

nummer	96413/02	Vervangt	96413/01
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 3**

Harm Schiphouwer  
Projectleider  
Kiwa Nederland B.V.



Jan Meuleman  
Productmanager  
Kiwa Nederland B.V.

Nummer 96413/02

Uitgegeven 26-07-2018

## Toros Vision 3

### 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 3 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 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 96413/02 Vervangt 96413/01  
 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 energiefraction 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 3: gesloten bron	3,49	3.259
Toros Vision 3: open bron	4,61	4,25

Nummer 96413/02 Vervangt 96413/01  
 Uitgegeven 26-07-2018

## Toros Vision 3 i.c.m. Techneco 200 Toros boiler vat RVS 200I

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

Dit opwekkingsrendement voor de Toros Vision 3 i.c.m. separaat boiler vat Techneco 200 Toros boiler vat 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 3 i.c.m. separaat boiler vat Techneco 200 Toros boiler vat RVS 200I: Standaard gesloten EPG-bron met brijn gevuld	Klasse 4	$\geq 14.000$ MJ	2,55
	Klasse 2	9.000 MJ	2,14
	Klasse 1	6.500 MJ	1,99
Toros Vision 3 i.c.m. separaat boiler vat Techneco 200 Toros boiler vat RVS 200I: Open EPG-water bron of vergrootte gesloten bron, met water gevuld	Klasse 4	$\geq 14.000$ MJ	2,84
	Klasse 2	9.000 MJ	2,31
	Klasse 1	6.500 MJ	2,09

$Q_{W;dis;nren;an}$  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 96413/02 Vervangt 96413/01

Uitgegeven 26-07-2018

## Toros Vision 3: 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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,622	4,622	4,622	4,622	4,639	4,665	4,684	4,699
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,945	0,820	0,698	0,601
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	390	402	426	473	556	609	638	657

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,526	4,526	4,526	4,526	4,550	4,582	4,606	4,624
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,943	0,817	0,695	0,598
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	390	403	427	475	559	612	642	661

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,364	4,364	4,364	4,364	4,400	4,444	4,475	4,498
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,938	0,811	0,689	0,593
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	391	403	428	478	564	617	647	666

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,196	4,196	4,196	4,197	4,247	4,303	4,342	4,369
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,933	0,805	0,683	0,588
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	391	404	430	482	570	623	653	672

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,128	4,128	4,128	4,129	4,185	4,246	4,288	4,317
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,931	0,803	0,681	0,586
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	392	405	431	484	572	626	656	675

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,952	3,952	3,952	3,955	4,028	4,101	4,150	4,184
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,926	0,797	0,675	0,581
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	392	406	434	489	579	633	662	681

Nummer 96413/02 Vervangt 96413/01

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,676	4,676	4,676	4,676	4,683	4,705	4,728	4,747
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,906	0,795	0,693
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	390	402	425	472	562	630	672	697

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,591	4,591	4,591	4,591	4,600	4,629	4,657	4,679
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,903	0,791	0,690
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	390	402	426	473	565	634	675	700

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,445	4,445	4,445	4,445	4,460	4,501	4,538	4,566
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,897	0,786	0,685
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	391	403	427	477	570	639	681	705

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,295	4,295	4,295	4,295	4,317	4,370	4,416	4,450
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,892	0,780	0,679
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	391	404	429	480	576	645	687	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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,233	4,233	4,233	4,233	4,259	4,317	4,367	4,402
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,978	0,889	0,778	0,677
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	391	404	430	481	579	648	689	714

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,074	4,074	4,074	4,074	4,111	4,182	4,240	4,282
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,975	0,884	0,772	0,672
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	392	405	432	485	585	655	696	721

Nummer 96413/02 Vervangt 96413/01

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,647	5,647	5,647	5,647	5,656	5,678	5,696	5,710
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,888	0,779	0,682
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	392	405	432	486	588	663	710	740

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,512	5,512	5,512	5,512	5,527	5,557	5,582	5,601
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,974	0,884	0,774	0,677
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	392	406	433	488	592	668	715	745

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,283	5,283	5,283	5,283	5,308	5,354	5,391	5,417
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,971	0,876	0,766	0,670
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	393	407	436	493	600	676	723	753

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,045	5,045	5,045	5,045	5,084	5,147	5,196	5,230
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,966	0,869	0,759	0,662
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	393	408	439	499	609	685	732	762

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,948	4,948	4,948	4,948	4,994	5,063	5,117	5,154
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,965	0,866	0,756	0,659
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	394	409	440	501	613	689	736	766

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,696	4,696	4,696	4,696	4,762	4,850	4,915	4,960
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,960	0,858	0,748	0,652
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	395	411	443	508	623	700	747	777



Nummer 96413/02 Vervangt 96413/01

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,695	5,695	5,695	5,695	5,697	5,712	5,731	5,747
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,955	0,872	0,778
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	392	405	432	485	590	682	748	789

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,576	5,576	5,576	5,576	5,579	5,600	5,627	5,649
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,952	0,868	0,773
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	392	406	433	487	595	687	752	793

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,371	5,371	5,371	5,371	5,378	5,412	5,451	5,483
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,947	0,860	0,766
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	393	407	435	491	603	697	761	802

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,159	5,159	5,159	5,159	5,171	5,219	5,272	5,313
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,941	0,852	0,758
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	393	408	437	496	611	706	770	811

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,071	5,071	5,071	5,071	5,086	5,141	5,199	5,243
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,938	0,849	0,755
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	393	408	438	498	615	710	775	815

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,844	4,844	4,844	4,844	4,868	4,941	5,012	5,065
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,932	0,842	0,748
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	394	410	441	504	625	722	786	826



Nummer 96413/02 Vervangt 96413/01

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,800	5,800	5,800	5,800	5,807	5,825	5,841	5,852
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,903	0,799	0,701
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	391	405	431	483	583	660	710	742

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,666	5,666	5,666	5,666	5,676	5,703	5,726	5,743
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,899	0,795	0,697
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	392	405	432	485	588	665	715	746

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,437	5,437	5,437	5,437	5,457	5,499	5,533	5,558
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,893	0,787	0,690
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	392	406	434	490	596	674	723	755

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,201	5,201	5,201	5,201	5,233	5,290	5,337	5,370
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,974	0,886	0,779	0,683
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	393	408	437	495	604	683	732	764

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,105	5,105	5,105	5,105	5,141	5,206	5,258	5,294
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,972	0,883	0,776	0,681
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	393	408	438	497	608	687	736	768

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
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,856	4,856	4,856	4,856	4,909	4,992	5,055	5,099
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,968	0,876	0,768	0,674
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	394	410	441	503	618	697	747	779

Nummer 96413/02 Vervangt 96413/01

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,837	5,837	5,837	5,837	5,838	5,849	5,865	5,878
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,965	0,889	0,798
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	391	404	430	482	586	678	746	790

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,718	5,718	5,718	5,718	5,720	5,737	5,760	5,779
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,962	0,885	0,794
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	392	405	431	484	590	683	751	795

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,516	5,516	5,516	5,516	5,520	5,548	5,583	5,612
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,957	0,878	0,787
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	392	406	433	488	597	692	760	804

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,306	5,306	5,306	5,306	5,313	5,355	5,403	5,441
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,952	0,872	0,780
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	393	407	436	493	606	702	770	813

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	5,219	5,219	5,219	5,219	5,229	5,276	5,329	5,372
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,950	0,869	0,778
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	393	407	437	495	609	706	774	817

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
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,995	4,995	4,995	4,995	5,011	5,075	5,142	5,194
$F_{H,gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,945	0,862	0,770
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	394	409	439	500	619	717	785	828