

nummer	96414/02	Vervangt	96414/01
Uitgegeven	26-07-2018	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 5**



Harm Schiphouwer  
Projectleider  
Kiwa Nederland B.V.



Jan Meuleman  
Productmanager  
Kiwa Nederland B.V.

Nummer 96414/02

Uitgegeven 26-07-2018

## Toros Vision 5

### **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 5 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 7 en 8 staan de gegevens voor de situatie dat deze warmtepomp wordt toegepast in combinatie met de 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 96414/02 Vervangt 96414/01  
 Uitgegeven 26-07-2018

**Hulpenergie:**

De in de tabellen van hoofdstukken 1 t/m 4 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  $s_i$ ;
- $F_{H;gen;si;gpref}$  is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem  $s_i$ ;
- $Q_{H;nd}$  is de warmtebehoefte waarin systeem  $s_i$  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 5: gesloten bron	5,41	5,07
Toros Vision 5: open bron	6,83	6,54

Nummer 96414/02 Vervangt 96414/01  
 Uitgegeven 26-07-2018

## Toros Vision 5 i.c.m. Techneco 200 Toros boilervat RVS 200I

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

Dit opwekkingsrendement voor de Toros Vision 5 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 bron.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Toros Vision 5 i.c.m. separaat boilervat Techneco 200 Toros boilervat RVS 200I: Standaard gesloten EPG-bron met brijn gevuld	Klasse 4	$\geq 14.000$ MJ	2,55
	Klasse 2	9.000 MJ	2,17
	Klasse 1	6.500 MJ	1,96
Toros Vision 5 i.c.m. separaat boilervat Techneco 200 Toros boilervat RVS 200I: Open EPG-water bron of vergrootte gesloten bron, met water gevuld	Klasse 4	$\geq 14.000$ MJ	2,98
	Klasse 2	9.000 MJ	2,57
	Klasse 1	6.500 MJ	2,24

$Q_{W;dis;nren;an}$  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 96414/02 Vervangt 96414/01

Uitgegeven 26-07-2018

**Toros Vision 5: 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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,932	4,932	4,932	4,932	4,935	4,949	4,967	4,983
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,951	0,873	0,789
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	387	395	411	444	509	565	606	634

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,823	4,823	4,823	4,823	4,827	4,847	4,870	4,890
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,949	0,870	0,786
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	387	395	412	445	512	568	609	638

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,637	4,637	4,637	4,637	4,644	4,674	4,706	4,733
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,945	0,865	0,780
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	387	396	413	448	517	574	616	645

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,445	4,445	4,445	4,445	4,457	4,497	4,539	4,574
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,941	0,860	0,774
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	397	415	451	522	581	623	652

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,367	4,367	4,367	4,367	4,380	4,425	4,472	4,509
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,939	0,858	0,772
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	397	415	452	525	584	626	655

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,164	4,164	4,164	4,164	4,184	4,243	4,300	4,344
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,935	0,853	0,766
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	398	417	456	531	592	635	663

Nummer 96414/02 Vervangt 96414/01

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,987	4,987	4,987	4,987	4,987	4,993	5,007	5,023
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,945	0,880
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	387	395	411	443	508	570	622	661

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,889	4,889	4,889	4,889	4,889	4,898	4,917	4,938
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,943	0,877
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	387	395	411	445	511	574	626	665

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,724	4,724	4,724	4,724	4,724	4,738	4,765	4,794
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,938	0,872
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	387	396	413	447	515	580	633	672

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,551	4,551	4,551	4,551	4,552	4,573	4,609	4,646
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,934	0,867
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	387	396	414	449	520	587	640	680

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,480	4,480	4,480	4,480	4,481	4,505	4,546	4,586
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,981	0,932	0,865
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	387	396	414	451	523	590	644	683

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,297	4,297	4,297	4,297	4,299	4,333	4,384	4,433
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,979	0,928	0,860
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	388	397	416	454	529	598	652	692

Nummer 96414/02 Vervangt 96414/01

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,846	5,846	5,846	5,846	5,846	5,856	5,871	5,885
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974	0,914	0,840
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	398	417	455	531	601	656	697

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,709	5,709	5,709	5,709	5,710	5,724	5,746	5,765
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,973	0,912	0,838
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	398	418	457	535	606	662	703

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,476	5,476	5,476	5,476	5,478	5,501	5,534	5,563
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,970	0,909	0,833
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	389	399	419	460	541	615	672	713

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,235	5,235	5,235	5,235	5,238	5,272	5,316	5,355
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,968	0,905	0,829
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	389	400	421	464	549	624	682	724

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,136	5,136	5,136	5,136	5,140	5,179	5,228	5,271
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,967	0,903	0,828
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	389	400	422	465	552	628	687	729

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,880	4,880	4,880	4,880	4,888	4,940	5,002	5,055
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,965	0,900	0,824
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	390	401	424	470	561	640	700	742

Nummer 96414/02 Vervangt 96414/01

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,893	5,893	5,893	5,893	5,893	5,895	5,905	5,918
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,971	0,922
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	397	416	454	530	605	672	726

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,772	5,772	5,772	5,772	5,772	5,775	5,789	5,808
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,970	0,920
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	398	417	456	533	609	678	732

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,565	5,565	5,565	5,565	5,565	5,571	5,593	5,620
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,967	0,916
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	398	419	459	539	617	687	742

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,349	5,349	5,349	5,349	5,349	5,360	5,390	5,428
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,965	0,913
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	389	399	420	462	545	627	698	754

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,260	5,260	5,260	5,260	5,260	5,273	5,307	5,349
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,964	0,911
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	389	400	421	463	548	631	703	759

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,030	5,030	5,030	5,030	5,030	5,049	5,094	5,147
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,962	0,908
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	390	401	423	467	556	642	716	772



Nummer 96414/02 Vervangt 96414/01

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,979	5,979	5,979	5,979	5,979	5,987	6,000	6,012
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,927	0,857
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	397	416	453	528	597	654	696

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,843	5,843	5,843	5,843	5,843	5,855	5,874	5,892
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,978	0,925	0,854
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	398	417	455	531	602	660	702

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,610	5,610	5,610	5,610	5,611	5,631	5,660	5,688
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,976	0,921	0,850
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	388	398	418	458	537	611	669	712

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,371	5,371	5,371	5,371	5,372	5,401	5,442	5,479
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974	0,918	0,846
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	389	399	420	462	544	620	680	723

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,273	5,273	5,273	5,273	5,275	5,308	5,354	5,395
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,973	0,916	0,844
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	389	400	421	463	548	624	684	728

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,019	5,019	5,019	5,019	5,023	5,068	5,127	5,178
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,972	0,913	0,840
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	390	401	423	467	556	635	696	741

Nummer 96414/02 Vervangt 96414/01

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	6,016	6,016	6,016	6,016	6,016	6,018	6,025	6,036
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,977	0,934
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	388	397	416	453	527	600	668	724

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,896	5,896	5,896	5,896	5,896	5,898	5,909	5,925
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,976	0,932
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	388	397	416	454	530	605	673	730

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,690	5,690	5,690	5,690	5,690	5,694	5,712	5,737
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,974	0,929
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	388	398	418	457	535	613	683	740

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,477	5,477	5,477	5,477	5,477	5,484	5,510	5,544
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,972	0,926
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	389	399	419	460	541	622	694	751

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,389	5,389	5,389	5,389	5,389	5,397	5,427	5,465
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,972	0,925
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	389	399	420	461	544	625	698	756

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,161	5,161	5,161	5,161	5,161	5,174	5,214	5,263
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,969	0,921
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	389	400	422	465	551	636	710	769