

Notitie 20091271-02

Gelijkwaardigheidsverklaring ClimaLevel voor NEN 2916 en NEN 5128

Opzet van onderzoek en resultaten

Datum

4 februari 2011

Referentie

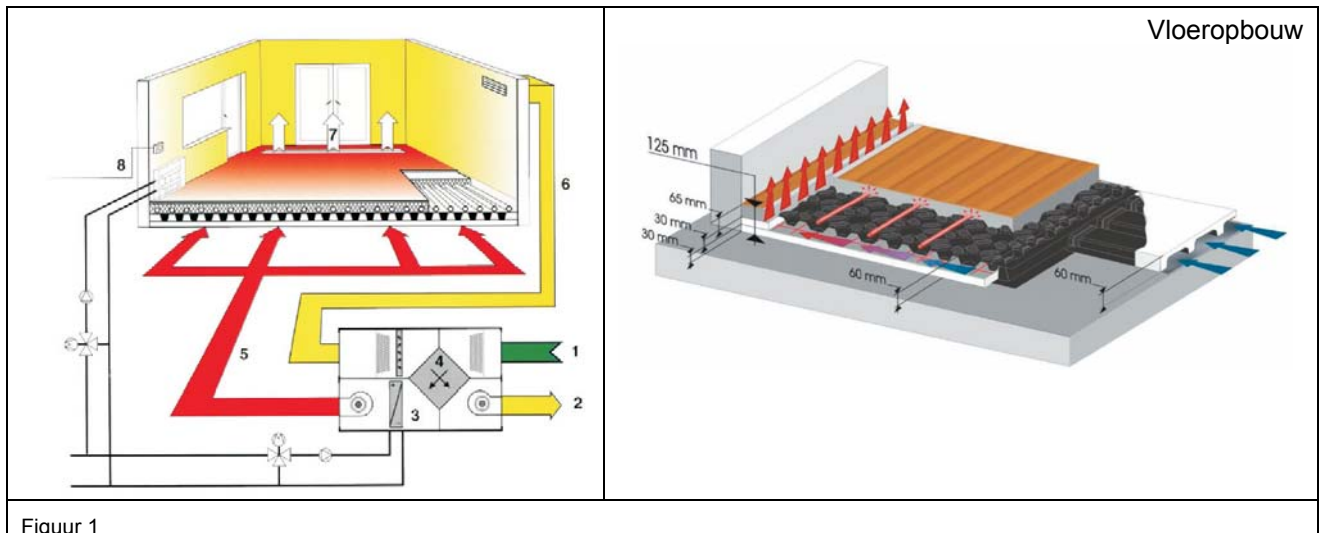
20091271-02

Behandeld door

M. Ritmeijer/LSC

1 Opzet ClimaLevel klimaatstelsel

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 leidingsysteem voor verwarmen en koelen, gecombineerd met een kanalsysteem voor ventilatielucht (zie figuur 1).



Figuur 1

Het ClimaLevel systeem heeft een lagere aanvoertemperatuur in vergelijking met de huidige gangbare LTV-vloerverwarmingssystemen. De lagere temperatuur heeft een positieve invloed op de EPC. In combinatie met een warmtepomp heeft het systeem ook een positieve invloed op de te realiseren COP-waarde.

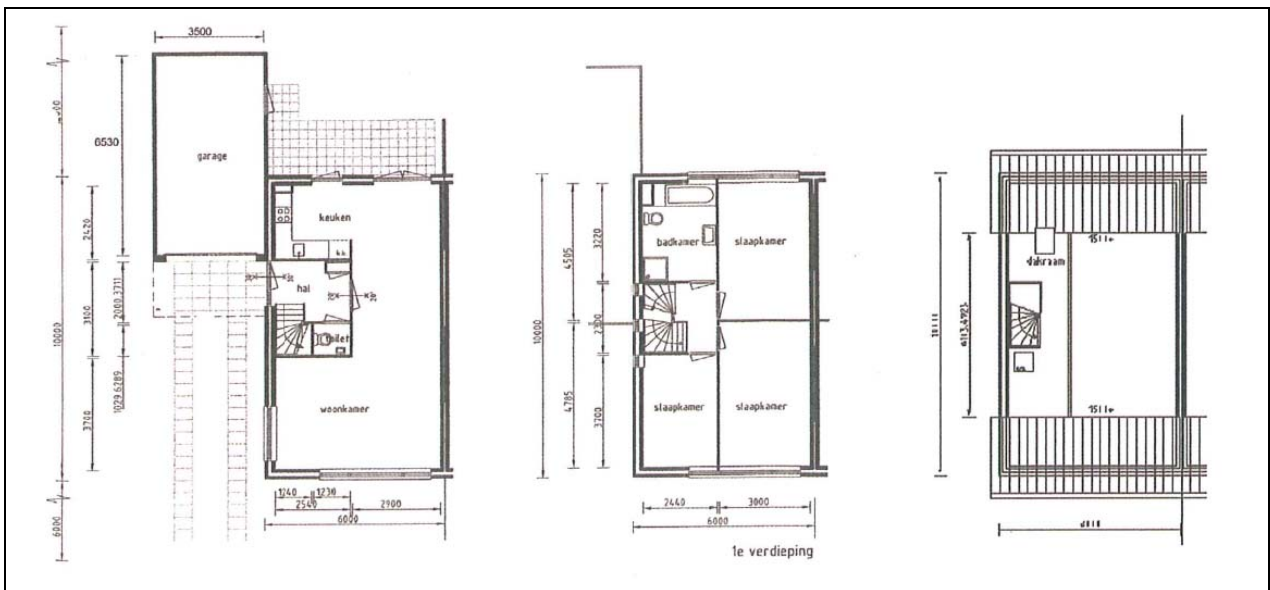
Om de bijdrage aan de verlaging van de energiekosten inzichtelijk te maken heeft ClimaLevel aan Cauberg-Huygen gevraagd een voorstel te doen om aan de hand van berekeningen hiervoor getalswaarden te ontwikkelen.

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



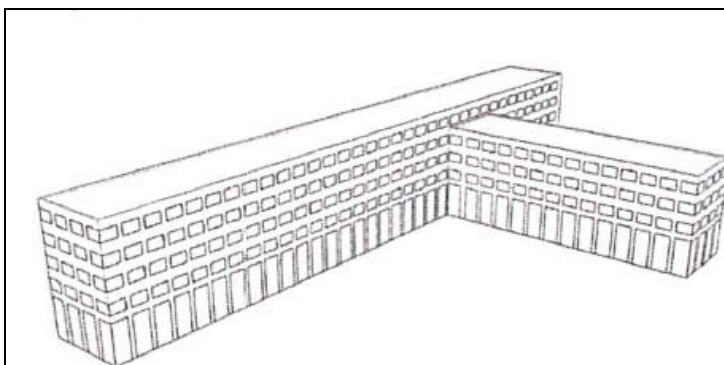
$$R_{c,gevel} = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{c,vloer} = 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{c,dak} = 4,0 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_{raam} = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Figuur 2: Kenmerken referentiekantoor ($A_g=12.400 \text{ m}^2$)



$$R_{c,gevel} = 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{c,vloer} = 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$R_{c,dak} = 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_{raam} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

HR⁺⁺

ZTA=0,35 (zuid, west en oostgevel)

ZTA=0,6 (noordgevel)

(gevelopeningen 50% op noord en zuid,
30% op oost en west)

Geen zonwering

Figuur 3: Kenmerken referentiekantoor ($A_g=12.400 \text{ m}^2$)

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.

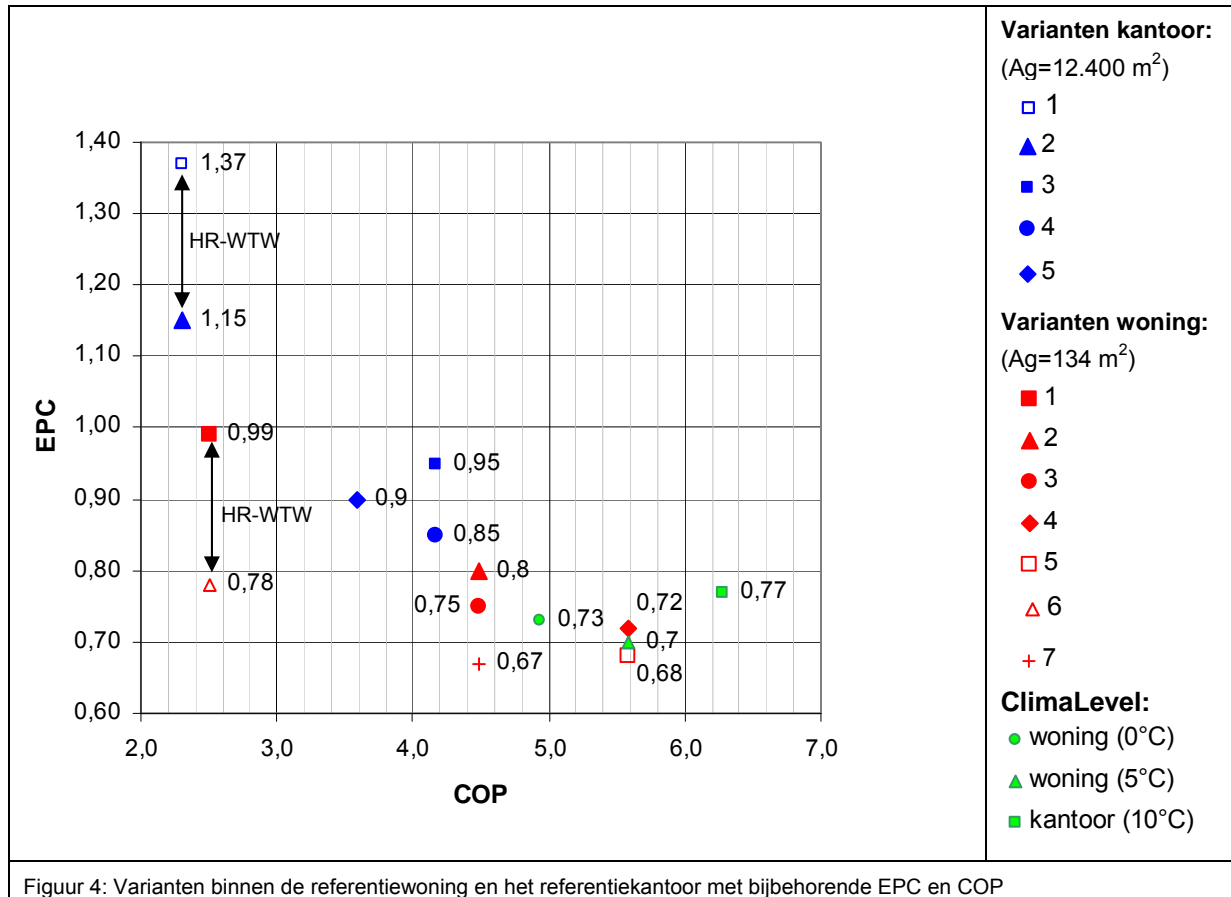
Tabel 2: varianten voor het referentiekantoor

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).

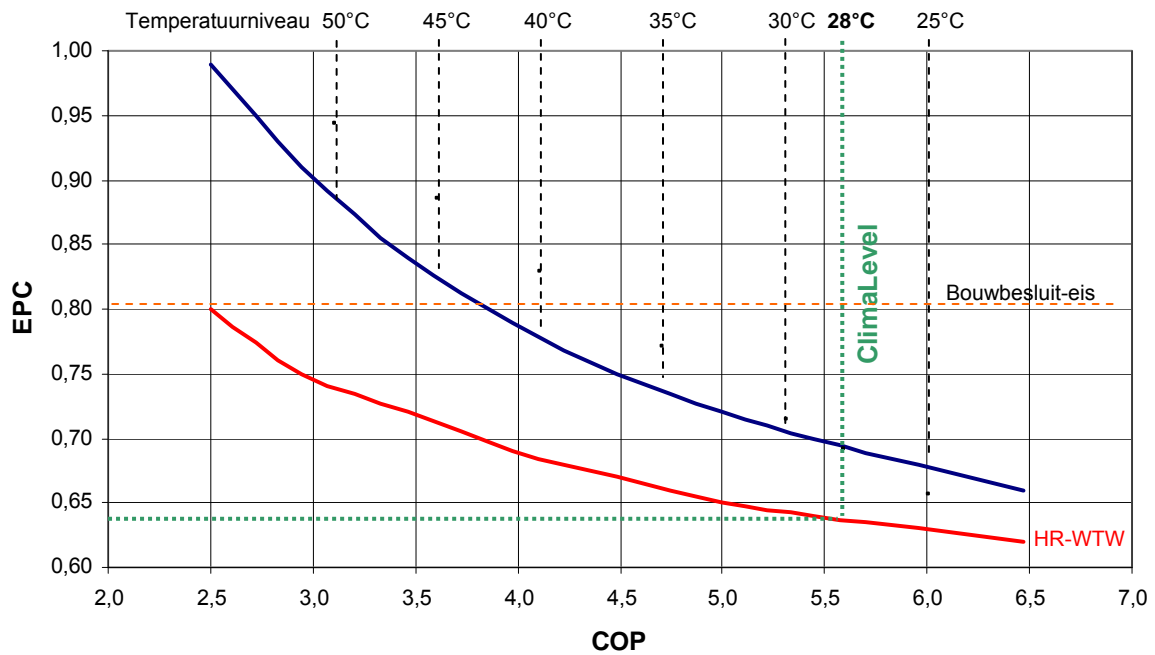
Kantoor variant 4:

- 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

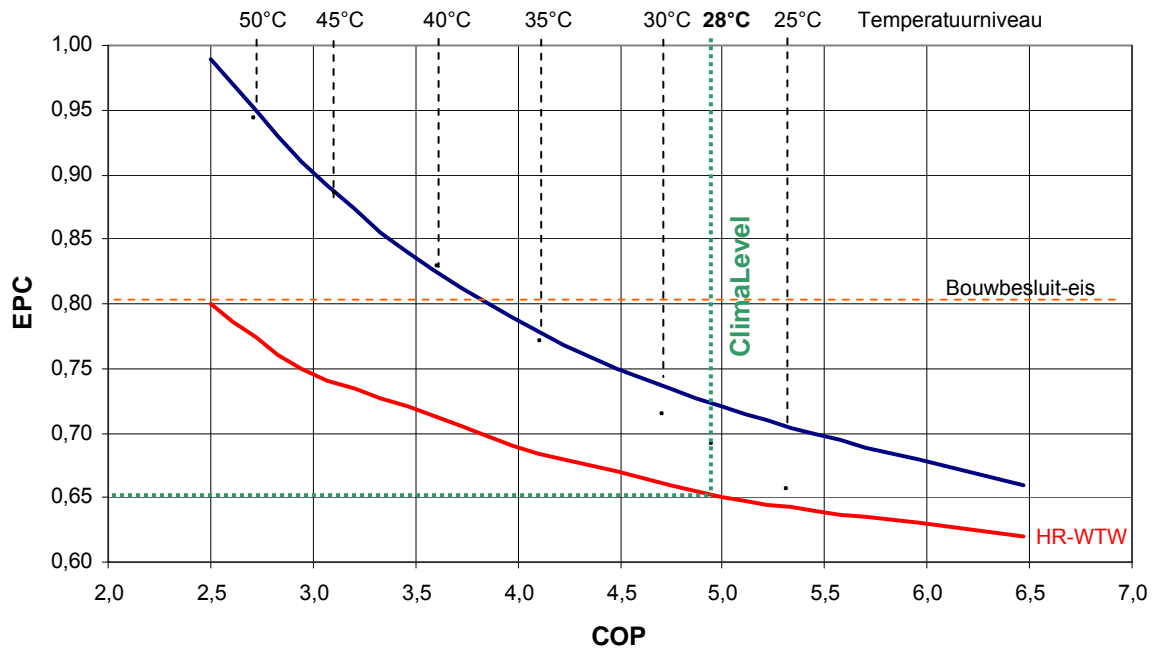
Ag=134m², individuele WP-combi (bodem, medium water), LTV en HTK



Figuur 5

Referentiewoning (SenterNovem) twee-onder-een-kap

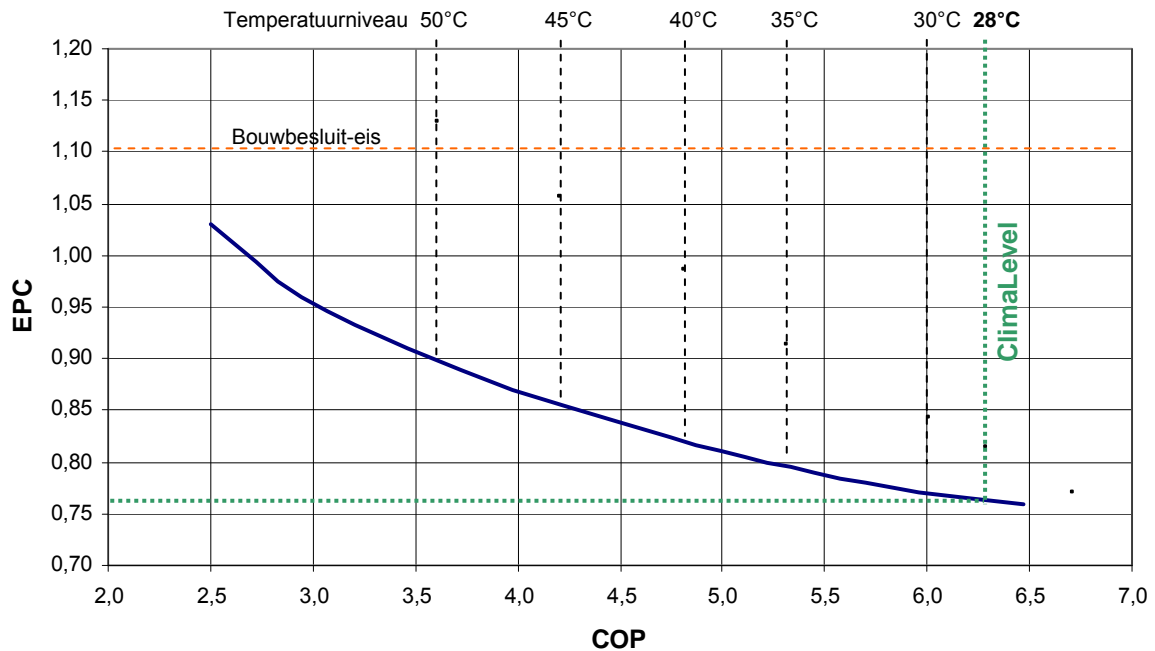
Ag=134m², individuele WP-combi (bodem, medium water/glycol), LTV en HTK



Figuur 6

Referentiekantoor middel (toolkit duurzame kantoren)

Ag=12.379m², WP (grondwater) i.c.m. LTV en koudeopslag



Figuur 7

Brontemperatuur 0°C

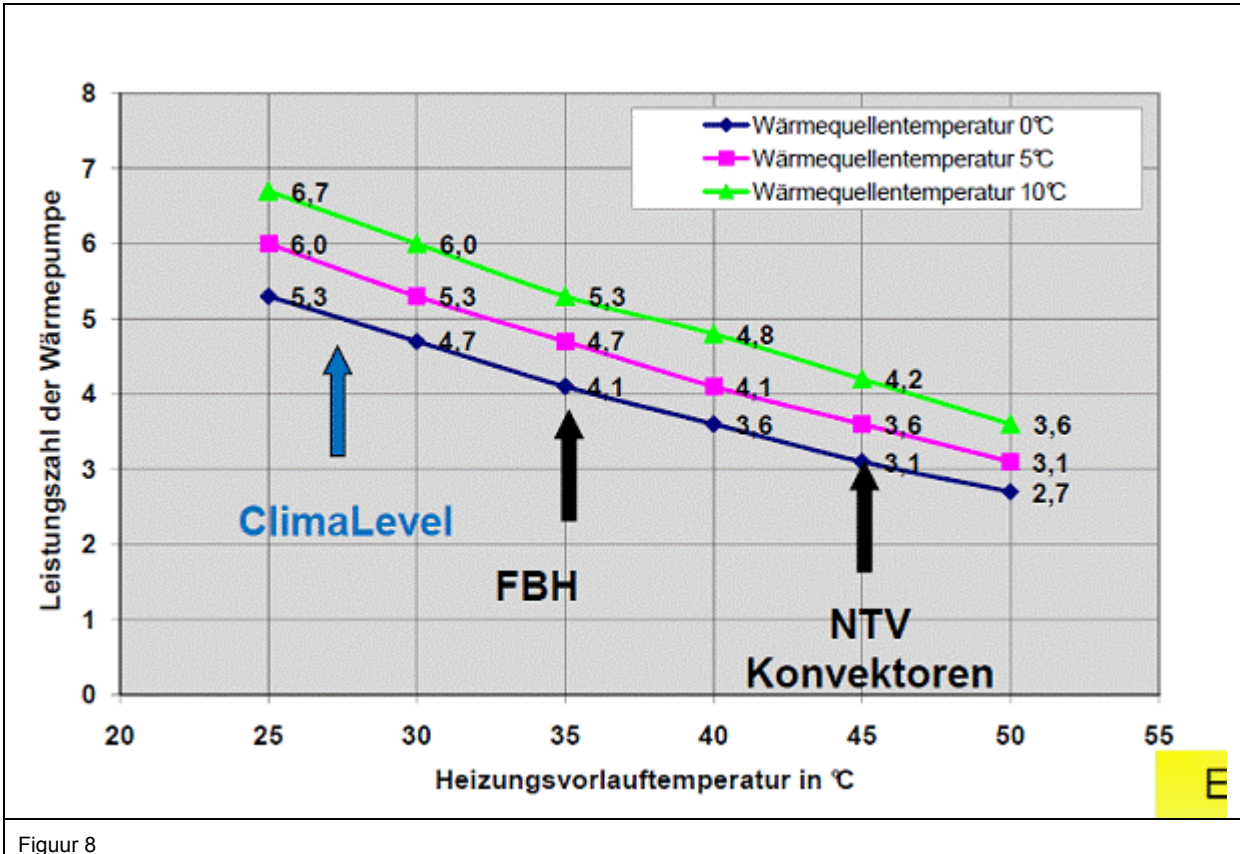
Voor de referentiewoning is door toepassing van het ClimaLevel systeem een conform NEN 5128 EPC waarde te bereiken van 0,65 op basis van een COP van 4,94 en een stooktemperatuur van 28°C (jaargemiddelde stooktemperatuur volgens opgave leverancier). Uitgangspunt hierbij zijn de in figuur 8 weergegeven 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 opgave 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

oplossingen zijn ons vak

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 opgave 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 opgave 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 opgave 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 opgave 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