

d.d. 13-05-2015

Werkno. 1452

EPG berekening voor de bouw van
(conform NEN 7120)

woonhuis te Vierakker

opdrachtgever:

**Fam. P. Van Disseldorp
Ien Dalessingel 297
7207 LG Zutphen**



architectengroep
gelderland

postbus 231
7020 ac zelhem
telefoon (0314) 62 43 48
telefax (0314) 62 13 51

Uitgangspunten/conclusie EPG berekening

1.1 Algemeen

De gebouwfunctie voor de nieuwbouw zoals omschreven in het bouwbesluit, betreft een woonfunctie met een overige gebruiksfunctie (garage) als nevenfunctie van de woonfunctie.

De thermische schil van het gebouw omvat de hele woning. De rekenzones ten behoeve van de EPG liggen binnen deze thermische schil (EPC-begrenzing).

Voor de vloeren is gerekend met een	Rc-waarde van	3,5 m ² K/W.
Voor de wanden is gerekend met een	Rc-waarde van	4,5 m ² K/W.
Voor het pannendak is gerekend met een	Rc-waarde van	6,0 m ² K/W.

De U-waarde voor de beglazing van vast glas, glasdeur(en) en draaira(a)men is 0,6 W/m²K (triple-glas).

Voor de berekening is de warmtedoorgang ramen, glasdeur(en) en draaira(a)m(en) 1,08 W/m²k.

De luchtdichtheid (q_v;10waarde) is 0,4 dm³/s per m².

1.2 Verwarming/Warmtapwater

Voor de nieuwe woning is uitgegaan van een combiwarmtepomp, Nibe F1245-8 (PC). De warmtepomp gebruikt de bodem als bron. Middels de ingebouwde rvs boiler van 180 liter biedt de warmtepomp ook ruim voldoende warmtapwater. Deze wordt op duurzame wijze verwarmd. Voor eventuele bijverwarming wordt een gasgestookt HR 107 ketel toegepast.

De EadyDrain WTW sifon zorgt voor de terugwinning van warmte van het douchewater. Deze warmte wordt gebruikt om het douchewater op te warmen, middels aansluiting op de koudepoort van de douchemengkraan.

In de gehele woning zal ClimaLevel worden toegepast. Enerzijds wordt de woning verwarmd middels stralingwarmte van de vloerverwarming (zeer lage temperatuur, circa 28 °C) anderzijds door convectiewarmte waarbij lucht stroomt door de holle bodemelementen.

1.3 Ventilatie

In de woning zal warmteterugwinning plaatsvinden middels een gebalanceerd ventilatiesysteem, Brink Renovent Excellent 400. Dit sensor gestuurde systeem, per verblijfsruimte, meet de luchtkwaliteit. Vraag gestuurd wordt deze lucht mechanische afgezogen. Door toepassing van langzaam draaiende ventilatoren en een lage interne weerstand is het een geruisloos systeem.

1.4 Koeling

Het ClimaLevel systeem wordt eveneens toegepast voor de koeling van de woning. Door in warme periodes koud water door het vloerverwarming-systeem te laten stromen wordt er op duurzame wijze voorzien in de koelbehoefte.

1.5 Berekeningen

Zie de volgende bladen.

1.6 Conclusie

EPC resultaat 0,40.

Uniec^{2.2}

2014 - 1452 - Bouw woonhuis te Vierakker
basis

0,40

Algemene gegevens

projectomschrijving	1452 - Bouw woonhuis te Vierakker
variant	basis
straat / huisnummer / toevoeging	Boshuisweg
postcode / plaats	Vierakker
bouwjaar	2015
categorie	Energieprestatie Woningbouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	16-04-2015
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	A _g [m ²]
verwarmde zone	woning	traditioneel, gemengd zwaar	349,02

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie q _{v,10;spec}	ja
lengte van het gebouw	31,70 m
breedte van het gebouw	11,40 m
hoogte van het gebouw	4,27 m

Eigenschappen infiltratie		
rekenzone	gebouwtype	q _{v,10;spec} [dm ³ /s per m ²]
woning	grondgebonden gebouw, vrijstaand, half plat kap	0,40

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting

keldervloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 110,0 m²

Transmissiegegevens rekenzone woning							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
kelder	110,00	4,50					
kelder	88,21	4,50					
begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 341,1 m²							
begane grondvloer	341,09	3,50					
voorgevel - buitenlucht, ZO - 114,8 m² - 90°							
stucwerk gevel	80,52	4,92					minimale belem.
merk O (1 stuks)	9,71		1,10	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
merk A (1 stuks)	4,68		1,10	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
merk B (2 stuks)	3,28		1,10	0,50	nee		minimale belem.
merk C (2 stuks)	4,70		1,10	0,50	nee		minimale belem.
merk D (1 stuks)	1,64		1,10	0,50	nee		minimale belem.
merk E (1 stuks)	2,35		1,10	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
merk F (1 stuks)	7,87		1,10	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
rechter zijgevel - buitenlucht, NO - 32,7 m² - 90°							
stucwerk gevel	31,29	4,92					minimale belem.
merk G (1 stuks)	1,41		1,10	0,50	nee		minimale belem.
achtergevel - buitenlucht, NW - 79,3 m² - 90°							
stucwerk gevel	8,83	4,92					minimale belem.
merk H (1 stuks)	2,13		1,10	0,50	nee		minimale belem.
merk J (4 stuks)	47,36		1,10	0,50	nee		constante overstek ho < 0,5
merk K (1 stuks)	6,12		1,10	0,50	nee		constante overstek ho < 0,5
merk M (1 stuks)	14,81		1,10	0,50	nee		constante overstek ho < 0,5
linker zijgevel - buitenlucht, ZW - 32,7 m² - 90°							
stucwerk gevel	20,51	4,92					minimale belem.
merk L (1 stuks)	3,53		1,10	0,50	nee		minimale belem.
merk G (1 stuks)	1,41		1,10	0,50	nee		minimale belem.
merk N (1 stuks)	7,25		1,10	0,50	nee		minimale belem.
hellend dak - buitenlucht, ZO - 352,0 m² - 90°							
hellend dak	351,96	6,00					minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

keldervloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3)

gem. verticale afstand tussen maaiveld en bovenkant vloer (z _v)	3,03 m
omtrek van het vloerveld (P)	43,11 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,25 m

begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	86,20 m

grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,40 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	0,98 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	4,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	4,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bt})	3,50 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,39 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

Nibe F1245-8 (PC)

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
toepassingsklasse (CW-klasse)	4 (CW 4, 5 en 6)
bron warmtepomp	bodem
ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
toestel - warmtepomp	Nibe F1245-8(PC)
vermogen warmtepomp	8,43 kW
β -factor warmtepomp	0,49
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	gasgestookt toestel - binnen EPC begrenzing
type bijstooktoestel	HR-107 ketel
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	68.468 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	17.547 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	5,400
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	2,250
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	0,950

Regeneratie

zonne-energiesysteem voor regeneratie	nee
---------------------------------------	-----

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)						
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$	
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5$ m ² K/W	n.v.t.	1,00	

regeling warmteafgifte aanwezig	ja
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	1,000

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	nee
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	nee
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	1,000

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	1
warmtapwatersysteem ten behoeve van	keuken en badruimte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	<i>forfaitair</i>
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	<i>forfaitair</i>
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 10\text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{w;em}$)	0,742

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>ja</i>
type douchewarmtewisselaar	<i>Easy Drain WTW sifon</i>
aangesloten op	<i>aangesloten op alleen koudepoort douchemengkraan</i>

Zonneboiler

zonneboiler	<i>nee</i>
-------------	------------

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>nee</i>

Aangesloten rekenzones

woning

Ventilatie

Brink Renovent Excellent 400 i.c.m. ClimaLevel

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Brink Renovent Excellent 400, 2-zone CO2-regeling - CO2-sensor per VR</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,00
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	0,44

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA D</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	<i>geïsoleerd kanaal</i>
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	<i>nee</i>
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	6,0 m
rendement warmteterugwinning vlg NEN 5138	0,95
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
fractie lucht via bypass	1

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	260,00 W (1 units)
--	--------------------

Aangesloten rekenzones

woning

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	34.737 MJ
hulpenergie		2.659 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	19.964 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	6.858 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	7.640 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	16.083 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	349,02 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	988,87 m ²
Aardgasgebruik (exclusief koken)		
gebouwgebonden installaties		118 m ³ aeq
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		9.093 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		9.784 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		0 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		18.876 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	5.346 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	252 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	$E_{P,tot}$	87.942 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	88.550 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,398 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen" inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Verklaringen

KWALITEITSVERKLARING

OPWEKKINGSRENDEMENT VERWARMING t.b.v. de NEN 7120:2011 voor de NIBE warmtepompen, type F1245-5PC, F1245-6PC en F1245-8PC

In opdracht van NIBE
Energietechniek B.V. heeft TNO
voor de functie
ruimteverwarming het
opwekkingsrendement bepaald
van de warmtepompen F1245-
5PC, F1245-6PC en F1245-8PC
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.

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



RAPPORTNUMMER:

TNO 034-APD-2010-00421

Opwekkingsrendement Nibe
warmtepompen, type F1245-5PC,
type F1245-6PC en type F1245-
8PC

November 2010

**DEZE VERKLARING IS GELDIG
TOT 1 JULI 2016**

FABRIKANT:

NIBE Energietechniek

LEVERANCIER:

NIBE Energietechniek

TYPE:

F1245-5PC

F1245-6PC

F1245-8PC

ADRES:

NIBE Energietechniek B.V.
Postbus 634

4900 AP 'Oosterhout (NB)

T 0168-477722

www.nibenl.eu

email: info@nibenl.nl

Ondertekening:

Ing. H. Schiphouwer
Projectleider

Goedgekeurd door:

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.

© 2013 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.
© 2013 TNO

KWALITEITSVERKLARING

OPWEKKINGSRENDEMENT – H_{gen} F1245-5PC, F1245-6PC en F1245-8PC

Ontwerpaanvoer-temperatuur	$q_{sup} \leq 30$ [°C]	$30 < q_{sup} \leq 35$ [°C]	$35 < q_{sup} \leq 40$ [°C]	$40 < q_{sup} \leq 45$ [°C]
F1245-5PC – bodem – grondwater	$4,79 \times C_{source}$ $5,83 \times C_{source}$	$4,88 \times C_{source}$ $5,66 \times C_{source}$	$4,82 \times C_{source}$ $5,55 \times C_{source}$	$4,68 \times C_{source}$ $5,34 \times C_{source}$
F1245-6PC – bodem – grondwater	$5,44 \times C_{source}$ $5,90 \times C_{source}$	$5,29 \times C_{source}$ $5,88 \times C_{source}$	$5,21 \times C_{source}$ $5,79 \times C_{source}$	$5,05 \times C_{source}$ $5,63 \times C_{source}$
F1245-8PC – bodem – grondwater	$5,43 \times C_{source}$ $6,75 \times C_{source}$	$5,19 \times C_{source}$ $6,46 \times C_{source}$	$5,11 \times C_{source}$ $6,32 \times C_{source}$	$4,95 \times C_{source}$ $6,09 \times C_{source}$

Waarin:

q_{sup} : ontwerpaanvoertemperatuur

C_{source} : 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 $C_{source} = 1,0$.

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 energiefractie van de warmtepomp te worden bepaald. Hiervoor dient de methodiek van paragraaf 14.6.3 te worden gevolgd:

Verwarmingsinstallatie	Nominaal verwarmingsvermogen preferente opwekkingstoestel $P_{H,gen,apref}$ [kW]
Voor water/water warmtepompen: conditie W10/W45	
F1245-5PC	6,16
F1245-6PC	7,51
F1245-8PC	10,27

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

De verklaring is tevens geldig voor de NIBE warmtepompen zonder de functies passieve koeling en warmtapwaterbereiding.

Combi met passieve koeling	F1245-5PC	F1245-6PC	F1245-8PC
Combi zonder passieve koeling	F1245-5	F1245-6	F1245-8
Solo met passieve koeling	F1145-5PC	F1145-6PC	F1145-8PC
Solo zonder passieve koeling	F1145-5	F1145-6	F1145-8

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
Bezoekadres
Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

T 088 866 22 04
F 088 866 22 48
E harm.schiphouwer@tno.nl

VERKLARING CONFORM NORM

OPWEKKINGSRENDEMENT WARMTAPWATER

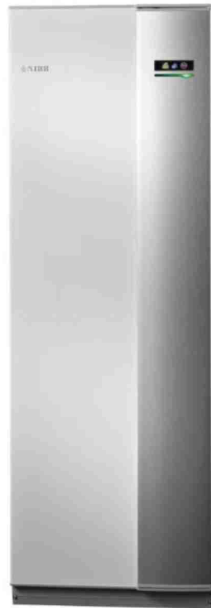
t.b.v. de NEN 7120:2011 voor de NIBE

warmtepompen, type F1245-5PC, F1245-6PC en F1245-8PC

In opdracht van NIBE Energietechnik B.V. is voor de combiwarmtepompen F1245-5PC, F1245-6PC en F1245-8PC het opwekkingsrendement vastgesteld voor gebruik in de NEN 7120:2011.

Dit opwekkingsrendement is bepaald volgens de 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.



RAPPORTNUMMER:

TNO 034-APD-2010-00421

Opwekkingsrendement Nibe warmtepompen, type F1245-5PC, type F1245-6PC en type F1245-8PC

November 2010

**DEZE VERKLARING IS GELDIG
TOT 1 JULI 2016**

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.
© 2013 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.
© 2013 TNO

FABRIKANT:

NIBE Energietechnik

TYPES:

F1245-5PC
F1245-6PC
F1245-8PC

ADRES:

NIBE Energietechnik B.V.
Postbus 634
4900 AP 'Oosterhout (NB)
T 0168-477722

www.nibenl.eu
email: info@nibenl.nl

Ondertekening:

Ing. H. Schiphouwer
Projectleider

Goedgekeurd door:

Ing. R.P. van den Berg
Research Manager

TNO innovation
for life

VERKLARING CONFORM NORM

OPWEKKINGSRENDEMENT WARMTAPWATER T.B.V. DE NEN
7120:2011 VOOR DE NIBE WARMTAPWATERPOMPEN, TYPE F1245-5PC,
F1245-6PC EN F1245-8PC

	$Q_{W,dis,nren,an}$ (MJ/jaar)	Type Bron	$\eta_{w,gen,gi}$ (-)
F1245-5PC	≥ 14000 (klasse 4)	Gesloten bron Grondwater	2,28 ¹⁾ 2,65 ¹⁾
F1245-6PC	≥ 14000 (klasse 4)	Gesloten bron Grondwater	2,24 ¹⁾ 2,40 ¹⁾
F1245-8PC	≥ 14000 (klasse 4)	Gesloten bron Grondwater	2,29 ¹⁾ 2,46 ¹⁾

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

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
Bezoekadres
Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

T 088 866 22 04
F 088 866 22 48
E
harm.schiphouwer@tno.nl



Declaration



number	78402/01	Replaces	-
Date of issue	10-06-2013	Issued first	10-06-2013
Valid until	10-06-2014	Report number	121200227/1

Declaration regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

DECLARATION OF KIWA

This declaration is based on a single examination by Kiwa on a product supplied by

Easy Sanitary Solutions B.V.

This declaration does not pass a judgment on other products supplied by the manufacturer.

The product was tested according annex B of the NEN7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

Easy Drain WTW - Sifon

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)
2	5.8	47	32.5
3	9.2	73	31.1
4,5,6	12.5	100	28.5

Kiwa Nederland B.V.

Ing. A.A. Slomp
Certification Manager

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Manufacturer:
EIDT SA
EDP Starter, Rua Cidade de Gôa, n.º4
2685-039, Sacavém
Portugal
+351219400029
b2b@zypho.eu
www.zypho.eu

Marketer:
Easy Sanitary Solutions B.V.
Braakstraat 17-19
7581 EZ Losser
The Netherlands
Tel. 053 536 0220
www.easy-drain.com

Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn
www.tno.nl

T +31 88 86 62212
F +31 88 86 62248

Verklaring conform norm

BRR 060-APD-2011-00014

**Bepaling van het energetische rendement
van het warmteterugwinapparaat
"Renovent Excellent 400"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Datum	Januari 2011
Auteur(s)	G.J. Afink
Opdrachtgever	Brink Climate Systems B.V. R.D. Bügelstraat 3 7951 DA STAPHORST
Projectnummer	034.23261/01.01
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

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 belang-hebbenden is toegestaan.

© 2011 TNO

TNO-Resultaten

Expertisegroep Koude en Warmte installatiesBepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Renovent Excellent 400", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm

Pagina : 2 van 2
Ref.nr. : 060-APD-2011-00014
Projectnr. : 034.23261/01.01
Datum : 13 januari 2011

Verklaring conform norm
Rendement warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekeningen NEN 5128
Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door TNO Bouw en Ondergrond is in opdracht van Brink Climate Systems B.V. te Staphorst het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen-

fabrikaat/merk : Brink Climate Systems
type : Renovent Excellent 400
serienr. : 42002010404601
bouwjaar : 2010

η_{WTW} : 95,2 % (gemeten rendement)

η_{WTW} : 95,0 % (rekenwaarde NEN 5128)

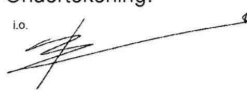
$P_{el;vent}$: 41,6 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=229,8V; I= 0,359A; $\cos\phi=0,504$

P_{el} : 43,3 W (rekenwaarde NEN 5128 elektrisch
vermogen inclusief vorstbeveiliging)

Datum: 13 januari 2011
Plaats: Apeldoorn

Ondertekening:

i.o.


ir. A.C. van Tol
Research Manager Koude en Warmte installaties

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 060-APD-2011-00014 d.d januari 2011



Samenvatting van Onderzoek

Verklaring van gelijkwaardigheid

Rapportnummer: TNO 2014 R10517-S

Geldig tot: 1 juli 2016

Van Mourik Broekmanweg 6
Postbus 49
2600 AA Delft

T 088 866 30 00

F 088 866 30 10

*Het kwaliteitssysteem van
TNO is gecertificeerd
overeenkomstig ISO 9001.*

Brink 2-zone CO₂-geregeld balanssysteem

Gelijkwaardigheidsverklaring conform

VLA-methodiek versie 1.1

Opdrachtgever:

Brink Climate Systems

Postbus 11

7950 AA Staphorst

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.

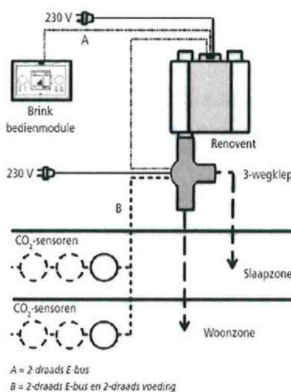
Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
'Algemene Voorwaarden voor
Onderzoeksopdrachten aan TNO', dan
wel de betreffende terzake tussen
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-
rapport aan direct belanghebbenden is
toegestaan.

©TNO 2014



In opdracht van Brink Climate Systems is onderzoek uitgevoerd naar de toepassing van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balansventilatiesysteem in woningen.

Het Brink 2-zone CO₂-geregelde ventilatiesysteem betreft een balansventilatiesysteem met warmterugwinning, waarbij door middel van een klep de luchttoevoer naar de woonkamer (woonzone) en de slaapkamers (slaapzone) geregeld kan worden. Dit gebeurt op basis van CO₂-sensoren in de woonkamer en alle afzonderlijke slaapkamers. Indien in één van de zones ventilatiebehoefte is, dan wordt de klep dusdanig gestuurd dat 85% van de ventilatielucht naar deze zone wordt geleid. Blijft de CO₂-concentratie stijgen, dan schakelt vervolgens de ventilator (toevoer en afvoer) naar een hogere stand. Indien beide of geen van de zones ventilatie vragen, wordt de luchttoevoer verdeeld volgens het ontwerp. De ventilator toert op indien nodig. Naast regeling van de toe- en afvoerventilator op basis van CO₂-regeling, kan de gebruiker bij gebruik van de natte ruimten handmatig de afzuiging in de hoogstand zetten. Hiervoor is een bedieningsschakelaar aanwezig in de badkamer en de keuken.



Door de zonering en de CO₂-regeling kan de ventilatie beter, meer gericht per zone, afgestemd worden op de behoefte c.q. aanwezigheid van bewoners. Overmatig ventileren dan wel ventileren op de verkeerde momenten wordt hierdoor beperkt. Het effect van het voorgaande is onderzocht op de energiezuinigheid van het ventilatiesysteem, met als voorwaarde het onderhouden van een goede luchtkwaliteit.

Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de VLA-methodiek versie 1.1, zoals opgezet door vier onderzoek/adviesbureaus. Als kwaliteitsborging is een collegiale toets uitgevoerd door één van de andere bureaus.

Bij de VLA-methodiek worden modelsimulaties uitgevoerd met het COMIS ventilatie- en concentratierekenmodel aan een 7-tal woningtypen, namelijk 3 grondgebonden woningtypen en 4 niet-grondgebonden woningtypen. Behalve plattegrond en indeling, verschillen deze woningtypen onder andere wat betreft gezinssamenstelling, luchtdoorlatendheid en windaanval. Het ontwerp van de ventilatiesystemen voldoet aan het Bouwbesluit. De ventilatie van de woningen én de blootstelling van bewoners aan verontreinigingen in de tijd wordt gesimuleerd afhankelijk van de weercondities, het gebruik c.q. de regeling van de ventilatievoorzieningen, het verblijf van de bewoners en dergelijke.

In het geval van het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem is in de VLA-methodiek uitgegaan van:

- de CO₂-regeling zoals hiervoor beschreven;
- handmatige schakeling van de afzuiging in hoogstand bij gebruik van de badkamer en keuken met 15 minuten nadraaitijd;
- een geoptimaliseerd ontwerp, zoals mogelijk bij een zone-systeem, door het verdisconteren van ongelijktijdigheid in het gebruik.

Resultaten van het onderzoek

Met het Brink 2-zone CO₂-geregelde balanssysteem, kan een goede binnenluchtkwaliteit onderhouden worden.

De energiezuinigheid kan in de EPG-berekening, voor zowel grondgebonden als niet-grondgebonden woningen, gewaardeerd worden door toepassing in NEN8088-1 van:

- $f_{reg} = 0.44$
- $f_{sys} = 1.00$

Het betreft systeemvariant D.5a uit NEN8088-1.

Voor het verdisconteren van de hulpenergie voor het ventilatiesysteem (CO₂-sensor, bediening van de 2-zone klep) dient, volgens opgave van de fabrikant, uitgegaan te worden van 2,9 W.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze verklaring gehanteerde specificaties, of de inbouw en installatie afwijkt van wat voor deze verklaring is aangehouden, dan komt deze gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen.

De rapportage die ten grondslag ligt aan deze samenvatting bevindt zich ter inzage bij de opdrachtgever en is geregistreerd onder nummer: TNO 2014 R10517

Rapportnummer: TNO 2014 R10517-S
Geldig tot: 1 juli 2016

Bladnummer: 2 van 2

Paraaf:

Gelijkwaardigheidsverklaring ClimaLevel voor NEN 2916 en NEN 5128

Opzet van onderzoek en resultaten

Behandeld door

M. Ritmeijer/LSC

ClimaLevel Nederland brengt onder de naam ClimaLevel een compleet klimatiseringssysteem op de markt dat kan worden toegepast in kantoren, scholen, woningen, appartementen e.d. Het compacte systeem voorziet in een watervoerend leidingstelsel voor verwarmen en koelen, gecombineerd met een kanaalsysteem voor ventilatielucht (zie figuur 1).



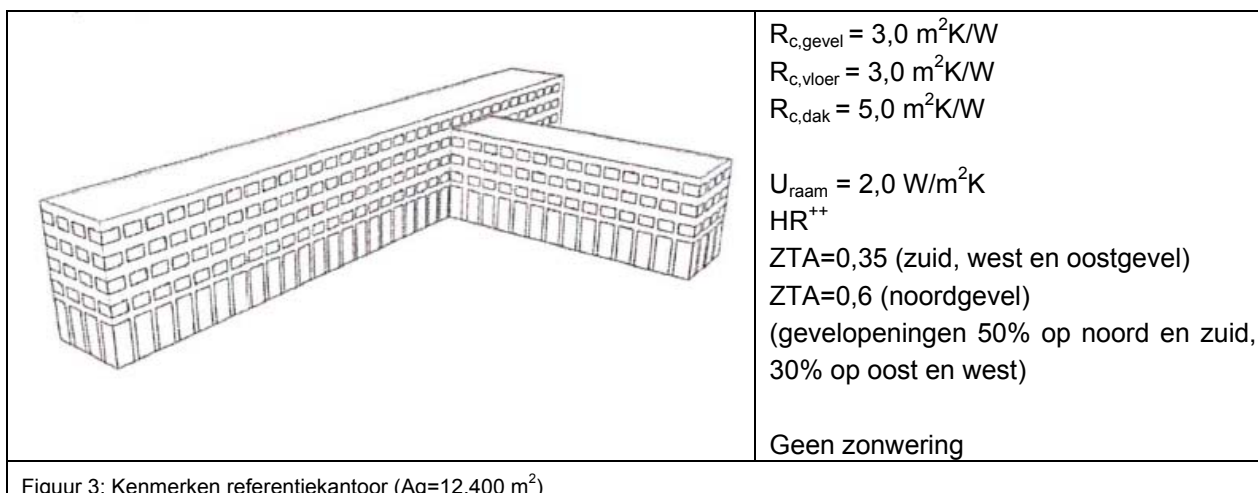
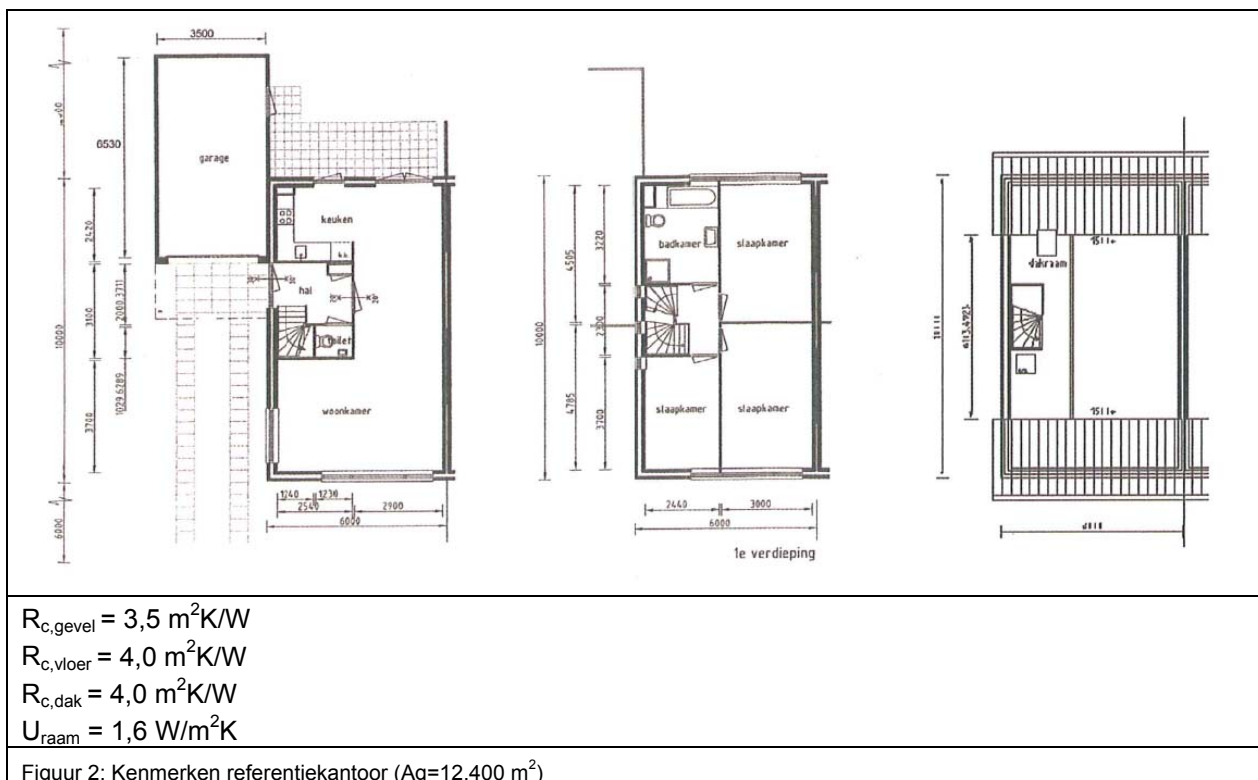
Om de bijdrage aan de verlaging van de energiekosten inzichtelijk te maken heeft ClimaLevel aan Cauberg-Huygen gevraagd een voorstel te doen om aan de hand van berekeningen hiervoor getalswaarden te ontwikkelen.

Het doel van dit onderzoek is het verkrijgen van inzicht in de verlaging van de EPC-waarde door toepassen van het ClimaLevel klimaatsysteem. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt tussen woningen en woongebouwen (Energieprestatienorm NEN5128) en utiliteitsgebouwen (Energieprestatienorm NEN2916).

2 Berekende varianten

Er worden twee referentie nieuwbouw gebouwen gebruikt bij het onderzoek, namelijk

- 1) Referentiewoning twee-onder-een-kap (SenterNovem), gebruiksoppervlak 134 m²
- 2) Referentiekantoor middelgroot (toolkit duurzame kantoren), gebruiksoppervlak. 12.400 m²



2.1 Referentiewoning twee-onder-een-kap

Voor de woning zijn een aantal verschillende systemen gebruikt ten behoeve van warmteopwekking en koude-opwekking. In tabel 1 zijn de verschillende systemen weergegeven. Voor de ventilatie is een mechanische afzuiging toegepast in combinatie met natuurlijke toevoer (vraaggestuurd), behalve bij variant 6. In deze variant is gekozen voor balansventilatie met HR-WTW.

Tabel 1: varianten voor de referentiewoning

Variant	Verwarmen			Koelen			Ventilatie
	Warmteopwekking	COP	Temperatuurniveau	Koudeopwekking	COP	Temperatuurniveau	Systeem
1	HR107 combi	2,50	LTV ² (vloerverw.)	-	-	-	Vraaggestuurd
2	Combi WP ¹ (bodem)	4,49	LTV ² (vloerverw.)	-	-	-	Vraaggestuurd
3 (Ref.)	Combi WP ¹ (bodem)	4,49	LTV ² (vloerverw.)	Bodem	-	HTK ³ (vloerkoeling)	Vraaggestuurd
4	Combi WP ¹ (grondw.)	5,58	LTV ² (vloerverw.)	-	-	-	Vraaggestuurd
5	Combi WP ¹ (grondw.)	5,58	LTV ² (vloerverw.)	Grondwater	-	HTK ³ (vloerkoeling)	Vraaggestuurd
6	HR107 combi	2,50	LTV ² (vloerverw.)	-	-	-	HR-WTW
7	Combi WP ¹ (bodem)	4,49	LTV ² (vloerverw.)	Bodem	-	HTK ³ (vloerkoeling)	HR-WTW

¹ WP = individuele warmtepomp

² LTV= lage temperatuurverwarming

³ HTK= hoge temperatuur koeling

2.2 Referentiekantoor middelgroot

Voor het kantoor zijn een aantal verschillende systemen gebruikt t.b.v warmteopwekking en koude-opwekking. In tabel 2 zijn de verschillende systemen weergegeven. Voor de ventilatie is een gebalanceerde ventilatie met HR-WTW toegepast, behalve bij variant 1. In deze variant is gekozen voor een natuurlijke toevoer en mechanische afvoer.

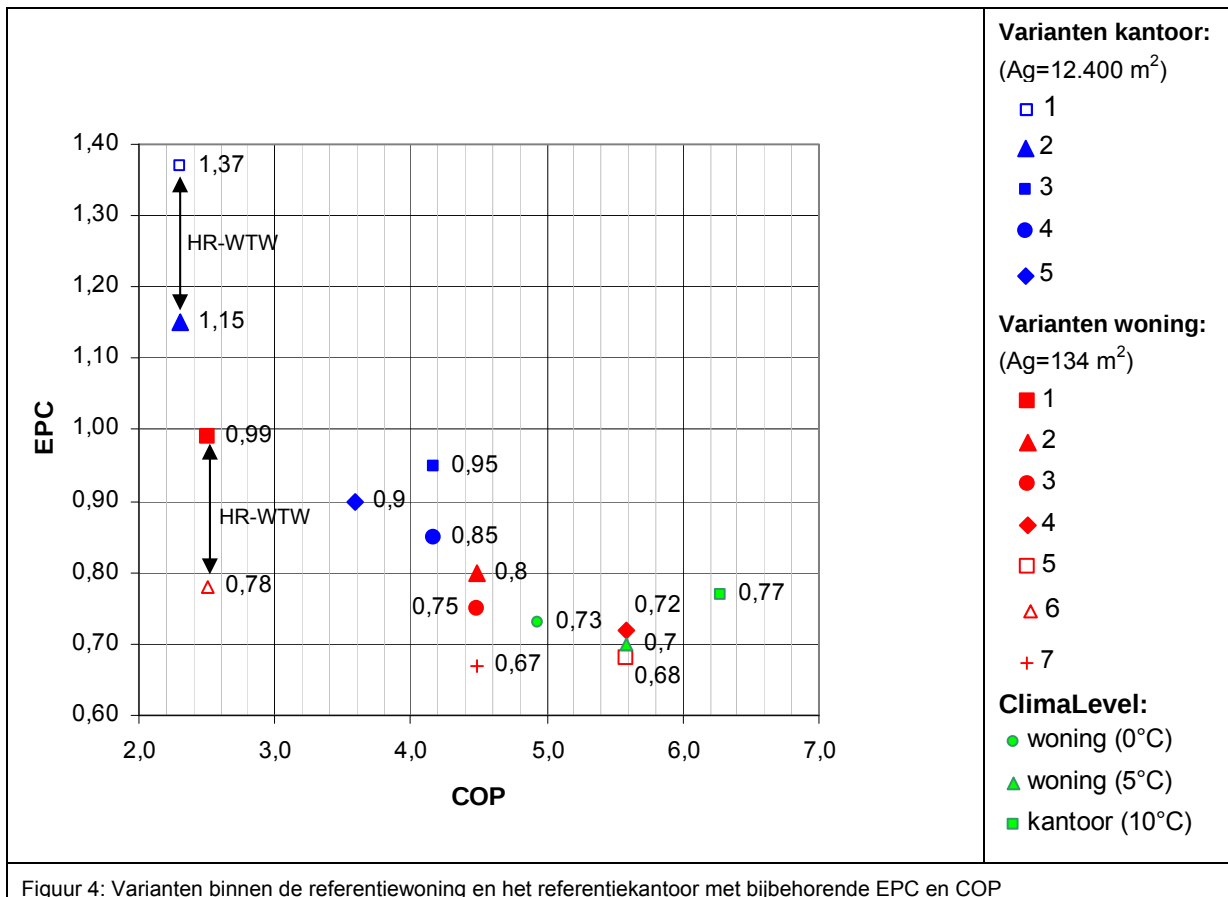
Tabel 2: varianten voor het referentiekantoor

Variant	Verwarmen			Koelen			Ventilatie
	Warmteopwekking	COP	Systeem	Koudeopwekking	COP	Temperatuurniveau	Systeem
1	HR107 combi	2,31	HTV	Compressie koelmachine	4	LTK (lucht)	Natuurlijke toevoer
2	HR107 combi	2,31	HTV	Compressie koelmachine	4	LTK (lucht)	HR-WTW
3	WP (grondw.)	4,17	LTV	Compressie koelmachine	4	LTK (lucht)	HR-WTW
4 (Ref.)	WP (grondw.)	4,17	LTV	Koudeopslag	20	HTK	HR-WTW
5	WP bivalent ¹	3,59	LTV	Koudeopslag	20	HTK	HR-WTW

¹ warmtepomp (preferent) in combinatie met HR107 ketel voor pieklasten (verhouding 30-70%).

3 Resultaten

Voor de referentiewoning en het referentie kantoor zijn met de verschillende varianten in warmte- en koudeopwekking energieprestatie berekeningen uitgevoerd conform respectievelijk NEN 5128 en NEN 2916 (zie figuur 4).



Figuur 4: Varianten binnen de referentiewoning en het referentiekantoor met bijbehorende EPC en COP

Tabel 3: EPC waarden per variant

Woning		← Referentie Referentie →	Kantoor			ClimaLevel	
Variant	EPC		Variant	EPC		Variant	EPC
1	0,99		1	1,37		Woning (0°C) ¹	0,73
2	0,80		2	1,15		Woning (5°C) ²	0,70
3	0,75		3	0,95		Kantoor (10°C) ³	0,77
4	0,72		4	0,85			
5	0,68		5	0,90			
6	0,78						
7	0,67						

¹ Uitgangspunt is een verticale bodemwarmtewisselaars gedimensioneerd met water/glycol mengsel als medium.

² Uitgangspunt is een verticale bodemwarmtewisselaars gedimensioneerd met water als medium.

³ Uitgangspunt zijn WKO bronnen.

Uit de verschillende varianten zijn voor de woning en het kantoor een variant verder uitgewerkt, namelijk:

Woning variant 3:

- Combi WP (bodem);
- LTV (vloerverwarming), HTK (vloerkoeling);
- Mechanische afzuiging, natuurlijke toevoer (vraaggestuurd).

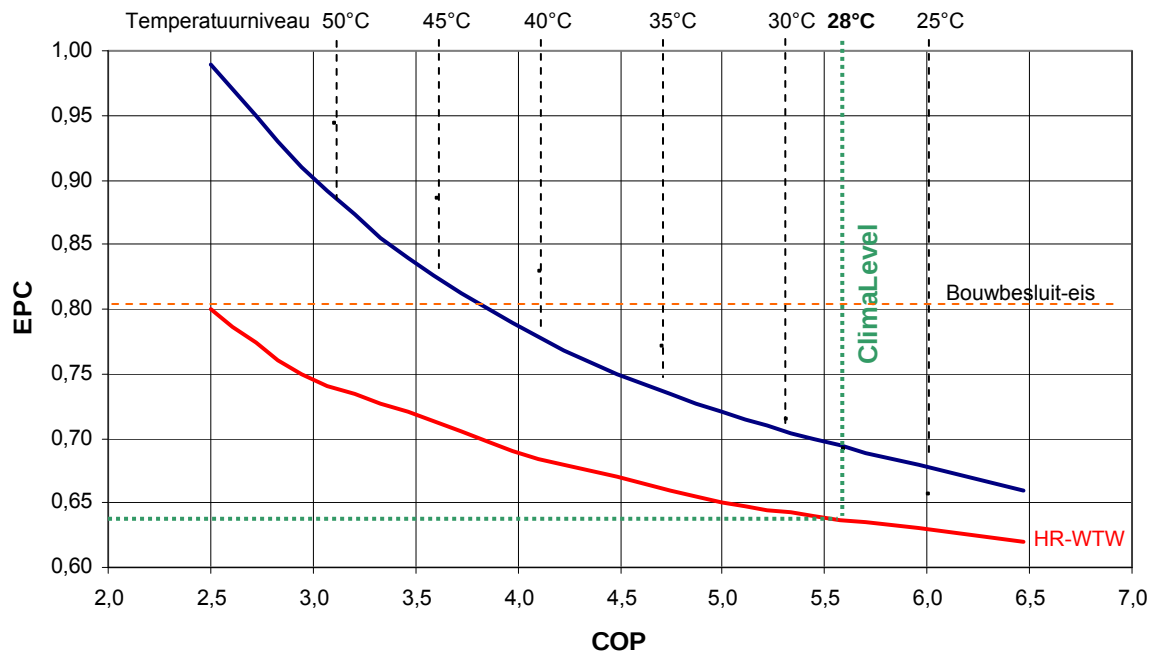
Kantoor variant 4:

- WP (grondwater) en koudeopslag;
- LTV (vloerverwarming), HTK (vloerkoeling);
- Balansventilatie met HR-WTW.

Bij de referentiewoning is tevens de variant voor balansventilatie met HR-WTW toegevoegd (variant 7). Van de bovenvermelde woning- en kantoorvariant is de COP waarde van de verwarmingsinstallatie gevarieerd. Het resultaat is een EPC-waarde met bijbehorende COP-waarde van de verwarmingsinstallatie. In deze grafieken is het ClimaLevel systeem verwerkt op basis van de door ClimaLevel verstrekte gegevens (zie figuur 8). De resultaten voor de referentiewoning en het referentiekantoor zijn weergegeven in de figuren 5, 6 en 7.

Referentiewoning (SenterNovem) twee-onder-een-kap

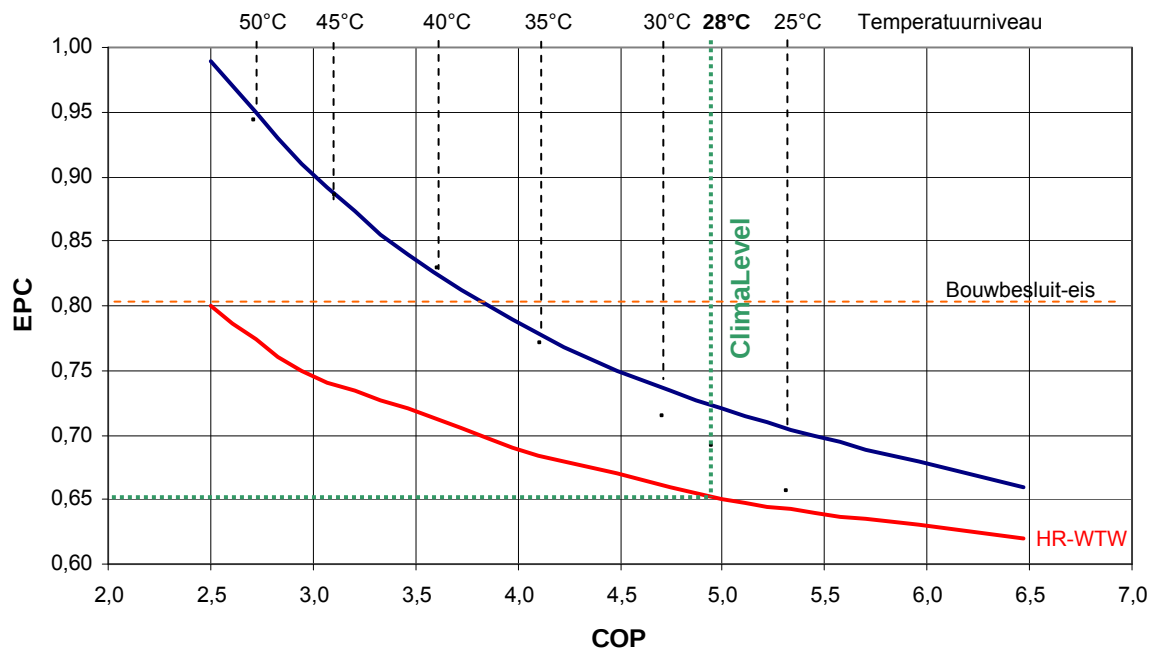
Ag=134m², individuele WP-combi (bodem, medium water), LTV en HTK



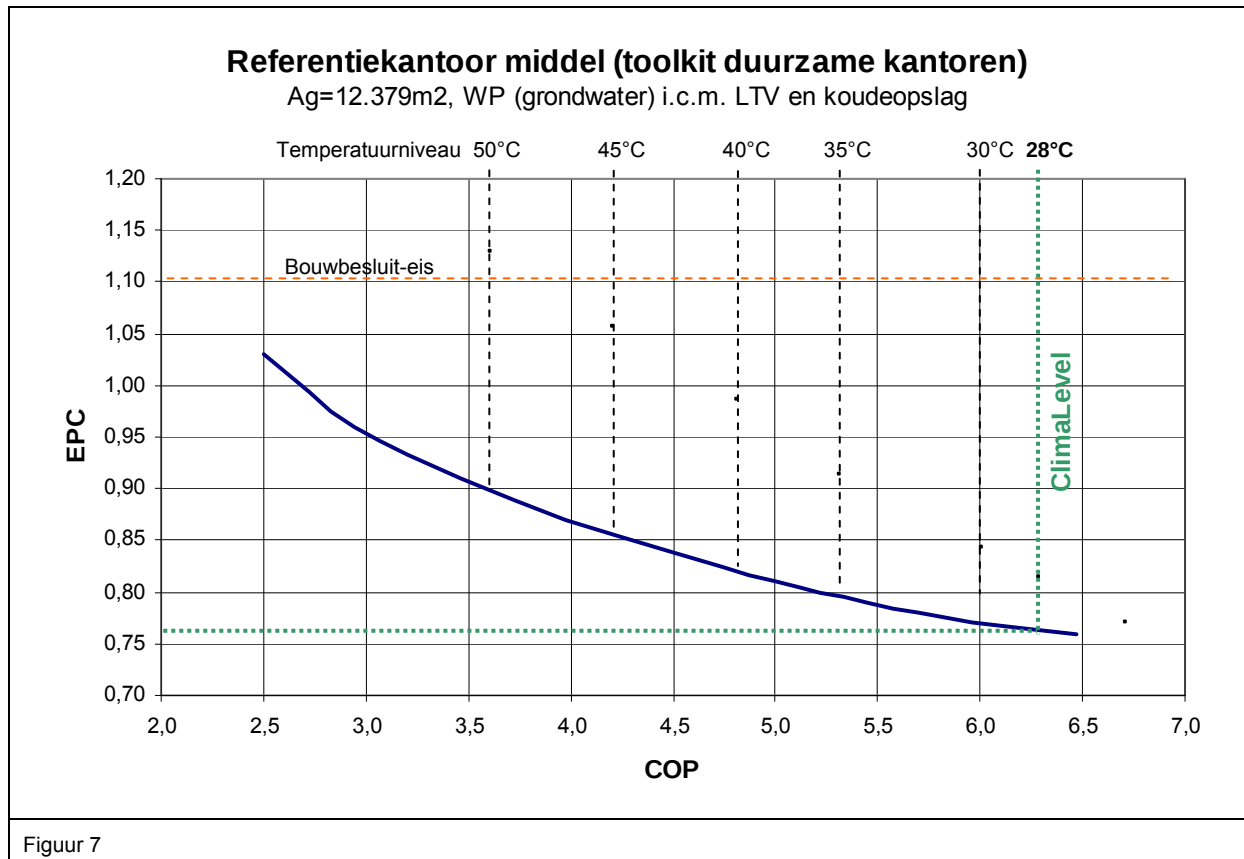
Figuur 5

Referentiewoning (SenterNovem) twee-onder-een-kap

Ag=134m², individuele WP-combi (bodem, medium water/glycol), LTV en HTK



Figuur 6



Brontemperatuur 0°C

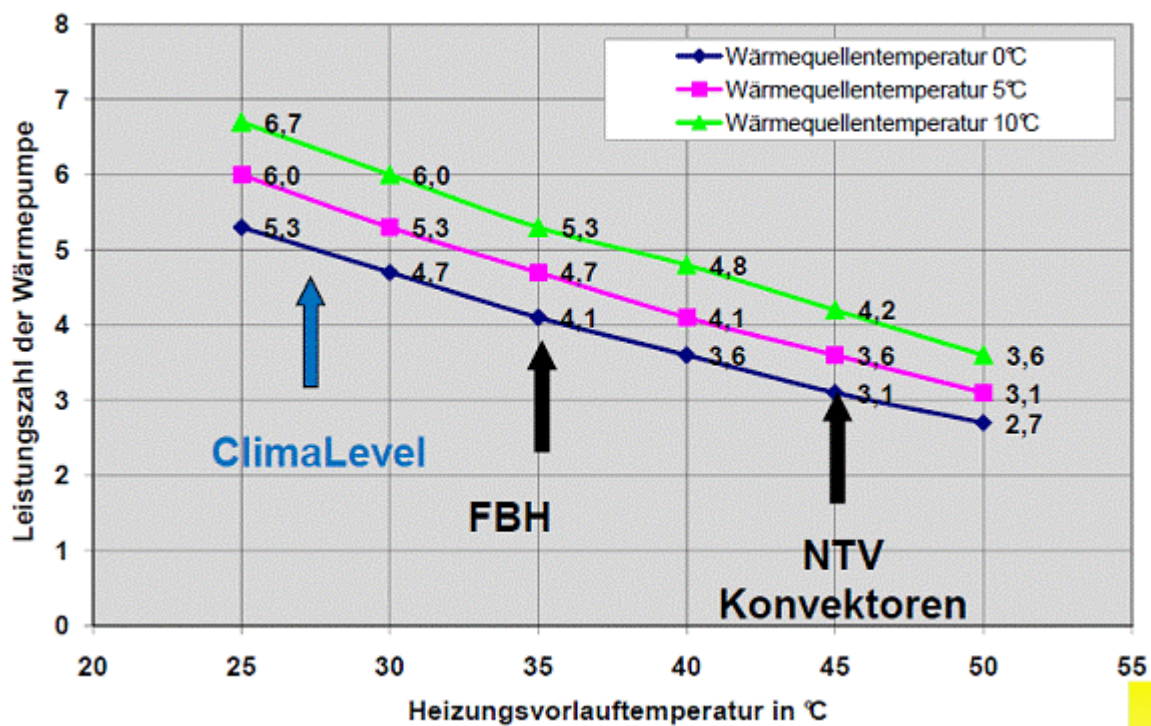
Voor de referentiewoning is door toepassing van het ClimaLevel systeem een conform NEN 5128 EPC waarde te bereiken van 0,65 op basis van een COP van 4,94 en een stooktemperatuur van 28°C (jaargemiddelde stooktemperatuur volgens opgaaf leverancier). Uitgangspunt hierbij zijn de in figuur 8 weergegeven temperatuurniveaus overeenkomstig de beschikbare gegevens van ClimaLevel bij een curve van 0°C, die past bij verticale bodemwarmtewisselaars gedimensioneerd met een water/glycol mengsel als medium.

Brontemperatuur 5°C

Toepassing van verticale bodemwarmtewisselaars gedimensioneerd met water als medium geeft volgens de gegevens van ClimaLevel een COP van 5,58 (curve van 5°C, figuur 8) en resulteert in een conform NEN 5128 EPC waarde van 0,64 (zie figuur 5).

Brontemperatuur 10°C

Voor het referentiekantoor is door toepassing van het ClimaLevel systeem een conform NEN 2916 EPC te bereiken van circa 0,77 op basis van een COP van 6,28 en een stooktemperatuur van 28°C (jaargemiddelde stooktemperatuur volgens opgaaf leverancier). Uitgangspunt hierbij zijn de in figuur 8 weergegeven temperatuurniveaus overeenkomstig de beschikbare gegevens van ClimaLevel bij een curve van 10°C, die past bij WKO bronnen.



Figuur 8

4 Conclusie gelijkwaardigheidsverklaring

Climalevel is een ZLTV-systeem. Door toepassing van het ClimaLevel systeem is in combinatie met een warmtepomp een hoge COP waarde te verwachten door de relatief lage aanvoertemperatuur. Volgens opgaaf van de leverancier is de aanvoertemperatuur van het ClimaLevel systeem 28°C en mag als een jaargemiddelde stooktemperatuur worden opgevat. Op basis van deze gegevens is de EPC berekend voor een referentiewoning en referentiekantoor met en zonder toepassing van het ClimaLevel systeem. In tabel 4 zijn de kenmerken van de referentiewoning en -kantoor weergegeven. In tabel 5 zijn de resultaten van de EPC weergegeven.

Tabel 4: kenmerken referentiewoning

Ref.	Verwarmen			Koelen			Ventilatie
	Warmteopwekking	COP	Temperatuurniveau	Koudeopwekking	COP	Temperatuurniveau	Systeem
Woning	Combi WP (bodem)	4,49	LTV (vloerverw.)	Bodem	-	HTK (vloerkoeling)	Vraaggestuurd
Kantoor	WP (grondw.)	4,17	LTV	Koudeopslag	20	HTK	HR-WTW

Tabel 5: rekenresultaten

Variant	EPC ref.	EPC bij toepassing ClimaLevel systeem	Verlaging EPC t.o.v. ref.
Woning	0,75	0,64 ¹ of 0,65 ²	0,16 ¹ of 0,15 ²
Kantoor	0,85	0,77 ³	0,08

¹ Uitgangspunt hierbij zijn de gegevens volgens opgaaf leverancier: een COP van 5,58 bij een stooktemperatuur van 28°C (jaargemiddelde stooktemperatuur) en een verticale bodemwarmtewisselaars gedimensioneerd met water als medium.

² Uitgangspunt hierbij zijn de gegevens volgens opgaaf leverancier: een COP van 4,94 bij een stooktemperatuur van 28°C (jaargemiddelde stooktemperatuur) en een verticale bodemwarmtewisselaars gedimensioneerd met water/glycol mengsel als medium.

³ Uitgangspunt hierbij zijn de gegevens volgens opgaaf leverancier: een COP van 6,28 bij een stooktemperatuur van 28°C (jaargemiddelde stooktemperatuur) en WKO bronnen.

Door toepassing van het ClimaLevel systeem is een EPC verlaging te bereiken in een woning en kantoor van respectievelijk maximaal 0,16 en 0,08. Uitgangspunt hierbij zijn de referentiewoning en het referentiekantoor zoals opgegeven in deze notitie en de gegevens aangereikt door ClimaLevel betreffende de jaargemiddelde stooktemperatuur van 28°C in combinatie met bijbehorende COP waarde van de warmtepomp overeenkomstig figuur 8.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

ir. E.M.M. Willems