

nummer	96412/02	Vervangt	96412/01
Uitgegeven	26-07-2017	Eerste uitgave	08-08-2017
Geldig tot	--	Rapportnummer	170600972/180700589

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

### VERKLARING VAN KIWA

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

### **Techneco Energiesystemen**

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

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

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

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

### **PRODUCTNAAM**

### **Toros Vision 2**



Harm Schiphouwer  
Projectleider  
Kiwa Nederland B.V.



Jan Meuleman  
Productmanager  
Kiwa Nederland B.V.

Nummer 96412/02

Uitgegeven 26-07-2018

## Toros Vision 2

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

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de brijn/water- of water/water-warmtepomp Toros Vision 2 het opwekkingsrendement  $\eta_{H;gen;si;hp}$ , uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie  $F_{H;gen;si,gpref}$  en de hulpenergie  $W_{H;aux}$  voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

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

### Er zijn tabellen voor twee verschillende uitvoeringen van de gesloten bron (brijn/water) en voor een open bron (water/water):

**A:** In de tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 staan de gegevens voor de situatie dat deze warmtepomp wordt toegepast in combinatie met de standaard gesloten, met brijn gevulde, EPG-bron.

**B:** In de tabellen van hoofdstukken 3 en 4 staan de gegevens voor de situatie dat deze warmtepomp wordt toegepast in combinatie met een sterk vergrootte gesloten, met water gevulde, bron <sup>\*)</sup>.

<sup>\*)</sup> Voor het ontwerp van de vergrootte gesloten bron dient bindend te worden voldaan aan volgende voorwaarde:

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

**C:** In de tabellen van de hoofdstukken 5 en 6 staan de gegevens voor de situatie dat deze warmtepomp wordt toegepast in combinatie met de open 10°C EPG-waterbron.

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

#### **Opwekkingsrendement en energiefractie:**

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 t/m 4 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte  $Q_{H;dis;nren}$  lineair worden geïnterpoleerd.

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

#### *Uitgangspunten:*

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

Nummer 96412/02 Vervangt 96412/01  
 Uitgegeven 26-07-2018

**Hulpenergie:**

De in de tabellen van hoofdstukken 1 t/m 8 gegeven waarden voor hulpenergie  $W_{H;aux}$  mogen worden gebruikt in NEN 7120. De hier vermelde waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN 7120.

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

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

- $\eta_{H;gen;si;hp}$  is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem  $si$ ;
- $F_{H;gen;si,gpref}$  is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem  $si$ ;
- $Q_{H;nd}$  is de warmtebehoefte waarin systeem  $si$  moet voorzien, in GJ per jaar;
- $\theta_{sup}$  is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
- $Q_{H;dis;nren}$  is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
- $W_{H;aux}$  is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Nominaal vermogen preferente warmteopwekkingstoestel	$P_{H;gen;gpref}$ [kW]	
	$\theta_{sup} \leq 35$ °C	$35$ °C < $\theta_{sup} \leq 55$ °C
Ontwerpaanvoertemperatuur $\theta_{sup}$		
Toros Vision 2: gesloten bron	2,51	2,31
Toros Vision 2: open bron	3,22	2,99

Nummer 96412/02 Vervangt 96412/01  
 Uitgegeven 26-07-2018

## Toros Vision 2 i.c.m. Techneco 200 Toros boilervat RVS 200I

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

Dit opwekkingsrendement voor de Toros Vision 2 i.c.m. separaat boilervat Techneco 200 Toros boilervat RVS 200I is bepaald voor de tapklassen 4, 2 en 1 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen".

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

De prestaties zijn gemeten voor de standaard gesloten met brijn gevulde EPG-bron en voor de open waterbron. Omdat deze prestaties voor de vergrootte bron conservatief uitvallen, mogen deze waarden tevens worden toegepast voor installatie ontwerpen op basis van de vergrootte met brijn of water gevulde bron.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Toros Vision 2 i.c.m. separaat boilervat Techneco 200 Toros boilervat RVS 200I: Standaard gesloten EPG-bron met brijn gevuld	Klasse 4	$\geq 14.000$ MJ	2,44
	Klasse 2	9.000 MJ	2,05
	Klasse 1	6.500 MJ	1,92
Toros Vision 2 i.c.m. separaat boilervat Techneco 200 Toros boilervat RVS 200I: Open 10°C EPG-water bron of vergrootte gesloten bron, met water gevuld	Klasse 4	$\geq 14.000$ MJ	2,69
	Klasse 2	9.000 MJ	2,38
	Klasse 1	6.500 MJ	2,20

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

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

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

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

Nummer 96412/02 Vervangt 96412/01

Uitgegeven 26-07-2018

**Toros Vision 2: OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING  $\eta_{H;gen;si;hp}$ , ENERGIEFRACTIE  $F_{H;gen;si;gpref}$  EN HULPENERGIE  $W_{H;aux}$**

**Hoofdstuk 1**

Woning met laag energiegebruik (WLE) waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$ , warmtepomp uitgevoerd in combinatie met een standaard, met brijn gevulde, EPG-bron.

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,658	4,658	4,658	4,662	4,693	4,719	4,735	4,745
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,991	0,851	0,683	0,556	0,467
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	394	409	439	498	583	623	643	656

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,560	4,560	4,560	4,566	4,608	4,640	4,659	4,672
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,990	0,846	0,679	0,553	0,464
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	394	409	440	501	586	626	646	658

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,393	4,393	4,393	4,403	4,463	4,507	4,532	4,549
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,988	0,839	0,672	0,547	0,459
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	394	411	443	505	590	631	651	663

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,221	4,221	4,221	4,237	4,317	4,371	4,403	4,423
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,985	0,832	0,665	0,541	0,454
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	395	412	445	509	596	636	656	668

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,151	4,151	4,151	4,170	4,258	4,316	4,350	4,372
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,984	0,829	0,662	0,539	0,452
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	395	412	446	511	598	638	658	670

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,970	3,970	3,970	3,998	4,108	4,177	4,217	4,242
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,981	0,821	0,655	0,533	0,447
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	396	414	449	517	604	644	664	676

Nummer 96412/02 Vervangt 96412/01

Uitgegeven 26-07-2018

## Hoofdstuk 2

Woning met hoog energiegebruik (WHE) waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$ , warmtepomp uitgevoerd in combinatie met een standaard, met brijn gevulde, EPG-bron.

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,707	4,707	4,707	4,707	4,729	4,759	4,780	4,794
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,929	0,779	0,646	0,545
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	393	408	438	498	600	655	683	699

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,620	4,620	4,620	4,620	4,650	4,687	4,712	4,729
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,926	0,775	0,643	0,542
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	394	409	439	500	603	658	686	701

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,471	4,471	4,471	4,472	4,516	4,566	4,599	4,620
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,920	0,768	0,637	0,537
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	394	410	441	504	608	663	691	706

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,317	4,317	4,317	4,319	4,381	4,443	4,483	4,509
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,913	0,761	0,630	0,532
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	395	411	444	509	614	668	696	711

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,254	4,254	4,254	4,257	4,325	4,393	4,436	4,463
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,911	0,758	0,628	0,530
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	395	412	445	511	616	670	698	713

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,091	4,091	4,091	4,096	4,185	4,265	4,315	4,347
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,905	0,751	0,622	0,525
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	396	413	447	516	622	676	703	719

Nummer 96412/02 Vervangt 96412/01

Uitgegeven 26-07-2018

### Hoofdstuk 3

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

Tabel 5.1:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,836	5,836	5,836	5,837	5,865	5,892	5,909	5,920
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,902	0,749	0,620	0,524
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	396	414	450	522	637	699	731	751

Tabel 5.2:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,694	5,694	5,694	5,695	5,736	5,773	5,796	5,811
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,899	0,744	0,617	0,521
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	397	415	452	526	642	703	736	755

Tabel 5.3:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,451	5,451	5,451	5,455	5,519	5,573	5,606	5,628
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,893	0,737	0,610	0,516
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	398	417	456	532	650	712	745	764

Tabel 5.4:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,199	5,199	5,199	5,207	5,297	5,368	5,412	5,439
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,886	0,729	0,604	0,511
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	399	419	459	539	660	721	754	773

Tabel 5.5:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,095	5,095	5,095	5,106	5,207	5,285	5,332	5,362
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,883	0,727	0,602	0,509
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	399	420	461	542	664	725	758	777

Tabel 5.6:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,827	4,827	4,827	4,845	4,976	5,072	5,130	5,165
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,993	0,876	0,719	0,596	0,503
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	400	422	466	551	674	736	769	788



Nummer 96412/02 Vervangt 96412/01

Uitgegeven 26-07-2018

#### Hoofdstuk 4

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

Tabel 6.1:  $\eta_{H,gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H,gen;si;gpref}$  en  $W_{H,aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,885	5,885	5,885	5,885	5,899	5,928	5,949	5,963
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964	0,843	0,714	0,608
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	396	414	450	521	653	737	782	807

Tabel 6.2:  $\eta_{H,gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H,gen;si;gpref}$  en  $W_{H,aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,759	5,759	5,759	5,759	5,780	5,819	5,848	5,866
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,962	0,839	0,710	0,605
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	397	415	451	524	658	742	787	812

Tabel 6.3:  $\eta_{H,gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H,gen;si;gpref}$  en  $W_{H,aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,543	5,543	5,543	5,543	5,579	5,637	5,677	5,703
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,957	0,833	0,704	0,599
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	397	416	454	530	667	751	795	820

Tabel 6.4:  $\eta_{H,gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H,gen;si;gpref}$  en  $W_{H,aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,318	5,318	5,318	5,318	5,372	5,449	5,502	5,535
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,952	0,826	0,697	0,594
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	398	418	457	536	676	761	804	829

Tabel 6.5:  $\eta_{H,gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H,gen;si;gpref}$  en  $W_{H,aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,224	5,224	5,224	5,224	5,288	5,372	5,429	5,466
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,950	0,823	0,695	0,591
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	399	419	459	539	681	765	808	833

Tabel 6.6:  $\eta_{H,gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H,gen;si;gpref}$  en  $W_{H,aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,982	4,982	4,982	4,983	5,071	5,176	5,245	5,288
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,945	0,816	0,688	0,586
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	400	421	463	547	692	776	819	844



Nummer 96412/02 Vervangt 96412/01

Uitgegeven 26-07-2018

## Hoofdstuk 5

Woning met laag energiegebruik (WLE) waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$ , warmtepomp uitgevoerd in combinatie met een **open waterbron** van  $10^\circ\text{C}$ .

Tabel 5.1:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,974	5,974	5,974	5,975	5,999	6,022	6,037	6,046
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,915	0,767	0,638	0,540
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	396	414	449	519	635	699	734	754

Tabel 5.2:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,833	5,833	5,833	5,834	5,869	5,903	5,924	5,937
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,912	0,763	0,634	0,537
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	396	414	450	522	640	704	738	759

Tabel 5.3:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,591	5,591	5,591	5,593	5,650	5,702	5,733	5,753
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,906	0,756	0,628	0,532
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	397	416	454	528	648	713	747	767

Tabel 5.4:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,341	5,341	5,341	5,346	5,427	5,496	5,538	5,564
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,900	0,750	0,622	0,527
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	398	418	457	535	657	722	756	776

Tabel 5.5:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,238	5,238	5,238	5,244	5,337	5,413	5,458	5,486
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,898	0,747	0,620	0,525
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	398	419	459	538	661	726	760	780

Tabel 5.6:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,972	4,972	4,972	4,984	5,105	5,199	5,255	5,289
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,892	0,739	0,614	0,519
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	400	421	463	546	672	737	771	791

Nummer 96412/02 Vervangt 96412/01

Uitgegeven 26-07-2018

## Hoofdstuk 6

Woning met hoog energiegebruik (WHE) waarvoor geldt:  $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$ , warmtepomp uitgevoerd in combinatie met een **open waterbron** van  $10^\circ\text{C}$ .

Tabel 6.1:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	6,014	6,014	6,014	6,014	6,024	6,048	6,065	6,076
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,971	0,861	0,734	0,626
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	396	413	448	518	649	737	785	811

Tabel 6.2:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,888	5,888	5,888	5,888	5,905	5,939	5,964	5,979
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,969	0,857	0,730	0,623
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	396	414	450	521	654	742	790	816

Tabel 6.3:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,674	5,674	5,674	5,674	5,703	5,755	5,793	5,816
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,965	0,850	0,724	0,617
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	397	415	452	527	663	751	799	824

Tabel 6.4:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,451	5,451	5,451	5,451	5,495	5,567	5,617	5,647
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,962	0,843	0,717	0,612
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	398	417	456	533	673	760	808	834

Tabel 6.5:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,359	5,359	5,359	5,359	5,411	5,490	5,545	5,578
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,960	0,841	0,715	0,609
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	398	418	457	535	677	765	812	838

Tabel 6.6:  $\eta_{H;gen;si;hp}$  (COP verwarmen),  $F_{H;gen;si;gpref}$  en  $W_{H;aux}$  bij cv-ontwerptemperatuur  $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,119	5,119	5,119	5,119	5,194	5,293	5,360	5,401
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,955	0,834	0,708	0,604
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	399	419	461	543	688	776	823	848