511	1022	2045	4053	5537	6413	6922
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,512	5,512	5,523	5,334	3,977	3,426	3,240	3,163
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,868	0,735	0,625
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	121	129	154	176	188	194
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	250	501	1002	2004	3975	5444	6317	6825
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,223	5,223	5,245	5,135	3,878	3,355	3,181	3,109
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,868	0,736	0,626
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	130	155	177	189	196
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	245	490	980	1960	3891	5346	6214	6722
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,953	4,953	4,984	4,942	3,781	3,284	3,119	3,050
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,868	0,736	0,626
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	122	130	156	178	191	197
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	240	479	958	1916	3806	5239	6097	6601
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$ QH;nd / Ag;tot > 41,67 kWh/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Warmtebehoefte voor verwarming, QH;node;in [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
52,8	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,637	4,637	4,688	4,738	3,680	3,213	3,058	2,995
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,869	0,736	0,626
	$WH;aux$ [kWh-elek/jr]	116	118	123	131	157	180	192	199
	$QH;hp;in$ (incl f-prac) [kWh/jr]	233	467	934	1867	3712	5128	5983	6485



Bijlage 7

Quantum Energietechnologie B.V. - Quantum QE-4

Brontyp Alleen Ventilatielucht (LV/W)

Ventilatie debiet 25 [dm³/s]

Verwarmingsvermogen (PH;hp;pr;θi) bij buitemtemperatuur (θbuiten) en ontwerp temperatuur afgifte systeem (θsup).

	θsup ≤ 30 °C	30 °C < θsup ≤ 35 °C	35 °C < θsup ≤ 40 °C	40 °C < θsup ≤ 45 °C	45 °C < θsup ≤ 50 °C	50 °C < θsup ≤ 55 °C
	1	2	3	4	5	6
θbuiten	PH;hp;pr;θi					
[°C]	[kW]					
16	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
15	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69
14	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
13	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
12	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
11	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
10	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
9	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
8	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
7	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
6	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
5	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
4	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
3	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
2	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
1	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
0	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14
-1	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
-2	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28
-3	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
-4	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
-5	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
-6	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54
-7	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
-8	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
-9	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
-10	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89	1,89



Bijlage 8

Quantum Energietechnologie B.V. - Quantum**QE-4****Brontyp Alleen Ventilatielucht (LV/W)****Ventilatiedebiet 38,8 [dm³/s]**

Verwarmingsvermogen (PH;hp;pr;θi) bij buitemtemperatuur (θbuiten) en ontwerp temperatuur afgifte systeem (θsup).

	θsup =< 30 °C	30 °C < θsup =< 35 °C	35 °C < θsup =< 40 °C	40 °C < θsup =< 45 °C	45 °C < θsup =< 50 °C	50 °C < θsup =< 55 °C
	1	2	3	4	5	6
θbuiten	PH;hp;pr;θi					
[°C]	[kW]					
16	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
15	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
14	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64
13	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
12	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
11	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
10	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
9	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
8	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87	0,87
7	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
6	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04
5	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
4	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
3	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45
2	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
1	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66
0	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
-1	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	1,83
-2	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92	1,92
-3	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
-4	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
-5	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17	2,17
-6	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
-7	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34	2,34
-8	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47	2,47
-9	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59	2,59
-10	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72	2,72



Bijlage 9

Quantum Energietechnologie B.V. - Quantum QE-4

Brontyp Alleen Ventilatielucht (LV/W)

Ventilatie debiet 52,8 [dm³/s]

Verwarmingsvermogen (PH;hp;pr;θi) bij buitemtemperatuur (θbuiten) en ontwerp temperatuur afgifte systeem (θsup).

	θsup ≤ 30 °C	30 °C < θsup ≤ 35 °C	35 °C < θsup ≤ 40 °C	40 °C < θsup ≤ 45 °C	45 °C < θsup ≤ 50 °C	50 °C < θsup ≤ 55 °C
	1	2	3	4	5	6
θbuiten	PH;hp;pr;θi					
[°C]	[kW]					
16	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
15	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
14	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
13	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
12	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
11	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
10	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
9	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
8	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
7	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
6	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34
5	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
4	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
3	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
2	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97
1	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09	2,09
0	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
-1	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
-2	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44
-3	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55
-4	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67
-5	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79	2,79
-6	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90
-7	3,02	3,02	3,02	3,02	3,02	3,02
-8	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19
-9	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35
-10	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52