

OPWEKKINGSRENDEMENT LUCHT/WATER HYBRIDE WARMTEPOMP VAILLANT geoTHERM VWL 35/4 S i.c.m. de lucht unit VWL 3/4 SI

In opdracht van Vaillant Group Netherlands B.V. heeft TNO voor de functie ruimteverwarming het opwekkingsrendement bepaald van de lucht/water hybride warmtepomp Vaillant geoTHERM VWL 35/4 S i.c.m. de lucht unit VWL 3/4 SI.

De in de volgende tabellen gegeven waarden voor de energiefractie en het opwekkingsrendement voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120. Deze waarden vervangen de waarden die in paragraaf 14.6.3 en paragraaf 14.6.4, tabel 14.13 worden gegeven en onder andere worden gebruikt in vergelijking 14.3 van NEN 7120.



RAPPORTNUMMER:

TNO 2012 R10482
TNO-060-APD-2012-00135

Opwekkingsrendement
lucht/water hybride warmtepomp
Vaillant geoTHERM VWL 35/4 S
i.c.m. de lucht unit VWL 3/4 SI

augustus 2012

**DEZE VERKLARING IS GELDIG TOT
1 JANUARI 2015**

FABRIKANT:

Vaillant GmbH

LEVERANCIER:

Vaillant

TYPES:

Vaillant geoTHERM VWL 35/4 S
i.c.m. de lucht unit VWL 3/4 SI

ADRES:

Vaillant Group Netherlands B.V.
Postbus 23250
1100 DT Amsterdam

T 020 565 92 00

<http://www.vaillant.nl>

Ondertekening:

Ing. H. Schiphouwer
Projectleider

Goedgekeurd door:

Drs. P.M. van Hoorik
Research Manager

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photoprint, microfilm or any other means without the previous written consent of TNO. In case this report was drafted on instructions, the rights and obligations of contracting parties are subject to either the General Terms and Conditions for commissions to TNO, or the relevant agreement concluded between the contracting parties.

Submitting the report for inspection to parties who have a direct interest is permitted.

© 2012 TNO

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2012 TNO

Vaillant geoTHERM VWL 35/4 S i.c.m. de lucht unit VWL 3/4 SI

In de tabellen op de volgende pagina's staat het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$ en de energiefractie $F_{H;gen;si;gpref}$ voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp, afhankelijk van:

- Het type bron: uitsluitend *buitenlucht* of *buitenlucht en ventilatielucht*;
- De gebruiksoppervlakte $A_{g;tot}$ van de woning (alleen bij *buitenlucht en ventilatielucht* als bron);
- Woning met *laag* energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of *hoog* energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;nd}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur θ_{sup} van het verwarmingssysteem;

De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de gebruiksoppervlakte $A_{g;tot}$ en de warmtebehoefte $Q_{H;nd}$ worden lineair geïnterpoleerd.

De warmtepomp wordt met een HR-combi-ketel als bijverwarming toegepast. In de tabellen is ter informatie tevens het totaal primair opwekkingsrendement van de warmtepomp plus bijstook gegeven, zoals bepaald volgens vergelijking 14.28 van NEN 7120. Hierbij is uitgegaan van een HR-107-ketel als bijstook met $\eta_{H;gen;si;gnpref} = 0,95$.

De in de volgende tabellen gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120.

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*;
- $\eta_{H;gen;si;tot}$ is het dimensieloze primaire opwekkingsrendement van verwarmingssysteem *si*, met een HR-107-ketel als bijstook met $\eta_{H;gen;si;gnpref} = 0,95$.
- $Q_{H;nd}$ is de warmtebehoefte waarin systeem *si* moet voorzien, in MJ per jaar;
- $A_{g;tot}$ is de gebruiksoppervlakte van het totaal aan rekenzones van de woning of het woongebouw e.d., in m^2
- θ_{sup} is de ontwerp aanvoertemperatuur van het door het warmte opwekkingsysteem ten behoeve van de ruimteverwarming verwarmde water.

› Deze verklaring is tot stand gekomen door een eenmalige beoordeling door TNO van de specifieke eigenschappen van een exemplaar van een product of een uitvoering van een systeem. Deze verklaring geeft geen oordeel over andere exemplaren van een product of van andere uitvoeringen van systemen. Deze verklaring geeft geen oordeel over de kwaliteitsborging van producten of systemen, dit is de verantwoordelijkheid van de fabrikant.

TNO.NL

CONTACT

Technical Sciences
 Bezoekadres
 Laan van Westenenk 501
 7334 DT Apeldoorn
 Postbus 342
 7300 AH Apeldoorn

Harm Schiphouwer
 T 088 866 22 04
 F 088 866 22 48
 E harm.schiphouwer@tno.nl

Bron: uitsluitend buitenlucht – Alle woningen							
Q _{H,nd}	Ontwerp aanvoertemperatuur	laag energiegebruik: Q _{H,nd} / A _{g,tot} ≤ 150 MJ/m ²			hoog energiegebruik: Q _{H,nd} / A _{g,tot} > 150 MJ/m ²		
		η _{H,gen;si;hp}	F _{H,gen;si,gpref}	η _{H,gen;si;tot}	η _{H,gen;si;hp}	F _{H,gen;si,gpref}	η _{H,gen;si;tot}
[MJ/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10000	θ _{sup} ≤35	4,257	0,816	1,460	4,331	0,853	1,516
	35<θ _{sup} ≤45	4,053	0,816	1,409	4,153	0,853	1,468
	45<θ _{sup} ≤60	3,710	0,816	1,320	3,837	0,853	1,380
	60<θ _{sup}	3,041	0,816	1,134	3,184	0,853	1,188
20000	θ _{sup} ≤35	4,257	0,816	1,460	4,331	0,853	1,516
	35<θ _{sup} ≤45	4,053	0,816	1,409	4,153	0,853	1,468
	45<θ _{sup} ≤60	3,710	0,816	1,320	3,837	0,853	1,380
	60<θ _{sup}	3,041	0,816	1,134	3,184	0,853	1,188
30000	θ _{sup} ≤35	4,267	0,797	1,444	4,332	0,852	1,515
	35<θ _{sup} ≤45	4,074	0,791	1,393	4,157	0,850	1,466
	45<θ _{sup} ≤60	3,743	0,785	1,309	3,845	0,847	1,378
	60<θ _{sup}	3,093	0,774	1,137	3,205	0,840	1,190
40000	θ _{sup} ≤35	4,293	0,738	1,395	4,351	0,819	1,485
	35<θ _{sup} ≤45	4,116	0,730	1,354	4,190	0,813	1,440
	45<θ _{sup} ≤60	3,794	0,721	1,280	3,889	0,806	1,359
	60<θ _{sup}	3,156	0,704	1,132	3,265	0,790	1,189
50000	θ _{sup} ≤35	4,316	0,670	1,342	4,375	0,764	1,436
	35<θ _{sup} ≤45	4,152	0,663	1,309	4,228	0,757	1,399
	45<θ _{sup} ≤60	3,838	0,653	1,248	3,937	0,747	1,328
	60<θ _{sup}	3,206	0,632	1,120	3,322	0,728	1,179
60000	θ _{sup} ≤35	4,335	0,607	1,294	4,397	0,704	1,385
	35<θ _{sup} ≤45	4,181	0,601	1,268	4,261	0,697	1,355
	45<θ _{sup} ≤60	3,873	0,591	1,217	3,978	0,687	1,295
	60<θ _{sup}	3,246	0,569	1,107	3,369	0,665	1,165
70000	θ _{sup} ≤35	4,349	0,551	1,254	4,415	0,647	1,338
	35<θ _{sup} ≤45	4,203	0,545	1,232	4,287	0,641	1,313
	45<θ _{sup} ≤60	3,900	0,535	1,189	4,011	0,630	1,262
	60<θ _{sup}	3,277	0,516	1,095	3,407	0,608	1,149
80000	θ _{sup} ≤35	4,361	0,503	1,221	4,430	0,594	1,297
	35<θ _{sup} ≤45	4,220	0,498	1,203	4,307	0,589	1,276
	45<θ _{sup} ≤60	3,922	0,488	1,165	4,038	0,579	1,233
	60<θ _{sup}	3,299	0,469	1,083	3,438	0,558	1,135
90000	θ _{sup} ≤35	4,371	0,462	1,194	4,442	0,547	1,262
	35<θ _{sup} ≤45	4,234	0,457	1,179	4,322	0,542	1,245
	45<θ _{sup} ≤60	3,939	0,448	1,146	4,059	0,532	1,207
	60<θ _{sup}	3,320	0,431	1,073	3,462	0,513	1,120

Bron: buitenlucht en ventilatielucht - Woning met $A_{g,tot} = 50 \text{ m}^2$							
$Q_{H,nd}$	Ontwerp aanvoertemperatuur	laag energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$			hoog energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$		
		$\eta_{H,gen;si,hp}$	$F_{H,gen;si,gpref}$	$\eta_{H,gen;si,tot}$	$\eta_{H,gen;si,hp}$	$F_{H,gen;si,gpref}$	$\eta_{H,gen;si,tot}$
[MJ/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,364	0,913	1,592	4,436	0,932	1,638
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,122	0,913	1,516	4,224	0,932	1,569
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,756	0,913	1,399	3,885	0,932	1,456
	$60 < \theta_{sup}$	3,055	0,913	1,166	3,204	0,932	1,223
20000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,365	0,912	1,592	4,436	0,932	1,638
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,123	0,912	1,515	4,224	0,932	1,569
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,760	0,910	1,398	3,885	0,932	1,456
	$60 < \theta_{sup}$	3,068	0,905	1,168	3,204	0,932	1,223
30000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,385	0,875	1,555	4,442	0,924	1,630
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,162	0,868	1,484	4,237	0,921	1,561
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,813	0,861	1,378	3,908	0,916	1,450
	$60 < \theta_{sup}$	3,143	0,845	1,173	3,247	0,907	1,228
40000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,413	0,806	1,487	4,464	0,883	1,586
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,209	0,798	1,431	4,277	0,876	1,525
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,871	0,786	1,341	3,960	0,866	1,425
	$60 < \theta_{sup}$	3,213	0,766	1,166	3,316	0,850	1,227
50000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,436	0,730	1,416	4,489	0,824	1,524
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,247	0,721	1,372	4,317	0,815	1,473
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,917	0,709	1,298	4,011	0,803	1,388
	$60 < \theta_{sup}$	3,267	0,688	1,152	3,377	0,782	1,215
60000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,455	0,660	1,355	4,510	0,757	1,457
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,277	0,652	1,321	4,351	0,749	1,417
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,954	0,640	1,260	4,053	0,737	1,346
	$60 < \theta_{sup}$	3,309	0,620	1,136	3,427	0,716	1,198
70000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,469	0,599	1,306	4,528	0,695	1,399
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,299	0,592	1,278	4,377	0,688	1,367
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,982	0,580	1,226	4,087	0,676	1,307
	$60 < \theta_{sup}$	3,339	0,560	1,119	3,466	0,654	1,179
80000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,481	0,548	1,267	4,542	0,638	1,349
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,317	0,541	1,243	4,398	0,632	1,323
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,004	0,530	1,199	4,114	0,621	1,272
	$60 < \theta_{sup}$	3,364	0,509	1,105	3,497	0,600	1,161
90000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,490	0,501	1,232	4,553	0,588	1,308
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,330	0,495	1,213	4,413	0,583	1,286
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,021	0,485	1,175	4,135	0,572	1,242
	$60 < \theta_{sup}$	3,384	0,467	1,093	3,520	0,551	1,144

Bron: buitenlucht en ventilatielucht - Woning met $A_{g,tot} = 100 \text{ m}^2$							
$Q_{H,nd}$	Ontwerp aanvoertemperatuur	laag energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$			hoog energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$		
		$\eta_{H,gen;si;hp}$	$F_{H,gen;si;gpref}$	$\eta_{H,gen;si;tot}$	$\eta_{H,gen;si;hp}$	$F_{H,gen;si;gpref}$	$\eta_{H,gen;si;tot}$
[MJ/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,482	0,981	1,721	4,553	0,986	1,754
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,208	0,981	1,619	4,314	0,986	1,664
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,815	0,981	1,472	3,952	0,986	1,527
	$60 < \theta_{sup}$	3,204	0,936	1,225	3,351	0,950	1,283
20000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,490	0,973	1,712	4,553	0,985	1,754
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,224	0,970	1,612	4,316	0,985	1,664
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,843	0,966	1,470	3,956	0,984	1,528
	$60 < \theta_{sup}$	3,218	0,929	1,227	3,351	0,950	1,283
30000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,519	0,928	1,660	4,569	0,969	1,734
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,274	0,919	1,571	4,345	0,964	1,648
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,909	0,910	1,446	3,999	0,959	1,520
	$60 < \theta_{sup}$	3,288	0,874	1,228	3,390	0,929	1,286
40000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,548	0,853	1,573	4,594	0,925	1,680
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,324	0,843	1,504	4,388	0,917	1,605
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,972	0,832	1,401	4,056	0,909	1,491
	$60 < \theta_{sup}$	3,356	0,796	1,215	3,454	0,876	1,281
50000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,571	0,775	1,489	4,618	0,864	1,606
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,364	0,765	1,435	4,428	0,855	1,544
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,020	0,752	1,350	4,109	0,845	1,448
	$60 < \theta_{sup}$	3,409	0,717	1,194	3,513	0,811	1,264
60000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,589	0,701	1,415	4,638	0,797	1,529
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,393	0,691	1,373	4,462	0,788	1,480
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,057	0,679	1,304	4,152	0,776	1,398
	$60 < \theta_{sup}$	3,450	0,646	1,173	3,561	0,743	1,242
70000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,603	0,636	1,356	4,654	0,732	1,459
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,416	0,628	1,323	4,489	0,724	1,420
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,086	0,616	1,265	4,186	0,712	1,353
	$60 < \theta_{sup}$	3,480	0,585	1,152	3,600	0,681	1,218
80000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,614	0,582	1,309	4,667	0,673	1,401
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,434	0,574	1,282	4,509	0,666	1,370
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,109	0,564	1,233	4,213	0,654	1,312
	$60 < \theta_{sup}$	3,505	0,534	1,135	3,630	0,624	1,196
90000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,622	0,532	1,270	4,678	0,621	1,353
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,447	0,526	1,246	4,524	0,615	1,327
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,126	0,515	1,204	4,234	0,603	1,277
	$60 < \theta_{sup}$	3,524	0,489	1,119	3,653	0,575	1,175

Bron: buitenlucht en ventilatielucht - Woning met $A_{g,tot} = 150 \text{ m}^2$							
$Q_{H,nd}$	Ontwerp aanvoertemperatuur	laag energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$			hoog energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$		
		$\eta_{H,gen;si,hp}$	$F_{H,gen;si,gpref}$	$\eta_{H,gen;si,tot}$	$\eta_{H,gen;si,hp}$	$F_{H,gen;si,gpref}$	$\eta_{H,gen;si,tot}$
[MJ/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,652	1,000	1,815	4,716	1,000	1,839
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,372	1,000	1,705	4,472	1,000	1,744
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	3,973	1,000	1,550	4,106	1,000	1,601
	$60 < \theta_{sup}$	3,408	0,936	1,296	3,547	0,950	1,352
20000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,661	0,991	1,804	4,716	0,999	1,838
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,390	0,988	1,696	4,475	0,999	1,743
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,004	0,985	1,546	4,113	0,998	1,601
	$60 < \theta_{sup}$	3,414	0,933	1,296	3,547	0,950	1,352
30000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,688	0,949	1,746	4,731	0,984	1,818
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,437	0,941	1,651	4,502	0,980	1,727
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,067	0,934	1,519	4,153	0,976	1,593
	$60 < \theta_{sup}$	3,468	0,888	1,291	3,569	0,937	1,352
40000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,713	0,879	1,652	4,752	0,946	1,762
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,483	0,869	1,575	4,540	0,938	1,681
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,126	0,858	1,465	4,206	0,930	1,561
	$60 < \theta_{sup}$	3,530	0,816	1,272	3,623	0,892	1,343
50000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,734	0,802	1,556	4,772	0,889	1,681
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,520	0,793	1,498	4,578	0,879	1,614
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,173	0,780	1,407	4,255	0,868	1,511
	$60 < \theta_{sup}$	3,580	0,738	1,243	3,677	0,831	1,321
60000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,749	0,727	1,471	4,790	0,823	1,595
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,549	0,718	1,425	4,610	0,814	1,542
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,209	0,705	1,351	4,296	0,802	1,455
	$60 < \theta_{sup}$	3,618	0,667	1,215	3,723	0,764	1,291
70000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,762	0,662	1,404	4,805	0,758	1,517
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,571	0,654	1,367	4,634	0,750	1,474
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,237	0,641	1,306	4,329	0,737	1,402
	$60 < \theta_{sup}$	3,648	0,606	1,189	3,759	0,702	1,262
80000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,771	0,604	1,349	4,816	0,698	1,451
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,587	0,597	1,319	4,654	0,691	1,416
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,259	0,586	1,268	4,355	0,679	1,355
	$60 < \theta_{sup}$	3,672	0,554	1,168	3,788	0,645	1,234
90000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,778	0,554	1,304	4,825	0,645	1,396
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,599	0,548	1,280	4,668	0,638	1,367
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,275	0,537	1,235	4,376	0,627	1,316
	$60 < \theta_{sup}$	3,690	0,507	1,148	3,811	0,595	1,209

Bron: buitenlucht en ventilatielucht - Woning met $A_{g,tot} = 200 \text{ m}^2$							
$Q_{H,nd}$	Ontwerp aanvoertemperatuur	laag energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$			hoog energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$		
		$\eta_{H,gen;si;hp}$	$F_{H,gen;si;gpref}$	$\eta_{H,gen;si;tot}$	$\eta_{H,gen;si;hp}$	$F_{H,gen;si;gpref}$	$\eta_{H,gen;si;tot}$
[MJ/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,847	1,000	1,890	4,898	1,000	1,910
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,573	1,000	1,784	4,662	1,000	1,818
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,182	1,000	1,631	4,304	1,000	1,678
	$60 < \theta_{sup}$	3,648	0,913	1,363	3,774	0,932	1,419
20000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,851	0,995	1,883	4,898	1,000	1,910
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,583	0,993	1,777	4,662	1,000	1,818
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,200	0,991	1,627	4,306	0,999	1,678
	$60 < \theta_{sup}$	3,648	0,913	1,363	3,774	0,932	1,419
30000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,871	0,960	1,827	4,906	0,989	1,893
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,620	0,954	1,731	4,680	0,986	1,803
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,251	0,947	1,595	4,334	0,983	1,669
	$60 < \theta_{sup}$	3,677	0,887	1,356	3,779	0,928	1,418
40000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,891	0,896	1,727	4,922	0,958	1,841
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,660	0,888	1,648	4,711	0,951	1,757
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,304	0,878	1,535	4,378	0,944	1,634
	$60 < \theta_{sup}$	3,729	0,822	1,329	3,818	0,894	1,405
50000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,908	0,822	1,621	4,938	0,905	1,755
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,693	0,812	1,559	4,743	0,897	1,685
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,347	0,801	1,467	4,421	0,888	1,580
	$60 < \theta_{sup}$	3,773	0,751	1,295	3,863	0,840	1,377
60000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,920	0,749	1,527	4,952	0,842	1,661
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,719	0,740	1,480	4,771	0,834	1,605
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,381	0,728	1,403	4,459	0,823	1,516
	$60 < \theta_{sup}$	3,808	0,681	1,259	3,904	0,778	1,343
70000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,930	0,682	1,451	4,964	0,779	1,575
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,739	0,674	1,413	4,794	0,771	1,530
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,407	0,663	1,351	4,490	0,759	1,455
	$60 < \theta_{sup}$	3,836	0,620	1,228	3,938	0,716	1,307
80000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,938	0,623	1,388	4,973	0,719	1,501
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,754	0,616	1,358	4,811	0,712	1,465
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,427	0,605	1,305	4,514	0,700	1,402
	$60 < \theta_{sup}$	3,858	0,567	1,201	3,965	0,660	1,274
90000	$\theta_{sup} \leq 35$	4,944	0,574	1,340	4,981	0,664	1,438
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,766	0,567	1,314	4,824	0,658	1,409
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,443	0,556	1,269	4,533	0,647	1,356
	$60 < \theta_{sup}$	3,875	0,520	1,177	3,987	0,610	1,245

Bron: buitenlucht en ventilatielucht - Woning met $A_{g,tot} = 250 \text{ m}^2$							
$Q_{H,nd}$	Ontwerp aanvoertemperatuur	laag energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$			hoog energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$		
		$\eta_{H,gen;si;hp}$	$F_{H,gen;si;gpref}$	$\eta_{H,gen;si;tot}$	$\eta_{H,gen;si;hp}$	$F_{H,gen;si;gpref}$	$\eta_{H,gen;si;tot}$
[MJ/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,039	1,000	1,966	5,078	1,000	1,980
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,772	1,000	1,861	4,848	1,000	1,891
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,387	1,000	1,711	4,498	1,000	1,754
	$60 < \theta_{sup}$	3,839	0,913	1,426	3,957	0,932	1,480
20000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,041	0,998	1,961	5,078	1,000	1,980
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,776	0,997	1,857	4,848	1,000	1,891
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,396	0,995	1,707	4,498	1,000	1,754
	$60 < \theta_{sup}$	3,839	0,913	1,426	3,957	0,932	1,480
30000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,054	0,970	1,909	5,082	0,993	1,968
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,804	0,964	1,811	4,859	0,991	1,878
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,437	0,959	1,674	4,516	0,989	1,744
	$60 < \theta_{sup}$	3,858	0,895	1,418	3,958	0,931	1,480
40000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,070	0,912	1,805	5,093	0,968	1,919
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,838	0,903	1,723	4,882	0,962	1,835
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,483	0,895	1,606	4,551	0,957	1,711
	$60 < \theta_{sup}$	3,902	0,839	1,387	3,986	0,905	1,466
50000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,082	0,841	1,690	5,105	0,921	1,833
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,867	0,831	1,625	4,910	0,913	1,759
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,522	0,821	1,529	4,589	0,904	1,650
	$60 < \theta_{sup}$	3,943	0,770	1,346	4,026	0,856	1,436
60000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,092	0,768	1,585	5,116	0,862	1,732
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,890	0,759	1,535	4,934	0,853	1,673
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,553	0,748	1,457	4,623	0,842	1,579
	$60 < \theta_{sup}$	3,975	0,701	1,304	4,064	0,796	1,395
70000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,100	0,701	1,499	5,125	0,798	1,635
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,908	0,693	1,460	4,954	0,790	1,588
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,577	0,682	1,396	4,651	0,779	1,511
	$60 < \theta_{sup}$	4,002	0,640	1,267	4,095	0,736	1,354
80000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,106	0,643	1,431	5,132	0,739	1,552
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,922	0,635	1,399	4,970	0,731	1,515
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,595	0,624	1,344	4,674	0,720	1,450
	$60 < \theta_{sup}$	4,022	0,585	1,235	4,121	0,680	1,316
90000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,111	0,593	1,377	5,137	0,683	1,483
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,933	0,586	1,351	4,981	0,677	1,452
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,611	0,575	1,304	4,691	0,666	1,397
	$60 < \theta_{sup}$	4,039	0,538	1,208	4,141	0,628	1,282

Bron: buitenlucht en ventilatielucht - Woning met $A_{g,tot} = 300 \text{ m}^2$							
$Q_{H,nd}$	Ontwerp aanvoertemperatuur	laag energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$			hoog energiegebruik: $Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$		
		$\eta_{H,gen;si;hp}$	$F_{H,gen;si;gpref}$	$\eta_{H,gen;si;tot}$	$\eta_{H,gen;si;hp}$	$F_{H,gen;si;gpref}$	$\eta_{H,gen;si;tot}$
[MJ/jaar]	[°C]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,230	1,000	2,040	5,256	1,000	2,050
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,968	1,000	1,938	5,032	1,000	1,962
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,589	1,000	1,790	4,688	1,000	1,828
	$60 < \theta_{sup}$	4,028	0,913	1,486	4,138	0,932	1,540
20000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,230	0,999	2,038	5,256	1,000	2,050
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,970	0,999	1,935	5,032	1,000	1,962
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,593	0,998	1,787	4,688	1,000	1,828
	$60 < \theta_{sup}$	4,028	0,913	1,486	4,138	0,932	1,540
30000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,239	0,977	1,991	5,258	0,996	2,042
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	4,990	0,973	1,893	5,038	0,995	1,954
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,624	0,969	1,754	4,698	0,993	1,820
	$60 < \theta_{sup}$	4,039	0,902	1,480	4,138	0,932	1,540
40000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,250	0,926	1,887	5,265	0,976	1,998
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	5,017	0,919	1,802	5,055	0,972	1,914
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,663	0,910	1,681	4,725	0,967	1,787
	$60 < \theta_{sup}$	4,076	0,852	1,446	4,155	0,915	1,529
50000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,259	0,859	1,763	5,273	0,934	1,911
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	5,043	0,851	1,696	5,078	0,928	1,836
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,698	0,840	1,595	4,758	0,920	1,724
	$60 < \theta_{sup}$	4,112	0,787	1,399	4,190	0,870	1,494
60000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,265	0,788	1,648	5,281	0,879	1,805
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	5,063	0,779	1,595	5,098	0,871	1,743
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,726	0,768	1,513	4,788	0,862	1,647
	$60 < \theta_{sup}$	4,143	0,720	1,351	4,224	0,814	1,449
70000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,270	0,721	1,551	5,286	0,818	1,699
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	5,078	0,713	1,510	5,116	0,810	1,650
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,747	0,702	1,443	4,813	0,799	1,569
	$60 < \theta_{sup}$	4,167	0,658	1,307	4,253	0,755	1,402
80000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,274	0,662	1,476	5,291	0,758	1,607
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	5,090	0,655	1,442	5,129	0,751	1,568
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,765	0,644	1,386	4,834	0,740	1,501
	$60 < \theta_{sup}$	4,186	0,602	1,270	4,277	0,698	1,358
90000	$\theta_{sup} \leq 35$	5,278	0,610	1,415	5,295	0,703	1,531
	$35 < \theta_{sup} \leq 45$	5,100	0,604	1,388	5,139	0,696	1,499
	$45 < \theta_{sup} \leq 60$	4,779	0,594	1,340	4,850	0,685	1,442
	$60 < \theta_{sup}$	4,202	0,556	1,239	4,296	0,646	1,319