

# OPWEKKINGSRENDEMENT VERWARMING t.b.v. de NEN 7120:2011 voor de ITHO- Daalderop WPU-serie warmtepompen

In opdracht van Itho Daalderop heeft TNO voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding het opwekkingsrendement bepaald van de warmtepompserie WPU voor gebruik in de NEN 7120:2011.

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in paragraaf 14.6.4.3.1, tabel 14.13 worden gegeven (ruimteverwarming) en in tabel 9.16 (warmtapwater).



Ref.nr. 0100283002

Opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van de WPU-serie warmtepompen

Datum van afgifte Maart 2015

**FABRIKANT:**

Itho Daalderop B.V.

**LEVERANCIER:**

Itho Daalderop B.V.

**TYPE:**

WPU

**ADRES:**

Itho Daalderop B.V.  
Postbus 21  
3100 AA SCHIEDAM

[www.ithodaalderop.nl](http://www.ithodaalderop.nl)

Ondertekening:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A.J. Kalkman'.

ir. A.J. Kalkman  
Projectleider

Goedgekeurd door:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'R.P. van den Berg'.

Ing. R.P. van den Berg  
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.

© 2015 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.  
© 2015 TNO

# KWALITEITSVERKLARING RUIMTEVERWARMING

## OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H,gen}$ ITHO WPU

Ontwerpaanvoertemperatuur	$T_{sup} \leq 30$ [°C]	$30 < T_{sup} \leq 35$ [°C]	$35 < T_{sup} \leq 40$ [°C]	$40 < T_{sup} \leq 45$ [°C]
---------------------------	---------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Individuele of collectieve elektrische warmtepomp, niet behorend tot warmte-levering door derden, met als bron:

WPU 3 - bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater		5,95 x $C_{source}$ 6,14 x $C_{source}$		5,72 x $C_{source}$ 5,90 x $C_{source}$
WPU 45 - bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	6,02 x $C_{source}$ 6,23 x $C_{source}$	5,94 x $C_{source}$ 6,15 x $C_{source}$	5,76 x $C_{source}$ 5,97 x $C_{source}$	5,59 x $C_{source}$ 5,81 x $C_{source}$
WPU 55 - bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	6,44 x $C_{source}$ 6,63 x $C_{source}$	6,32 x $C_{source}$ 6,51 x $C_{source}$	6,11 x $C_{source}$ 6,30 x $C_{source}$	5,90 x $C_{source}$ 6,10 x $C_{source}$
WPU 65 - bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	6,41 x $C_{source}$ 6,61 x $C_{source}$	6,22 x $C_{source}$ 6,42 x $C_{source}$	6,00 x $C_{source}$ 6,19 x $C_{source}$	5,78 x $C_{source}$ 5,98 x $C_{source}$
WPU 75 - bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	6,45 x $C_{source}$ 6,63 x $C_{source}$	6,18 x $C_{source}$ 6,35 x $C_{source}$	5,95 x $C_{source}$ 6,12 x $C_{source}$	5,72 x $C_{source}$ 5,90 x $C_{source}$

Waarin:

- Tsup : ontwerp-aanvoertemperatuur
- Csource : indien van toepassing, correctiefactor voor collectieve warmtebron of regeneratie van een individuele bodemwarmtewisselaar, volgens bijlage D van NEN 7120:2011. Indien dit niet van toepassing is  $C_{source} = 1,0$ .
- 1) : Voor projecten waar een gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt welke betrekking heeft op een met water gevulde bodemwarmtewisselaar dient te worden aangetoond dat het water in de bodemwarmtewisselaar niet zal gaan bevriezen. Dit dient te worden aangetoond met berekeningen met het programma EED (Earth Energy Designer) of een gelijkwaardig programma waaruit blijkt 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 3 K.

Het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05.

Zoals in de NEN 7120:2011 is aangegeven dient in situaties met meer dan één opwekkingstoestel de energiefraction van de warmtepomp te worden bepaald. Hiervoor dient de methodiek van paragraaf 14.6.3 te worden gevolgd:

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  
Postbus 155  
2600 AD Delft

T 088 866 3099  
E arie.kalkman@tno.nl

Verwarmingsinstallatie	Nominaal verwarmingsvermogen preferente opwekkingstoestel PH;gen;gpref [kW]
Voor water /water warmtepompen:	
WPU 3 conditie W10/W45	3,27
WPU 45 conditie W10/W45	4,18
WPU 55 conditie W10/W45	5,42
WPU 65 conditie W10/W45	6,48
WPU 75 conditie W10/W45	7,48

Alle termen en verwijzingen in deze verklaring hebben betrekking op NEN7120:2011.

## VERKLARING CONFORM NORM, WARM TAPWATER

Dit opwekkingsrendement is bepaald volgens de in NEN 7120:2011, bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 9.16, pagina 278 van de NEN 7120:2011. Alle bepalingen zijn uitgevoerd in combinatie met boiler type SVV 150 H.

### OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{W;gen;gi}$ ITHO WPU serie

	Type bron	$Q_{W;dis;nren;an}$ (2)(3) (MJ/jaar)	$\eta_{W;gen;gi}$ (-)
WPU 3	- bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	6500 (Klasse 1) 11500 (Klasse 3)	3,10 3,06
WPU 45	- bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	9000 (Klasse 2) ≥ 14000 (Klasse 4)	3,00 3,34
WPU 55	- bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	11500 (Klasse 3) ≥ 14000 (Klasse 4)	3,17 3,34
WPU 65	- bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	≥ 14000 (Klasse 4)	3,25
WPU 75	- bodem (met water gevuld) <sup>(1)</sup> - grondwater	≥ 14000 (Klasse 4)	3,20

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  
Postbus 155  
2600 AD Delft

T 088 866 3099  
E arie.kalkman@tno.nl

Waarin:

$Q_{W;dis;nren;an}$  : is de jaarlijkse bruto-warmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding bepaald volgens 19.7.2 in MJ/jaar;

$\eta_{W;gen;gi}$  : is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding van het toestel volgens 19.7.3.1;

1) : Voor projecten waar een gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt welke betrekking heeft op een met water gevulde bodemwarmtewisselaar dient te worden aangetoond dat het water in de bodemwarmtewisselaar niet zal gaan bevriezen.  
Dit dient te worden aangetoond met berekeningen met het programma EED (Earth Energy Designer) of een gelijkwaardig programma waaruit blijkt 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 ontwerptemperatuurverschil van 3 K

2) Bij lagere waarden van de warmtebehoefte  $Q_{W;dis;nren;an}$  moet het hier opgegeven rendement  $\eta_{W;gen;gi}$  met  $C_{W;gen}$  worden gecorrigeerd volgens par. 19.7.3 en tabel 19.18;

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

Het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conf. 19.7.3.1.

Deze verklaring is geldig totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

De fabrikant is verantwoordelijk voor het feit dat apparaten voldoen aan de opgestelde verklaring

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  
Postbus 155  
2600 AD Delft

T 088 866 3099  
E arie.kalkman@tno.nl

## KWALITEITSVERKLARING HULPENERGIE

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor verwarming van het toestel,  $W_{H;aux}$  wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120:

$$W_{H;aux} = 3,6 * \{ A * N + ( B * E_{H;ci} * F_{P;del;ci} ) / ( C * B_{nom} ) \}$$

waarin:

$W_{H;aux}$ : is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

A: is de waarde volgens onderstaande tabel

N: is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;

B: is de waarde volgens onderstaande tabel

$E_{H;ci}$ : is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager ci ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

$F_{P;del;ci}$ : is de dimensie loze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager ci (gas, olie, elektriciteit, ...), bepaald volgens tabel 5.4; (2,56)

C: is de waarde volgens onderstaande tabel

$B_{nom}$ : is de nominale belasting van het toestel, in kW, bovenwaarde, volgens onderstaande tabel.

De waarden A, B en C uit onderstaande tabel zijn bepaald en aangeleverd door Itho Daalderop en vallen daarom onder de verantwoordelijkheid van Itho Daalderop.

Rekenwaarden hulpenergie Itho Daalderop WPU serie.

		WPU 3	WPU 45	WPU 55	WPU 65	WPU 75
A		87,6	61,32	61,32	61,32	61,32
B		0,03825	0,03825	0,03825	0,03825	0,03825
C		3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
$B_{nom}$	kW	3,27	4,18	5,42	6,48	7,48

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**

Met betrekking tot de geldigheidstermijn van kwaliteitsverklaringen heeft het College van BCRG het volgende standpunt ingenomen:

Als er een gelijkwaardigheids- of kwaliteitsverklaring is afgegeven is deze geldig totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

De fabrikant is verantwoordelijk voor het feit dat apparaten voldoen aan de opgestelde verklaring, jaarlijks dient hij een zogenaamde conformiteitsverklaring in te dienen bij BCRG.

Het College is dus van mening dat er geen geldigheidsduur op de verklaring zelf hoeft te worden opgenomen.

### CONTACT

Technical Sciences  
Postbus 155  
2600 AD Delft

T 088 866 3099  
E arie.kalkman@tno.nl