



Bouw
Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

www.tno.nl

T +31 88 866 22 12
F +31 88 866 22 48
info-BenO@tno.nl

TNO-rapport

034-APD-2010-00172

Opwekrendement Atag warmtepompen, type Energion 6, Energion 8 en Energion 10

Datum	april 2010
Auteur(s)	Ing. H. Schiphouwer
Oprachtgever	ATAG Verwarming Nederland BV Galileistraat 27 7131 PE LICHTENVOORDE
Projectnummer	23341
Trefwoorden	Warmtepomp Ruimteverwarming Warmtapwater Gelijkwaardigheidsverklaring
Aantal pagina's	18 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	3

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke 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 onderzoeksopdrachten 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.

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Installatie.....	4
2.2	Warmtebron	4
2.3	Gegevens warmtepomp.....	5
3	Resultaten	8
3.1	Ruimteverwarming	8
3.2	Warmtapwaterbereiding.....	9
4	Geldigheid resultaten.....	10
5	Conclusies	11
6	Literatuur	13
7	Verantwoording	14

Bijlage(n)

- 1 Gelijkwaardigheidsverklaring ruimteverwarming
- 2 Verklaring conform norm warmtapwaterbereiding
- 3 Resultaten berekeningen
- 4 Verklaringen van overeenkomstige bouw

1 Inleiding

TNO Bouw & Ondergrond, afdeling KWI, heeft in opdracht van ATAG Verwarming Nederland BV het opwekkingsrendement van de warmtepompen Energion 6, Energion 8 voor de functies ruimteverwarming en tapwaterbereiding met brijn en water als warmtebron bepaald. Daarnaast is voor de Energion 10 alleen het opwekkingsrendement ruimteverwarming met brijn als warmtebron bepaald.

De basis voor de bepaling van het opwekkingsrendement ruimteverwarming zijn de beproevingsresultaten van de warmtepompen volgens de NEN-EN 255 [4] en het Programma WPSIM versie 2009/03 [1]. Het opwekkingsrendement van de warmtepompen is berekend voor de situaties met maximale ontwerp-aanvoertemperaturen van 35, 40 en 45°C.

Het opwekkingsrendement warmtapwaterbereiding is gebaseerd op beproevingen van de tapwaterfunctie volgens de Beproevingrichtlijn tapwater warmtepompen [7].

2 Uitgangspunten

De uitgangspunten die ten grondslag hebben gelegen bij de bepaling van het opwekkingsrendement worden in dit hoofdstuk weergegeven en zijn in overeenstemming met de uitgangspunten, gehanteerd bij het bepalen van de forfaitaire waarden gegeven in de NEN 5128/A1[3].

2.1 Installatie

Warmtevraag woning:	21611 MJ/jaar
Klimaat:	NEN 5060
Ontwerpvermogen:	11,674
Ontwerpbinnentemperatuur:	20°C
Buffer:	Geen
Volumestroom:	Constante volumestroom
Regeling:	Op basis van de retourtemperatuur
Opstellingsplaats:	Verwarmde ruimte
Nachtverlaging:	Ja, een verlaging van 2K gedurende een periode van 8 uur

Maximale ontwerpaanvoertemperatuur 45°C.

- Afgiftesysteem: Vloerverwarming met een exponent ⁿ van 1,10
- Ontwerptemperaturen: 45/35°C

Maximale ontwerpaanvoertemperatuur 40°C.

- Afgiftesysteem: Vloerverwarming met een exponent ⁿ van 1,05
- Ontwerptemperaturen: 40/30°C

Maximale ontwerpaanvoertemperatuur 35°C.

- Afgiftesysteem: Vloerverwarming met een exponent ⁿ van 1,05
- Ontwerptemperaturen: 35/25°C

2.2 Warmtebron

Water:

Grondwater met een temperatuur van 10°C.

Bodem:

De temperatuur van het medium wat uit de bodemwarmtewisselaar komt is in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1 Temperatuur brine conform de NEN 5128:2004/A1:2008.

Maand	$T_{\text{uittrede bron EPN}}$ [°C]
januari	1
februari	0
maart	1
april	3
mei	5
juni	7
juli	7
augustus	10
september	9
oktober	7
november	5
december	3

2.3 Gegevens warmtepomp

De gegevens van de warmtepomp die gebruikt zijn bij de berekeningen zijn afkomstig uit door TNO-B&O uitgevoerde beproevingen [2] volgens de beproevingsnorm EN 255. Het programma WPSIM bepaald aan de hand van deze gegevens polynomen die de COP en het afgegeven vermogen als functie van de in- en uittrede temperaturen beschrijven (Tabellen 2a en 2b).

Voor de situatie met de bodem als warmtebron zijn de volgende functies bepaald en gehanteerd.

$$COP(T_{\text{cond.uit}} T_{\text{verd.uit}}) = A + B * T_{\text{verd.uit}} + C * T_{\text{cond.uit}} \quad [-]$$

$$P(T_{\text{cond.uit}} T_{\text{verd.uit}}) = X + Y * T_{\text{verd.uit}} + Z * T_{\text{cond.uit}} \quad [kW]$$

Tabel 2a Parameters van de beschouwde warmtepompen voor de situatie met water (grondwater) als warmtebron.

Parameter	Energion 6	Energion 8
A	9,1545	8,7766
B	9,6058 E-02	8,8500 E-02
C	-0,1372	-0,1365
X	8,2227	11,8090
Y	0,2330	0,2885
Z	-3,7850 E-02	-8,1203 E-02

Tabel 2b Parameters van de beschouwde warmtepompen voor de situatie met brijn (gesloten bodemwarmtewisselaar) als warmtebron.

Parameter	Energion 6	Energion 8	Energion 10
A	7,2690	7,3901	6,5728
B	7,1882 E-02	6,3203 E-02	4,7222 E-02
C	-9,2861 E-02	-9,9039 E-02	-8,1346 E-02
X	7,7662	10,8199	11,8305
Y	0,1723	0,1997	0,2228
Z	-1,8035 E-02	-4,3019 E-02	-3,7260 E-02

Het vermogen van de bronpomp is gesteld op 60 Watt voor de Energion 6, 70 Watt voor de Energion 8 en 80 Watt voor de Energion 10. In het opwekrendement is het verbruik van de bronpomp verdisconteerd. Het verbruik van de afgiftepomp dient later apart in de EPC-berekeningen te worden bepaald.

De beproevingsresultaten waarop de WP-sim berekeningen voor ruimteverwarming en COP's voor tapwaterbereiding zijn gebaseerd zijn gerapporteerd in de rapporten [2] , [5] en [6]

Tabel 3a Resultaten beproevingen voor grondwater en gesloten bron toepassing Energion 6 (EN 255) [2].

Energion 6									
Testconditie	Tw_c_ou	Tw_c_in	Tg_e_in	Tg_e_ou	Fbron	Fafgifte	PH	PE	COP _{EN255}
EN 255-2	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m ³ /uur]	[m ³ /uur]	[kW]	[kW]	[--]
10_50	50,10	40,66	10,09	7,55	1,97	0,79	8,62	2,16	3,99
10_35	34,89	24,96	10,01	6,96	1,95	0,79	9,13	1,50	6,07
15_50	50,05	39,40	15,05	12,01	1,95	0,79	9,75	2,14	4,55
0_35	35,14	24,81	0,05	-3,26	1,60	0,58	6,98	1,54	4,54
0_50	50,00	39,95	0,04	-2,77	1,60	0,58	6,75	2,14	3,16
-5_50	50,04	41,20	-4,82	-7,13	1,60	0,58	5,94	2,17	2,73

Tabel 3b Resultaten beproevingen voor grondwater en gesloten bron toepassing Energion 8 (EN 255) [3].

Energion 8									
Testconditie	Tw_c_ou	Tw_c_in	Tg_e_in	Tg_e_ou	Fbron	Fafgifte	PH	PE	COP _{EN255}
EN 255-2	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m ³ /uur]	[m ³ /uur]	[kW]	[kW]	[--]
10_50	49,95	40,60	10,14	7,75	2,50	1,01	10,84	3,01	3,60
10_35	34,78	23,70	10,06	6,96	2,50	0,94	12,04	2,08	5,80
15_50	50,06	39,43	15,35	12,45	2,50	1,01	12,33	2,98	4,13
0_35	34,93	24,32	0,01	-3,53	2,00	0,75	9,27	2,05	4,53
0_50	49,81	39,82	0,05	-2,79	2,00	0,75	8,69	2,87	3,03
-5_50	50,02	41,11	-4,73	-7,12	2,00	0,75	7,74	2,92	2,66

Tabel 3c Resultaten beproevingen voor grondwater en gesloten bron toepassing Energion 10 (EN 255) [3].

Energion 10									
Testconditie	Tw_c_ou	Tw_c_in	Tg_e_in	Tg_e_ou	Fbron	Fafgifte	PH	PE	COP _{EN255}
EN 255-2	[°C]	[°C]	[°C]	[°C]	[m ³ /uur]	[m ³ /uur]	[kW]	[kW]	[--]
0_35	35,02	24,51	-3,58	0,02	2,13	0,85	10,39	2,47	4,21
0_50	50,01	39,97	-2,96	0,03	2,13	0,85	9,89	3,32	2,97
-5_50	50,08	41,11	-7,31	-4,78	2,13	0,85	8,84	3,28	2,70

3 Resultaten

3.1 Ruimteverwarming

De belangrijkste resultaten van de berekeningen worden in dit hoofdstuk weergegeven (Tabel 4) en besproken. De gedetailleerde resultaten zijn weergegeven in bijlage 2.

Tabel 4 Samenvatting van de resultaten.

Warmte pomptype	Maximale ontwerp aanvoer-temperatuur	Warmte-bron	COP wp + bron-pomp	Benuttings- graad	Aanvoer-temperatuur ¹⁾	Retour-temperatuur ¹⁾
[-]	[°C]		[-]	[%]	[°C]	[°C]
Energion 6						
W/W	35	Grondwater	6,50	7,2	28,6	20,7
W/W	40	Grondwater	6,36	7,2	29,6	21,7
W/W	45	Grondwater	6,08	7,2	31,6	23,7
B/W	35	Bodem	5,06	8,5	27,1	20,6
B/W	40	Bodem	4,98	8,5	28,0	21,5
B/W	45	Bodem	4,80	8,5	29,8	23,4
Energion 8						
W/W	35	Grondwater	5,98	5,4	31,2	20,8
W/W	40	Grondwater	5,80	5,4	32,4	22,0
W/W	45	Grondwater	5,49	5,4	34,4	24,1
B/W	35	Bodem	4,94	6,4	29,3	20,7
B/W	40	Bodem	4,84	6,4	30,3	21,7
B/W	45	Bodem	4,64	6,4	32,3	23,8
Energion 10						
B/W	35	Bodem	5,54	5,8	30,3	21,8
B/W	40	Bodem	4,44	5,8	31,4	21,9
B/W	45	Bodem	4,27	5,8	33,4	24,0

¹⁾ Gemiddelde temperatuur over het jaar.

De $COP_{wp + bronpomp}$ is de jaargemiddelde COP (SPF) van de warmtepomp inclusief de verdiscontering van het elektrisch opgenomen vermogen van de bronpomp. Deze waarde moet vermenigvuldigd worden met de getalswaarde voor het rendement van de elektriciteitsvoorziening, bepaald volgens paragraaf 15.2 van de NEN 5128:2004 [3], om het opwekkingsrendement voor de verwarmingsinstallatie te berekenen. Deze getalswaarden zijn in beginsel alleen geldig voor een monovalent systeem (systeem met alleen een warmtepomp en geen bijstook). Wordt er naast de warmtepomp een vorm van bijstook voor de verwarming ingezet dan dient het opwekkingsrendement voor de verwarmingsinstallatie te worden bepaald volgens de methodiek zoals weergegeven in de NEN5128:2004 in bijlage B.2 op pagina 144 [3] onder de kop “Gewogen gemiddelde bij meer dan één opwekkingstoestel”.

De rekenwaarde voor het benodigde elektrische hulpenergiegebruik (CV-pomp) van het verwarmingssysteem dient voor de NEN5128:2004 te worden bepaald via tabel 21 pagina 80 [3].

3.2 Warmtapwaterbereiding

De Energion 6 en Energion 8 warmtepompen zijn voor de functie warmtapwaterbereiding beproefd in combinatie met een losse 150 liter. Op basis van de aan de Energion 6CV/CH en Energion 8CV/CH warmtepompen, in combinatie met de boiler, uitgevoerde metingen voor de bepaling van de prestaties voor de functie warmtapwaterbereiding [2] volgen de opwekkingsrendementen zoals weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5 Opwekkingsrendementen warmtapwaterbereiding.

Warmtebron	Opwekkendement	$Q_{\text{beh};\text{tap};\text{bruto};i}$ [MJ]	$\eta_{\text{opw};\text{tap};i}$
Energion 6CV/CH			
Grondwater	Klasse 4	≥ 14000	$2,23 * C_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Bodem			$2,02 * C_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Energion 8CV/CH			
Grondwater	Klasse 4	≥ 14000	$2,38 * C_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Bodem			$2,05 * C_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Waarin: η_{el} is de getalswaarde van het rendement van de elektriciteitsvoorziening. ¹⁾ Het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,025 C_{tap} Is de correctiefactor voor de toepassingsklasse bepaald volgens 9.4.3 van de NEN 5128:2004			

4 Geldigheid resultaten

De ATAG Energion warmtepompen zijn qua productie en verkoop overgenomen van eerdere producenten. In bijlage 4 zijn verklaringen van ATAG en eerdere producenten opgenomen waarin wordt verklaard dat de huidige Energion technisch overeenkomen met de toestellen waaraan de beproevingen zijn uitgevoerd. Hiermee wordt verzekerd dat de hier gemelde onderzoeksresultaten geldig zijn.

De opwekrendementen welke in dit rapport zijn gepresenteerd zijn geldig voor de volgende typen warmtepompen:

Ruimteverwarming:

Energion 6, Energion 6C, Energion 6CH, Energion 6CCH, Energion 6CV en Energion 6CCV

Energion 8, Energion 8C, Energion 8CH, Energion 8CCH, Energion 8CV en Energion 8CCV

Energion 10, Energion 10C, Energion 10CH, Energion 10CCH, Energion 10CV en Energion 10CCV

Warmtapwaterbereiding:

Energion 6CH, Energion 6CCH, Energion 6CV en Energion 6CCV

Energion 8CH, Energion 8CCH, Energion 8CV en Energion 8CCV

5 Conclusies

De kernresultaten van het onderzoek voor de functie ruimteverwarming zijn in tabel 6 weergegeven. Deze getalswaarden zijn in beginsel alleen geldig voor een monovalent systeem (systeem met alleen een warmtepomp en geen bijstook). Worden deze warmtepompen ingezet in een systeem met meer dan één opwekkingstoestel dan dient het gewogen gemiddelde van de opwekkingstoestellen conform [3] te worden bepaald. Het opwekkingsrendement voor de functie warmtapwaterbereiding is in tabel 7 weergegeven.

Tabel 6 Kernresultaten van het onderzoek.

Warmte pomptype	Maximale ontwerp aanvoertemperatuur	Warmte-bron	COP wp + bron-pomp	Benuttingsgraad	Aanvoertemperatuur ¹⁾	Retourtemperatuur ¹⁾
[-]	[°C]		[-]	[%]	[°C]	[°C]
Energion 6						
W/W	35	Grondwater	6,50	7,2	28,6	20,7
W/W	40	Grondwater	6,36	7,2	29,6	21,7
W/W	45	Grondwater	6,08	7,2	31,6	23,7
B/W	35	Bodem	5,06	8,5	27,1	20,6
B/W	40	Bodem	4,98	8,5	28,0	21,5
B/W	45	Bodem	4,80	8,5	29,8	23,4
Energion 8						
W/W	35	Grondwater	5,98	5,4	31,2	20,8
W/W	40	Grondwater	5,80	5,4	32,4	22,0
W/W	45	Grondwater	5,49	5,4	34,4	24,1
B/W	35	Bodem	4,94	6,4	29,3	20,7
B/W	40	Bodem	4,84	6,4	30,3	21,7
B/W	45	Bodem	4,64	6,4	32,3	23,8
Energion 10						
B/W	35	Bodem	5,54	5,8	30,3	21,8
B/W	40	Bodem	4,44	5,8	31,4	21,9
B/W	45	Bodem	4,27	5,8	33,4	24,0

Tabel 7 Opwekkingsrendementen warmtapwaterbereiding.

Warmtebron	Opwekkendement	$Q_{\text{beh;tap;bruto};i}$ [MJ]	$\eta_{\text{opw;tap};i}$
Energion 6CV/CH			
Grondwater	Klasse 4	≥ 14000	$2,23 * C_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Bodem			$2,02 * C_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Energion 8CV/CH			
Grondwater	Klasse 4	≥ 14000	$2,38 * C_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Bodem			$2,05 * C_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Waarin: η_{el} is de getalswaarde van het rendement van de elektriciteitsvoorziening. ¹⁾ Het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,025 C_{tap} Is de correctiefactor voor de toepassingsklasse bepaald volgens 9.4.3 van de NEN 5128:2004/A1:2008			

6 Literatuur

- [1] Gelijkwaardigheidsverklaring opwekkingsrendement warmtepompen t.b.v. de EnergiePrestatieNorm
TNO Rapport TNO-MEP R99/339
J. van Wolferen

- [2] Meetrapport van de Inventum warmtepompen Energion 6KB150H en Energion 8 KB150H
TNO-rapport I&T-A R 2005/012
H. Schiphouwer, februari 2005

- [3] NEN 5128:2004/A1:2008
Energieprestatie van woningen en woongebouwen – Bepalingsmethode-
Nederlands Normalisatie-instituut
ICS 91.120.10, december 2008

- [4] NEN-EN 255
Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors – Heating mode – Part 2: Testing and requirements for marking for space heating units.

- [5] Meetrapport 3 warmtepompen van Inalfa-Ares Energy Systems B.V.
TNO rapport TNO-MEP – R 2000/236
M. van Ingen, juni 2000

- [6] Meetrapport 2 W/W warmtepompen Inalfa Ares Energy Systems B.V.
TNO rapport TNO-MEP – R 2002/617
M.B.W. Riekert, oktober 2002

- [7] Beproevingrichtlijn tapwater warmtepompen
TNO rapport TNO-MEP- R 2003/060
A.A.L. Traversari, februari 2003

7 Verantwoording

Naam en adres van de opdrachtgever:

Atag Verwarming Nederland B.V.
Postbus 105
7130 AC Lichtenvoorde

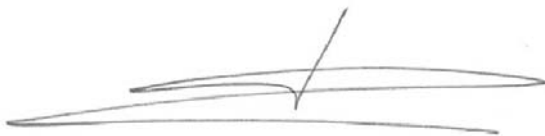
Namen en functies van de projectmedewerkers:

Ing. H. Schiphouwer

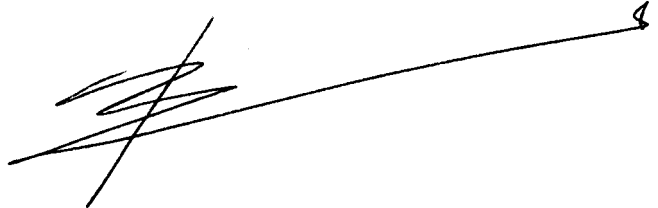
Datum waarop, of tijdsbestek waarin, het onderzoek heeft plaatsgehad:

Maart - April 2010

Ondertekening:



Ing. H. Schiphouwer
projectleider



Ing. R.A. Brand
afdelingshoofd

1 **Gelijkwaardigheidsverklaring ruimteverwarming**

Opwekkingsrendement verwarming t.b.v. de NEN 5128:2004/A1:2008 voor de ATAG warmtepompen Energion 6, 8 en 10

In opdracht van ATAG Verwarming Nederland B.V. heeft TNO voor de functie ruimteverwarming het opwekkingsrendement bepaald van de warmtepompen type Energion 6, 8 en 10 voor gebruik in de NEN 5128:2004/A1:2008. De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in paragraaf 8.4.2, tabel 18 worden gegeven.

Op de volgende pagina is het opwekkingsrendement van de warmtepomp weergegeven met grondwater en bodem als warmtebron.



Rapportnummer:
034-APD-2010-00172

Opwekkingsrendement Atag warmtepompen, type Energion 6, Energion 8 en Energion 10

april 2010

Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot 1 juli 2012

Fabrikant:
ATAG

Leverancier:
ATAG

Types:
Energion 6, Energion 8 en Energion 10

Adres:
ATAG Verwarming Nederland BV
Galileïstraat 27

7131 PE Lichtenvoorde

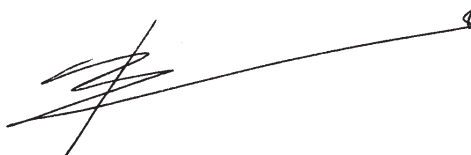
www.atagverwarming.com

Ondertekening:



Ing. H. Schiphouwer
Projectleider

Goedgekeurd door:



Ing. R.A. Brand
Afdelingshoofd

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 'Standard Conditions for Research Instructions given 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.

© TNO 2010

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, 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 onderzoeksopdrachten aan TNO', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO 2010

Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekkingsrendement ruimteverwarming t.b.v. de NEN 5128:2004/A1:2008 voor de ATAG warmtepompen, type Energion 6, Energion 8 en Energion 10

TNO Bouw en Ondergrond

Koude Warmte en Installaties

Bezoekadres
Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn

Postadres
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

R.A. Brand
T 088 86 62195
roel.brand@tno.nl

www.tno.nl

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.

Opwekkingsrendement $\eta_{opw;ver}$

Verwarmingsinstallatie Ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{aanv} \leq 35$ [°C]	$35 < \theta_{aanv} \leq 40$ [°C]	$40 < \theta_{aanv} \leq 45$ [°C]
Individuele of collectieve elektrische warmtepomp, niet behorend tot warmtelevering door derden, met als bron:			
Energion 6			
– bodem	$5,06 * \eta_{el}^{1)}$	$4,98 * \eta_{el}^{1)}$	$4,80 * \eta_{el}^{1)}$
– grondwater	$6,50 * \eta_{el}^{1)}$	$6,36 * \eta_{el}^{1)}$	$6,08 * \eta_{el}^{1)}$
– buitenlucht	-	-	-
Energion 8			
– bodem	$4,94 * \eta_{el}^{1)}$	$4,84 * \eta_{el}^{1)}$	$4,64 * \eta_{el}^{1)}$
– grondwater	$5,98 * \eta_{el}^{1)}$	$5,85 * \eta_{el}^{1)}$	$5,49 * \eta_{el}^{1)}$
– buitenlucht	-	-	-
Energion 10			
– bodem	$5,54 * \eta_{el}^{1)}$	$4,44 * \eta_{el}^{1)}$	$4,27 * \eta_{el}^{1)}$
– grondwater	-	-	-
– buitenlucht	-	-	-

Waarin:

η_{el} : is de getalswaarde van het rendement van de elektriciteitsvoorziening, volgens 15.2.

1) : het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,025.

Zoals in de NEN 5128:2004/A1:2008 is aangegeven dient zo nodig het gewogen gemiddelde van het opwekkingsrendement van de warmtepomp met bijstook te worden bepaald. Hiervoor dient de methodiek van de normatieve bijlage B te worden gevolgd:

- Bepaal de beta-factor β volgens formule B.2. Voor de waarde P_{pref} in deze formule dient de hieronder gegeven waarde te worden toegepast.
- Als $\beta \geq 1$ dan vervangt de hierboven gegeven getalswaarde, zonder verdere correctie, de forfaitaire waarde zoals die in 8.4.2 volgens tabel 18 wordt bepaald.
- Als $\beta < 1$ dan dient het opwekkingsrendement te worden bepaald als gewogen gemiddelde volgens de methode van bijlage B.2 en formule B.1.
Hierbij dient f_{pref} te worden afgelezen uit tabel B.3 voor de gevonden beta-factor.
De hiermee berekende waarde van het opwekkingsrendement van de warmtepomp plus bijstook vervangt de forfaitaire waarde zoals die in 8.4.2 volgens tabel 18 wordt bepaald.

Verwarmingsinstallatie	Nominaal vermogen preferente opwekkingstoestel P_{pref} [kW]
Voor brijn/water warmtepompen: conditie OB/W50	
Energion 6	6,75
Energion 8	8,69
Energion 10	9,89

Alle termen en verwijzingen in deze verklaring hebben betrekking op NEN5128:2004/A1:2008. Deze verklaring is geldig voor de volgende typen:

- Energion 6, Energion 6C, Energion 6CH, Energion 6CCH, Energion 6CV en Energion 6CCV
- Energion 8, Energion 8C, Energion 8CH, Energion 8CCH, Energion 8CV en Energion 8CCV
- Energion 10, Energion 10C, Energion 10CH, Energion 10CCH, Energion 10CV en Energion 10CCV



2 Verklaring conform norm warmtapwaterbereiding

Opwekkingsrendement warmtapwater t.b.v. de NEN 5128:2004/A1:2008 ATAG warmtepompen Energion 6CV/CH en Energion 8CV/CH

In opdracht van ATAG Verwarming Nederland B.V. is voor de warmtepompen type Energion 6CV/CH en Energion 8CV/CH het opwekkingsrendement vastgesteld voor gebruik in de NEN 5128:2004/A1:2008.

Dit opwekkingsrendement is bepaald volgens de NEN 5128:2004/A1:2008, bijlage C gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 29, pagina 96 van de NEN 5128:2004/A1:2008.



Rapportnummer:

034-APD-2010-00172

Opwekkingsrendement Atag warmtepompen, type Energion 6, Energion 8 en Energion 10

april 2010

Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot 1 juli 2012

Fabrikant:

ATAG

Leverancier:

ATAG

Types:

Energion 6CV/CH en Energion 8CV/CH

Adres:

ATAG Verwarming Nederland BV
Galileïstraat 27

7131 PE Lichtenvoorde


www.atagverwarming.com

Ondertekening:



Ing. H. Schiphouwer
Projectleider

Goedgekeurd door:



Ing. R.A. Brand
Afdelingshoofd

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 'Standard Conditions for Research Instructions given 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.

© TNO 2010

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, 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 onderzoeksopdrachten aan TNO', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO 2010

Verklaring conform norm

Opwekkingsrendement warmtapwater t.b.v. de NEN 5128:2004/A1:2008 voor de ATAG warmtepompen, type Energion 6CV/CH en Energion 8CV/CH

Opwekkingsrendement voor de ATAG warmtepompen, type Energion 6CV/CH en Energion 8CV/CH

Rendement gemeten volgens	$Q_{\text{beh};\text{tap};\text{bruto};i}$ (MJ)	$\eta_{\text{opw};\text{tap};i}$ (-)
Energion 6CV/CH grondwater bodem	Klasse 4: ≥ 14000	$2,23 * c_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$ $2,02 * c_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$
Energion 8CV/CH grondwater bodem	Klasse 4: ≥ 14000	$2,38 * c_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$ $2,05 * c_{\text{tap}} * \eta_{\text{el}}^{1)}$

Waarin:

- $Q_{\text{beh};\text{tap};\text{bruto};i}$: is de bruto-warmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding voor installatie i, volgens 9.2.2;
- η_{el} : is de getalswaarde van het rendement voor de elektriciteitsvoorziening, volgens 15.2
- $\eta_{\text{opw};\text{tap};i}$: is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding van installatie i; volgens 9.4
- 1) : het resultaat van de vermenigvuldiging moet naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,025, volgens 9.4.2.
- c_{tap} : is de correctiefactor voor de toepassingsklasse volgens 9.4.3 van de NEN 5128:2004/A1:2008.

Voor de tussengelegen waarden van $Q_{\text{vwh};\text{tap};\text{bruto};i}$ mag rechtlijnig worden geïnterpoleerd. De verwijzingen hebben betrekking op de paragrafen uit de NEN 5128:2004/A1:2008.

Deze verklaring is geldig tevens geldig voor de energion warmtepompen voorzien van passieve koeling.

- Energion 6CCV/CH en
- Energion 8CCV/CH.

TNO Bouw en Ondergrond

Koude Warmte en Installaties

Bezoekadres
Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn

Postadres
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

R.A. Brand
T 088 86 62195
roel.brand@tno.nl

www.tno.nl

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.

3 Resultaten berekeningen

	Energion 10kW B/W	Energion 10kW B/W	Energion 10kW B/W
Warmtepomp			
Installatieontwerp en bedrijf	35/25	40/30	45/35
Warmtebron	Bodem EPN ref.	Bodem EPN ref.	Bodem EPN ref.
Netto warmtevraag [MJ]	21611	21611	21611
Warmteverlies cv-buffervat [MJ]	0	0	0
Bruto warmtevraag [MJ]	21611	21611	21611
Nuttige warmte wp [MJ]	21611	21611	21611
Nuttige warmte WP+ cv-pomp [MJ]	21611	21611	21611
Aandrijfenergie WP [MJ]	4627	4728	4927
Elektrisch verbruik bronpomp / ventilator [kWh]	38	38	38
Elektrisch verbruik cv-pomp(en) [kWh]	0	0	0
Totaal elektrisch verbruik [kWh]	1323	1351	1407
COP warmtepomp [-]	4,67	4,57	4,39
COP wp + bronpomp [-]	4,54	4,44	4,27
COP systeem [-]	4,54	4,44	4,27
Gemiddelde benuttingsgraad [%]	5,80	5,80	5,80
Gemiddelde retour temp. [gr.C]	20,80	21,90	24,00
Gemiddelde aanvoer temp. [gr.C]	30,30	31,40	33,40
Laatste verandering invoer	29-3-2010 12:39	29-3-2010 12:39	29-3-2010 12:39
Laatste verandering uitvoer	29-3-2010 12:40	29-3-2010 12:40	29-3-2010 12:40

4 Verklaringen van overeenkomstige bouw

Verklaring van overeenkomstige bouw

ATAG Heating Group BV
Galileïstraat 27
7131 PE Lichtenvoorde
Nederland

Verklaart hierbij dat de Energion warmtepompen van ATAG technisch identiek zijn aan de genoemde Inventum warmtepompen en dat de betreffende rapportages en gelijkwaardigheidsverklaringen onvoorwaardelijk van toepassing zijn op de ATAG warmtepompen.

Inventum heeft voor het overnemen en gebruiken van deze rapportages R2002/568, R2002/617 en R2005/012 en gelijkwaardigheidsverklaringen schriftelijk toestemming gegeven.

ATAG is door het overnemen van de boedel van Inventum betreffende Energion warmtepomp 6, 8 en 10. In het bezit gekomen van alle materialen, productie machines, rechten en kennis.

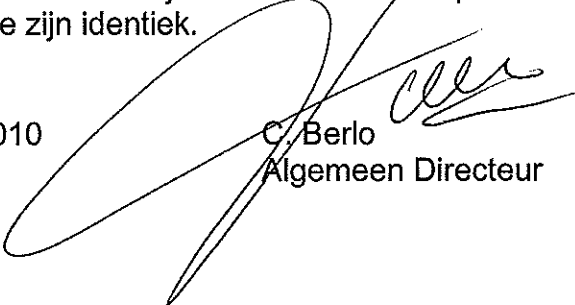
Omschrijving ATAG apparaten: Energion: 6, 8 en 10
Met of zonder koelunit C
Met of zonder Boiler C
In verticale/horizontale opstelling V/H

Type Aanduiding Inventum	Overeenkomstige Warmtepomp ATAG
Energion 6, 6K, 6(K)B150 V/H	Energion 6, 6C, 6(C)CV/CH
Energion 8, 8K, 8(K)B150 V/H	Energion 8, 8C, 8(C)CV/CH
Energion 10, 10K, 10(K)B150 V/H	Energion 10, 10C, 10(C)CV/CH

De verschillen tussen ATAG en de Inventum warmtepompen beperken zich tot de mantel en dan in het bijzonder het bedieningspaneel van de elektronische besturing en het bedrijfslogo.

De voor de prestaties en het COP van belangzijnde componenten in het koudemiddel circuit als: compressoren, expansieventielen, warmtewisselaars, druschakelaars en leidingdiameters zijn identiek. Ook de opbouw van het frame, omkasting en isolatie zijn identiek.

Lichtenvoorde, 30 maart 2010


C. Berlo
Algemeen Directeur

cc: J.W. Mantel



Inventum B.V.
T.a.v. de heer R. Verbree
Postbus 4
3720 AA BILTHOVEN

Datum
8 oktober 2004

Uw kenmerk

Ons kenmerk

Geachte heer Verbree,

Vaillant BV geeft hierbij toestemming aan Inventum B.V. om gebruik te maken van het volgende rapport:

T.N.O. Rapport R2002/568:

Het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van de warmtepomp Vaillant VWS NL6, 8 en 10 voor gebruik in de NEN 5128:1998.

Ik vertrouw erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,
Vaillant BV


J.W. Mantel
Algemeen Directeur

Verklaring van overeenkomstige bouw

Inventum B.V.
Leijenseweg 101
3721 BC Bilthoven
Nederland
tel: +31-(0)30-2748484

Verklaart hierbij dat de Energion warmtepompen van Inventum technisch identiek zijn aan de genoemde Vaillant warmtepompen, en dat daarom de betreffende rapportages en gelijkwaardigheidsverklaringen onvoorwaardelijk van toepassing zijn op de Inventum warmtepompen.

Vaillant heeft voor het overnemen en gebruiken van deze rapportages R2002/568 en R2002/617 en gelijkwaardigheidsverklaringen schriftelijk toestemming gegeven.

De Vaillant toestellen VWS NL 6, 8 en 10 werden destijds gefabriceerd door Inalfa-Ares Energy Systems BV te Venray. Door overname van de boedel van Inalfa Ares in september 2003 is Inventum in het bezit gekomen van alle materialen, productie machines, rechten en kennis met betrekking tot de Energion warmtepomp

Omschrijving Inventum apparaten: Warmtepomp Energion, 6, 8 en 10
Met of zonder koelunit K
Met of zonder Boiler B150
In verticale /horizontale opstelling V/H

Type aanduiding Vaillant	Overeenkomstig toestel Inventum B.V.
VWS NL 6	Energion 6, 6K, 6(K)B150 V/H
VWS NL 8	Energion 8, 8K, 8(K)B150 V/H
VWS NL 10	Energion 10, 10K, 10(K)B150 V/H

De verschillen beperken zich tot de mantel van de warmtepomp en het in de mantel geplaatste bedieningspaneel van de Elektronische besturing. De voor de prestaties en het COP van belang zijnde componenten in het koudemiddel circuit, zoals compressoren, expansieventielen, warmtewisselaars, drukschakelaars en leidingdiameters zijn identiek. Ook de opbouw van het frame, omkasting en isolatie zijn identiek.

Bilthoven, 28 januari 2005

R.G.J. Verbree
Algemeen Directeur

