

# Geoptimaliseerde integratie van warmtepompen op 4-pijps systemen in renovatie

**Heat 4T° Solutions**

18-06-2025

*Pascal Despierres*

*Administrateur*



# Samenvatting

1. De bestaande gebouwen koolstofvrij maken... geen keuze meer
2. Warmtepompen (WP) als hoofdoplossing : integratieproblemen/ complexiteit van renovatiewerkzaamheden
3. 4-pijps installaties: klassieke configuratie
4. De huidige integratie van het WP : beperkingen en nadelen
5. Het alternatief : lage temperatuur verwarming met Heat 4T°
  - a) de technische oplossing
  - b) de voordelen
  - c) hoe het werkt
  - d) extra besparingen
  - e) praktische uitvoering
  - f) uitbreiding van het principe naar ventilatie
6. Conclusies

## Gebouwen koolstofvrij maken

- **Green Deal EU :** koolstofneutraliteit in ... 2050
- **Energiecrisis 2022 :** variatie in de prijs van gas  
afhankelijkheid van fossiele brandstoffen
- **Bestaande gebouwen:** = ~ 98 % van het totaal

=> niet-fossiele alternatieven zijn nodig voor **bestaande gebouwen**

=> meeste gebruikte oplossing tot nu toe: **de warmtepompen (WP)**

## WP : integratie moeilijkheden

- **installatieruimte buiten:** plaats, ventilatie, geluid, visueel,...
- **gewicht op het dak:** stabiliteit, draagstructuur, ...
- **voeding:** spanning / vermogen beschikbaar, meterversterking, nieuwe kabel naar de machine, ...
- **hydraulische integratie op verwarming:** ontkoppeling van debieten, buffervolumes, ...
- **onverenigbaarheid van temperatuurregimes:** 80/60°C > 40-35°C ... of ten koste van de energie-efficiëntie.

Ingewikkeld werken ... behalve voor de gebouwen die al gekoeld zijn met een monoblok koelmachine en een ijswaternetwerk

## HVAC renovaties : moeilijkheden

- **energie prestaties van gebouwen:** BREEAM-doelstellingen, EPB, ... = essentieel
- **werkzaamheden in bezette gebouwen:** aanwezige huurders: geluids- en stofbeheersing,... verwarming en koeling moeten werken, ...
- **vervanging van alle eenheden?** : hoge kostprijs, werken in de bezette zone, ...
- **nieuwe distributienetwerken:** zeer zware werken, impact op centrale voorzieningen (perioden zonder aanvoer, enz.).

Ingewikkelde projecten... behalve met de **Heat 4T° oplossing**

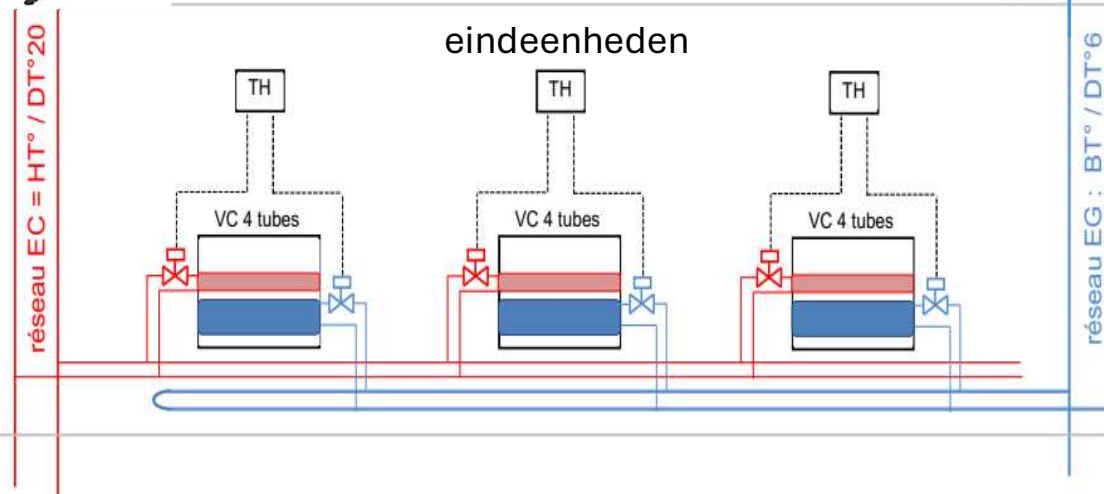
## 4-pijps installatie: klassieke configuratie



### Ketels :

- regime :  $\sim 80-60^{\circ}\text{C}$
- delta  $T^{\circ} = 20^{\circ}\text{C}$
- = **kleine debieten**
- $200 \text{ kW}_c = \sim 9 \text{ m}^3/\text{u}$
- = **DN65**
- => **kleine diameters**

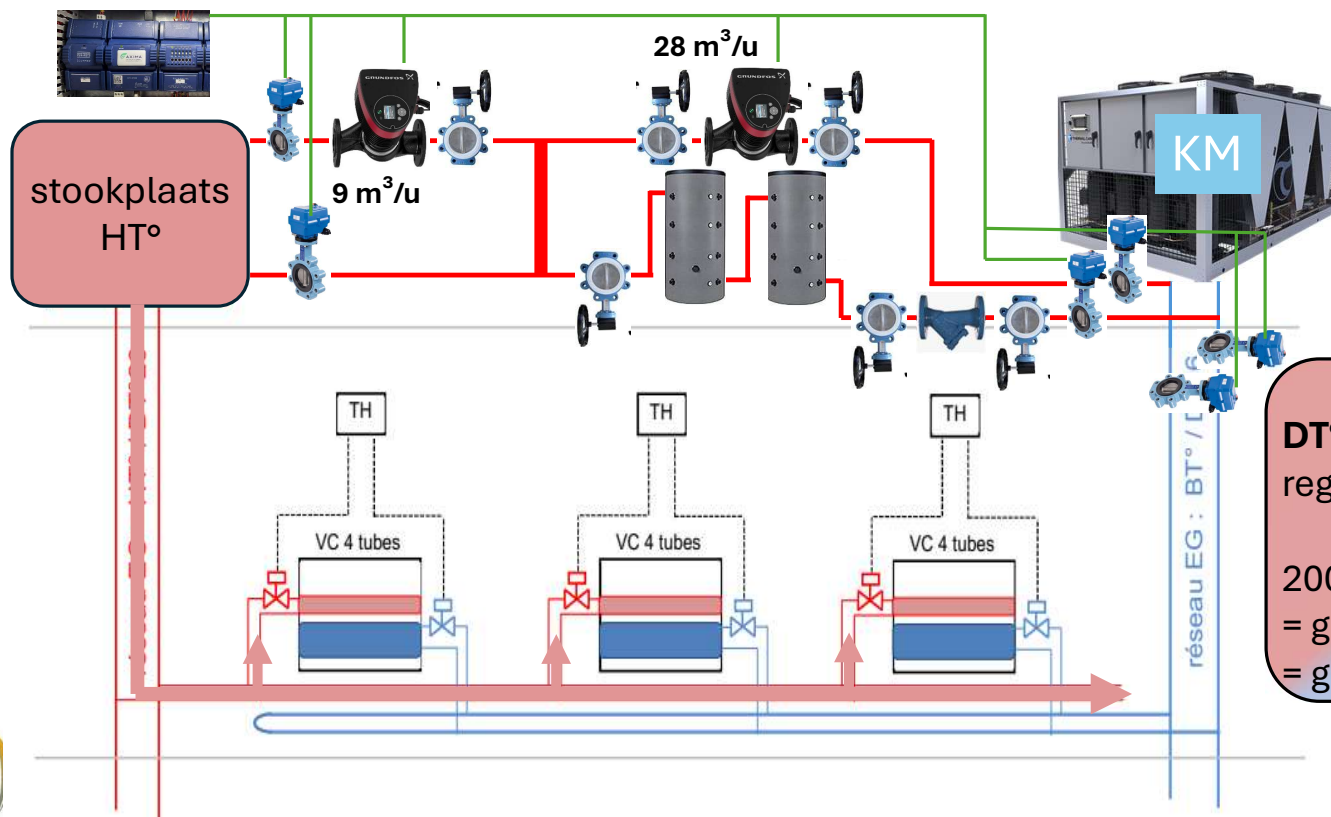
### eindeenheden



### Koelmachine :

- regime :  $\sim 6-12^{\circ}\text{C}$
- $DT^{\circ} = 6 \text{ K}$
- = **grote debieten**
- $200 \text{ kW}_f = \sim 29 \text{ m}^3/\text{u}$
- = **DN100**
- => **grote diameters**

## Huidige integratie van WP : voorbeeld



**WP :**  
**DT° 6 K**  
 regime : 60-54°C  
 6-12°C  
 $200 \text{ kW}_{f/c} = \sim 29 \text{ m}^3/\text{u}$   
 = grote debieten  
 = grote diameters

Atic

for HVAC professionals



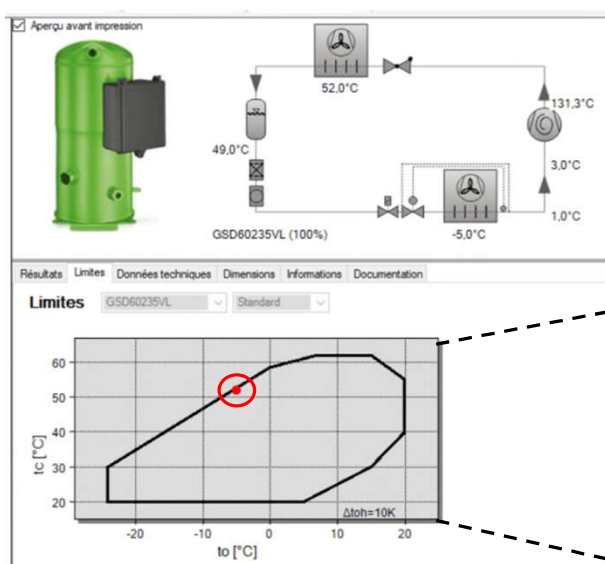
Optimized  
Heat pump integration

## Nadelen

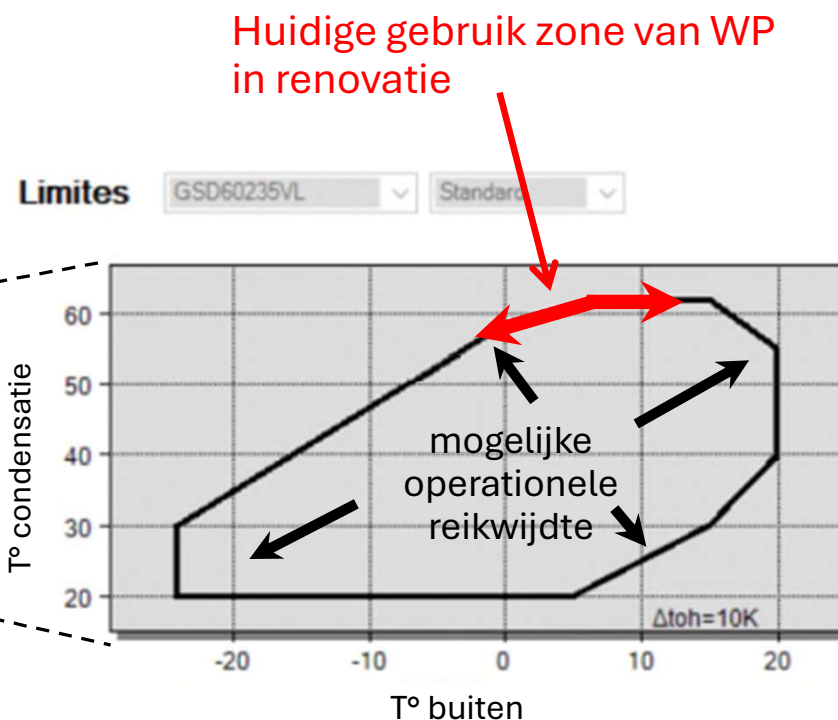
- 1) Gebruik van de WP op **hoog temperatuur** : ~ 55 ... 60°C
  - daling van rendement (COP) = verhoogd elektriciteitsverbruik
  - rond ~ 3 ... 5°C = WP stopt + terugkeer naar productie via ketels en gas
  - gebruik bij hardware limieten: hoge drukken, maximale spanningen, ...
- 2) **Substantieel werken** tussen WP en verwarming systeem :
  - buffer tanken, ontkoppeling, gemotoriseerde kranen, pompen, regeling = **kosten**
  - **haalbaarheid ?** : beschikbare ruimte, last op grond, staat van de regeling, ...
  - **stookplaats op -1**=> nieuwe leidingen door het gebouw plaatsen ?
  - toenemende complexiteit: regeling, echte doeltreffendheid, ...



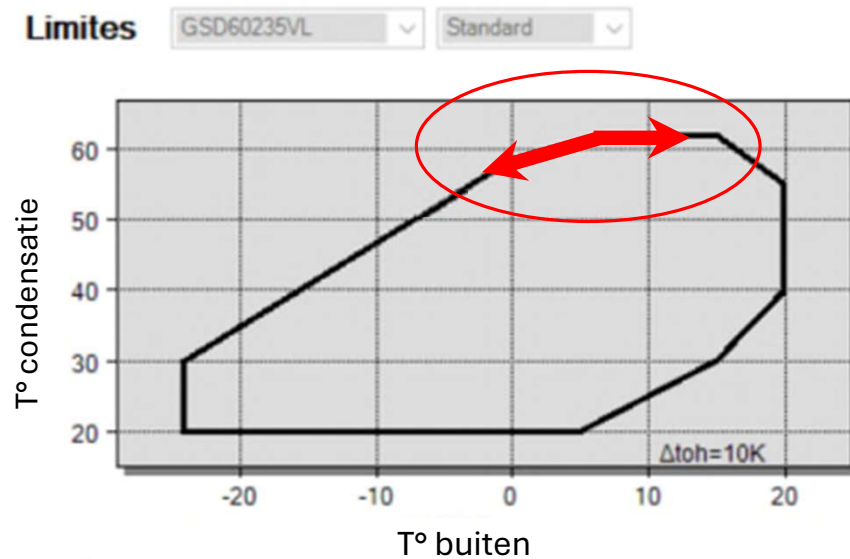
# Werkingbeperkingen van WP



selectie van compressor R32 :  
 $T^\circ$  condensatie = max 52°C op -5°C



# Werkingbeperkingen van WP



=



## Thermische beperkingen van WP

- 1) ze zijn meer efficiënt bij **lage temperaturen**:  $\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- 2) de werkingsslimiet is proportioneel **met de gevraagde  $T^{\circ}$** :  
> hoe hoger de temperatuur, hoe minder WP kan werken in de winter
- 3) ze zijn ontworpen voor een werking op **hoge debiet** en een **laag temperatuurverschil** =  $\sim 6 \dots \text{max } 10\text{ K}$

**Kortom= warmtepompen zijn koelmachines die omgekeerd werken**

... Waarom zou u ze dan aansluiten op het verwarmingscircuit

als het ijswaternetwerk en zijn eenheden **100% compatibel zijn?**

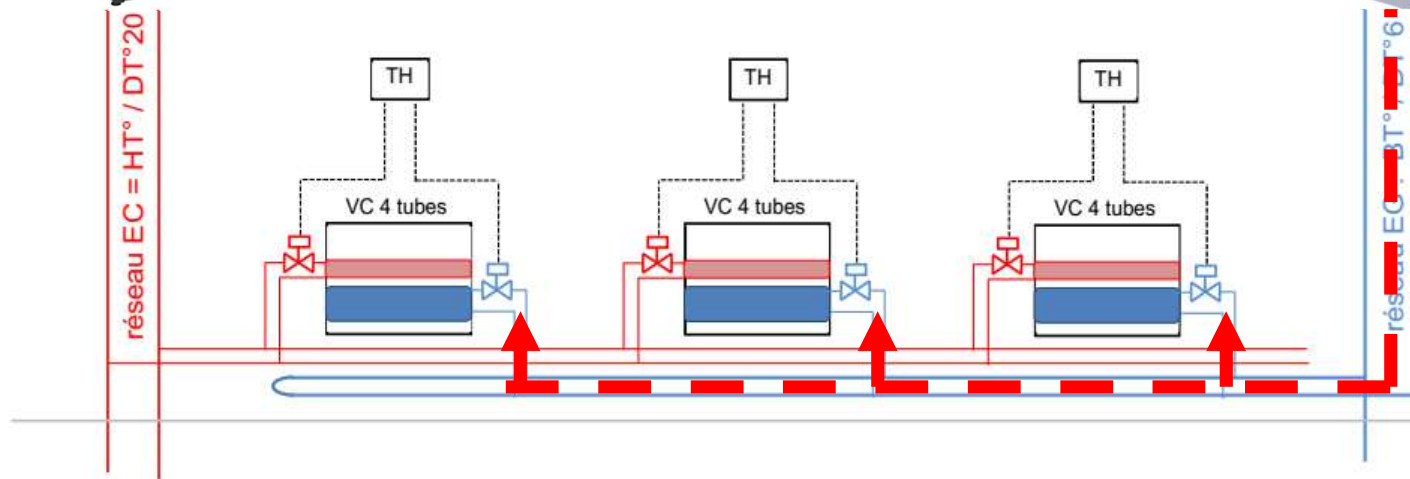
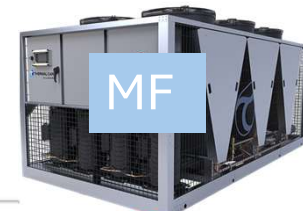
## Het ijswaternetwerk

- ✓ ontworpen voor **hoge debiet** en **laag DT°** (6K)
- ✓ de eenheden zijn op **lage temperatuur** gedimensioneerd ten opzicht van het gewenste lokaaltemperatuur :
  - warme batterij (reg. 70-50°C) =  $T_{\text{gem}}^{\circ} 60^{\circ}\text{C} >< \text{lok. op } 21^{\circ}\text{C} \Rightarrow DT_m^{\circ} = 39 \text{ K}$
  - koude batterij (reg. 6-12°C) =  $T_{\text{gem}}^{\circ} 9^{\circ}\text{C} >< \text{lok. op } 27^{\circ}\text{C} \Rightarrow DT_m^{\circ} = 18 \text{ K}$

= Voor een bepaald vermogen zijn koude batterijen ~ 2 keer groter dan warme batterijen

Gevoed met 42-36°C water, levert een koude batterij hetzelfde warme vermogen als zijn nominale koud vermogen bij 6-12/27°C

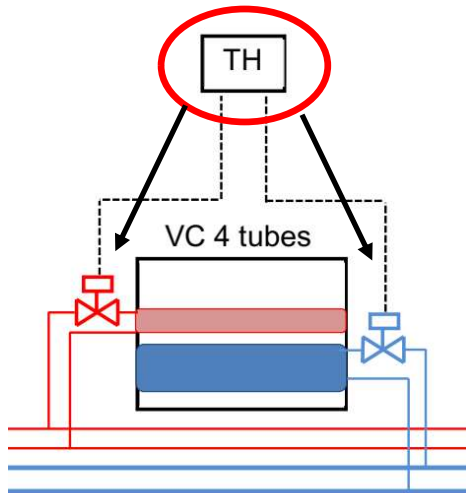
## Dus waarom niet gewoon ...



- ✓ netwerk 100% bestaand
- ✓ diameters OK
- ✓ debieten OK
- ✓ werking bij lage temperatuur OK
- ✓ geen hydraulische aanpassingen nodig

## Wat houdt ons tegen?

**De thermostaten/regelaars van eenheden.**



Wat het merk, het model ook is, ze kunnen maar één ding doen :

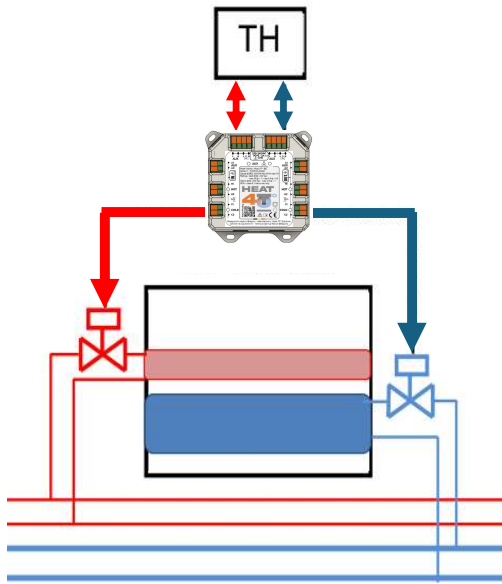
- warmtevraag: → warme kraan openen
- koude vraag: → koude kraan openen

**> ze zijn niet ontworpen voor omkeerbare koude/warme werking van het ijswaternetwerk**

## De oplossing

### Upgrade van de thermostaten ...

zonder iets van de bestaande installatie te vervangen



Het Heat 4T°-systeem is ontwikkeld **om deze beperkingen te overwinnen** door bestaande systemen te upgraden

Het maakt de gehele bestaande installatie **compatibel** met de werking van een omkeerbare warmtepomp die **uitsluitend** is aangesloten op het bestaande ijswaternetwerk.

## De oplossing: uitvoering

- **vervanging van de koelmachine** door zijn omkeerbare equivalent met 2 buizen + aansluiting op het bestaande koeling systeem



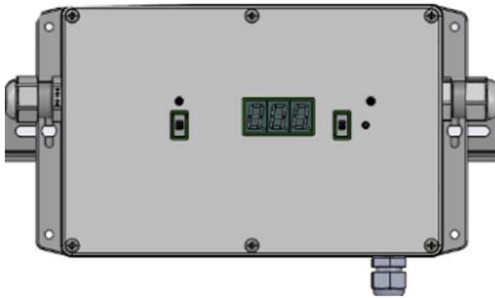
- **installatie van Heat 4T° adapters** tussen elke eindregelaar en de gemotoriseerde kranen



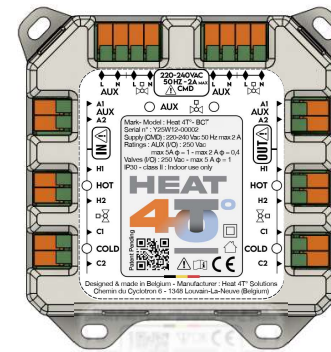
Het gebouw word “low temperature hybrid” = WP + ketels



## De componenten



het « BMC » :  
meting van ijswaternetwerk  
temperatuur + beheer van de BCT's  
(1 BMC per zone / max 40 BCT per BMC)



het « BCT » :  
schakelmodule  
(1 BCT per eindregelaar)

# De Heat 4T° oplossing : uitvoering

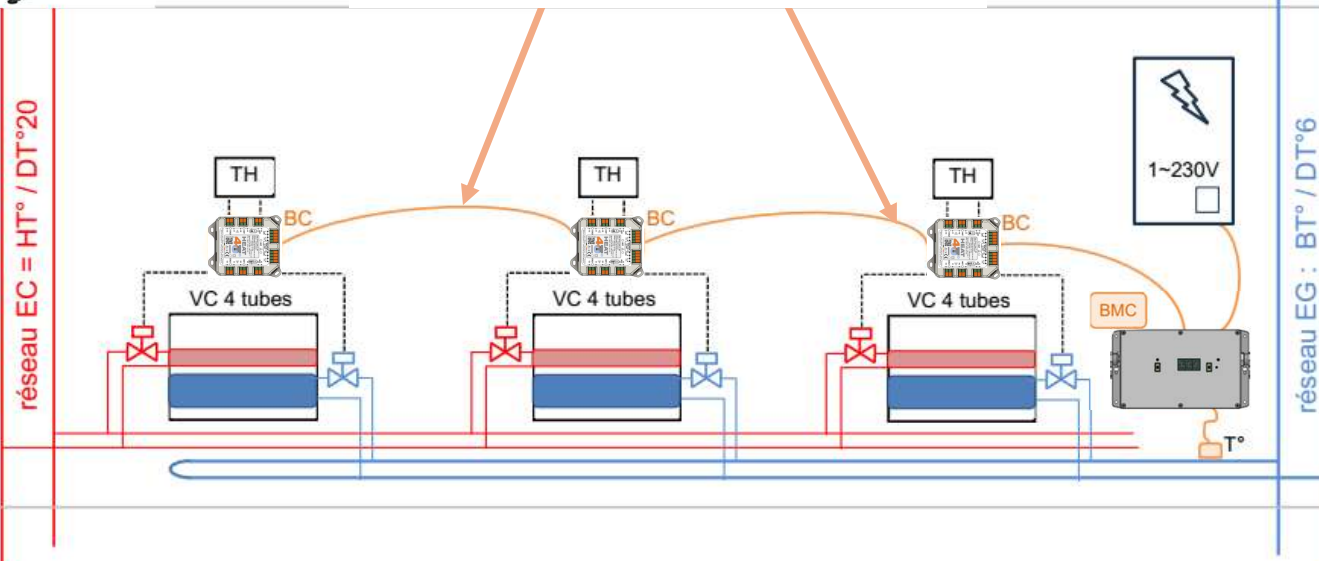


## De werken :

- chiller vervangen door een WP
- Heat 4T° systeem installeren
- ... That's it.



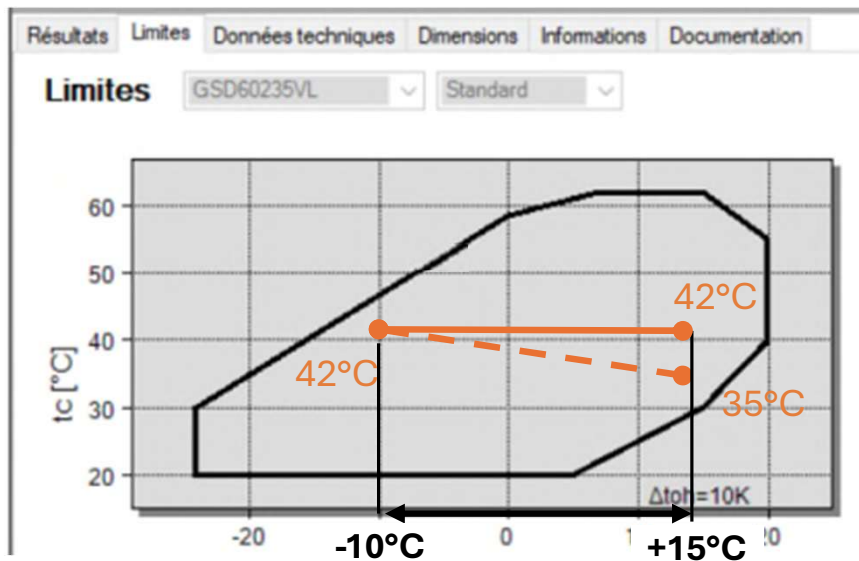
WP : 6-12°C  
42-36°C



## De oplossing : belangrijkste kwaliteiten

- Gebruik van de WP **op lage temperatuur**:  $T_{sp}^{\circ} = \text{max. } 42^{\circ}\text{C}$ 
  - ✓ verwarming via warmtepomp mogelijk **tot  $-10^{\circ}\text{C}$  buiten**
  - ✓ verbeterd COP **meer als 30 %**
  - ✓ betrouwbare en langdurige werking van de machine
- **geen zware hydraulische aanpassingen**
  - noch in technische ruimtes, noch op de bezette verdiepingen
  - ✓ aansluiting van de warmtepomp op het bestaande ijswaternet
  - ✓ vervanging van koude expansievat
  - ✓ kleine aanpassing van de regeling (sturing van 3-W kraan van VC kring)

## WP werking met Heat 4T°



WP werkt tot  $-10^{\circ}\text{C}_{\text{bui}}$  met Heat4T° :

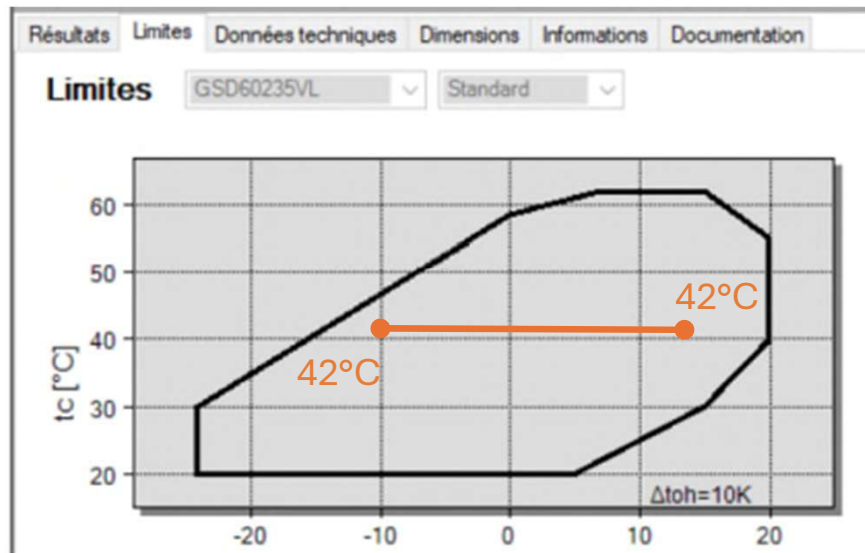
- vast instelpunt:  $42^{\circ}\text{C}$  tot  $-10^{\circ}\text{C}_{\text{bui}}$

of

- verwarmingscurve:  $42 > 35^{\circ}\text{C}$  van  $-10$  tot  $15^{\circ}\text{C}_{\text{ext}}$

- ✓ "gezonde" werkpunten
- ✓ voortdurend werking in de winter

## WP werking met Heat 4T°



=



## Voordeel van lage temperatuur

Voorbeeld: prestatiecoëfficiënt van de machine(COP) : 250 kW - R32  
 > simulaties op basis van buitentemperatuur + machinebelasting <

| buiten temp. | belasting graad | Efficiëntie factor van de machine (COP) |                                    |                   |
|--------------|-----------------|-----------------------------------------|------------------------------------|-------------------|
|              |                 | Heat 4T°:<br>WP op 42°C                 | klassieke oplossing:<br>WP op 55°C | voordeel Heat 4T° |
| ~ +10°C      | 25%             | 4,76                                    | 3,43                               | <b>+39 %</b>      |
| ~ +5°C       | 50%             | 3,81                                    | 2,84                               | <b>+34 %</b>      |
| ~ +0°C       | 75%             | 2,54                                    | 2,00                               | <b>+ 27 %</b>     |
| < 0°C        | max             | 2,44                                    | 1,94                               | <b>+26 %</b>      |

**30% hogere gemiddelde COP = stroomverbruik verminderd met 30%**  
 ten opzicht van een werking bij hoge temperaturen

# Hoe het werkt

**Zomer**

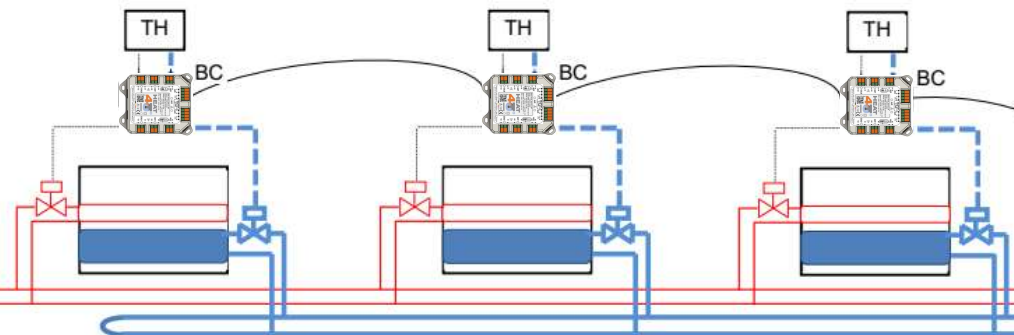
**T° buit > 15°C**

**Heat 4T° is OFF**

klassieke werking van de installaties



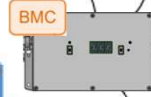
circuit  
à l'arrêt



mode FROID

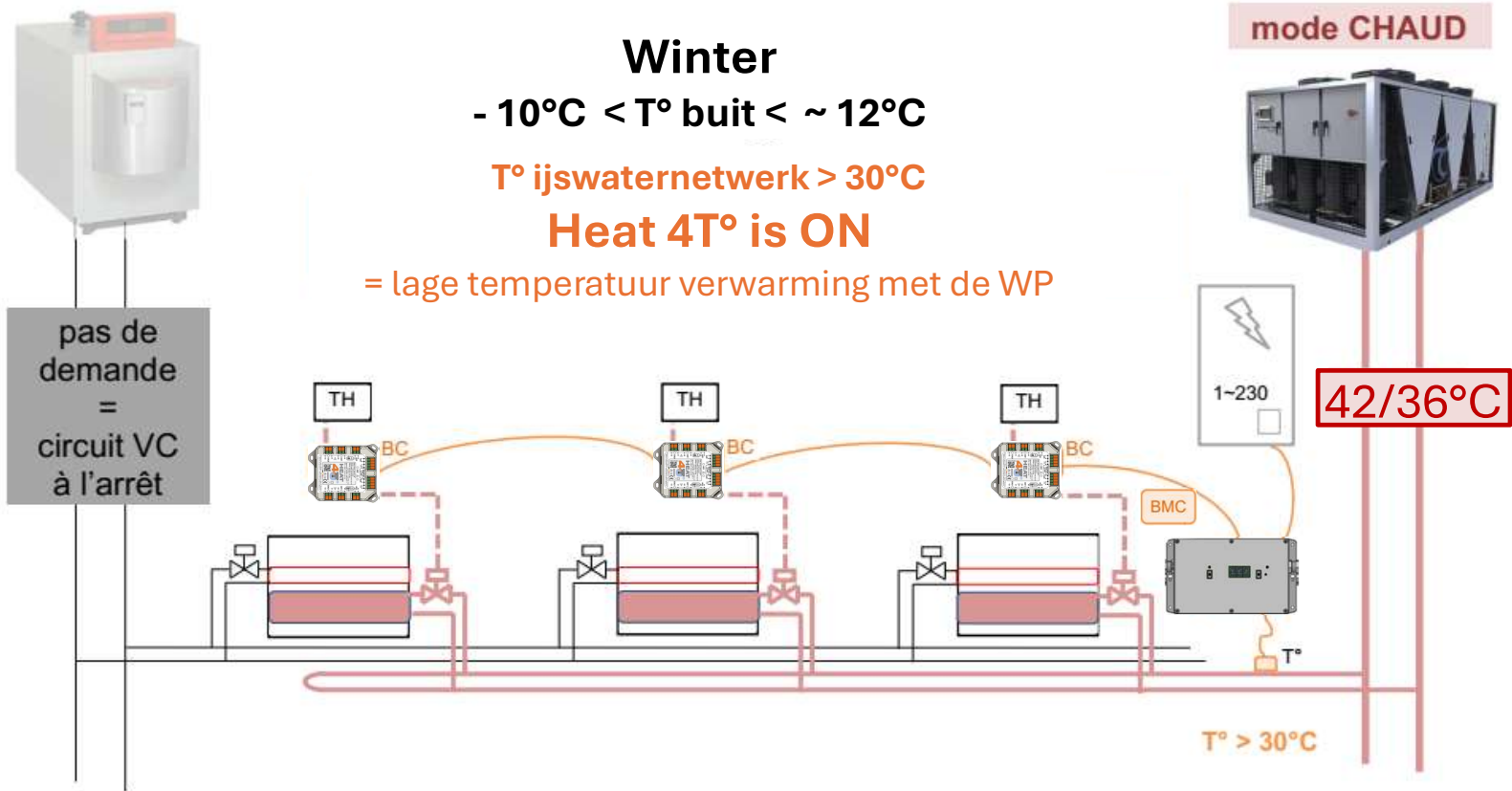


6 - 12°C



T° < 30°C

# Hoe het werkt





# Hoe het werkt



**WP in panne of vrijwillig gestopt**

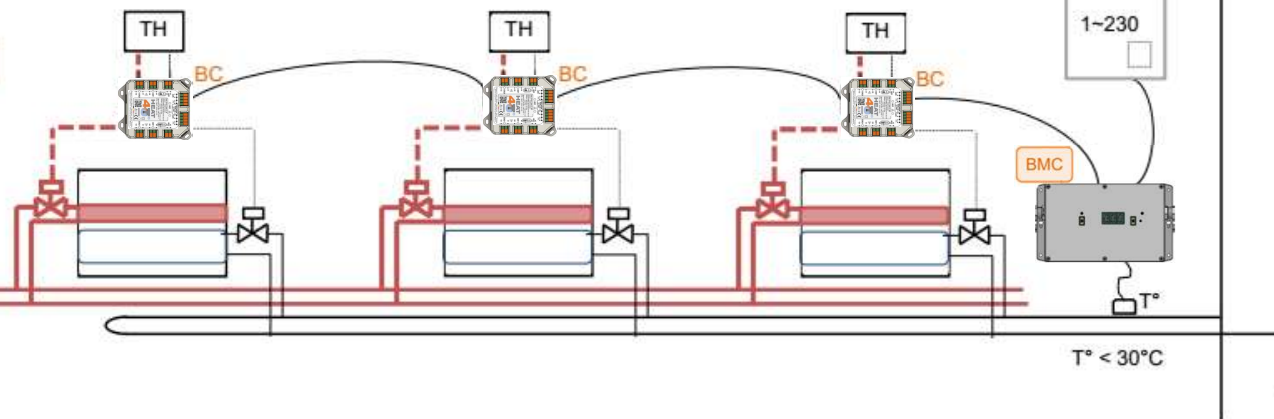
**Heat 4T° is OFF**

klassieke werking van de installaties op hoog temperatuur met de ketels

PAC à l'arrêt



80-60°C



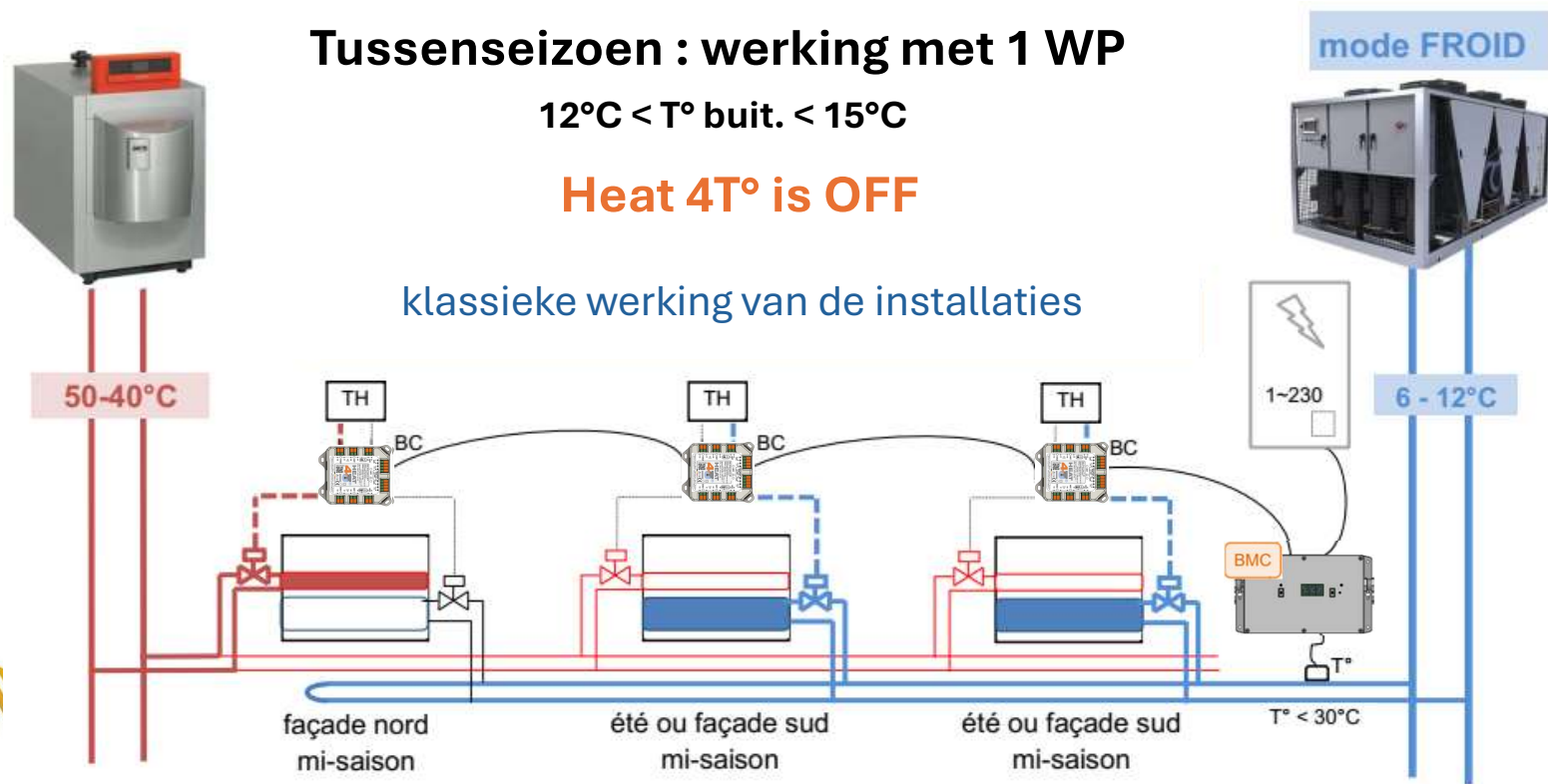
# Tussenseizoen

## Tussenseizoen : werking met 1 WP

$12^{\circ}\text{C} < T^{\circ} \text{ buit.} < 15^{\circ}\text{C}$

Heat 4T° is OFF

klassieke werking van de installaties



Atic

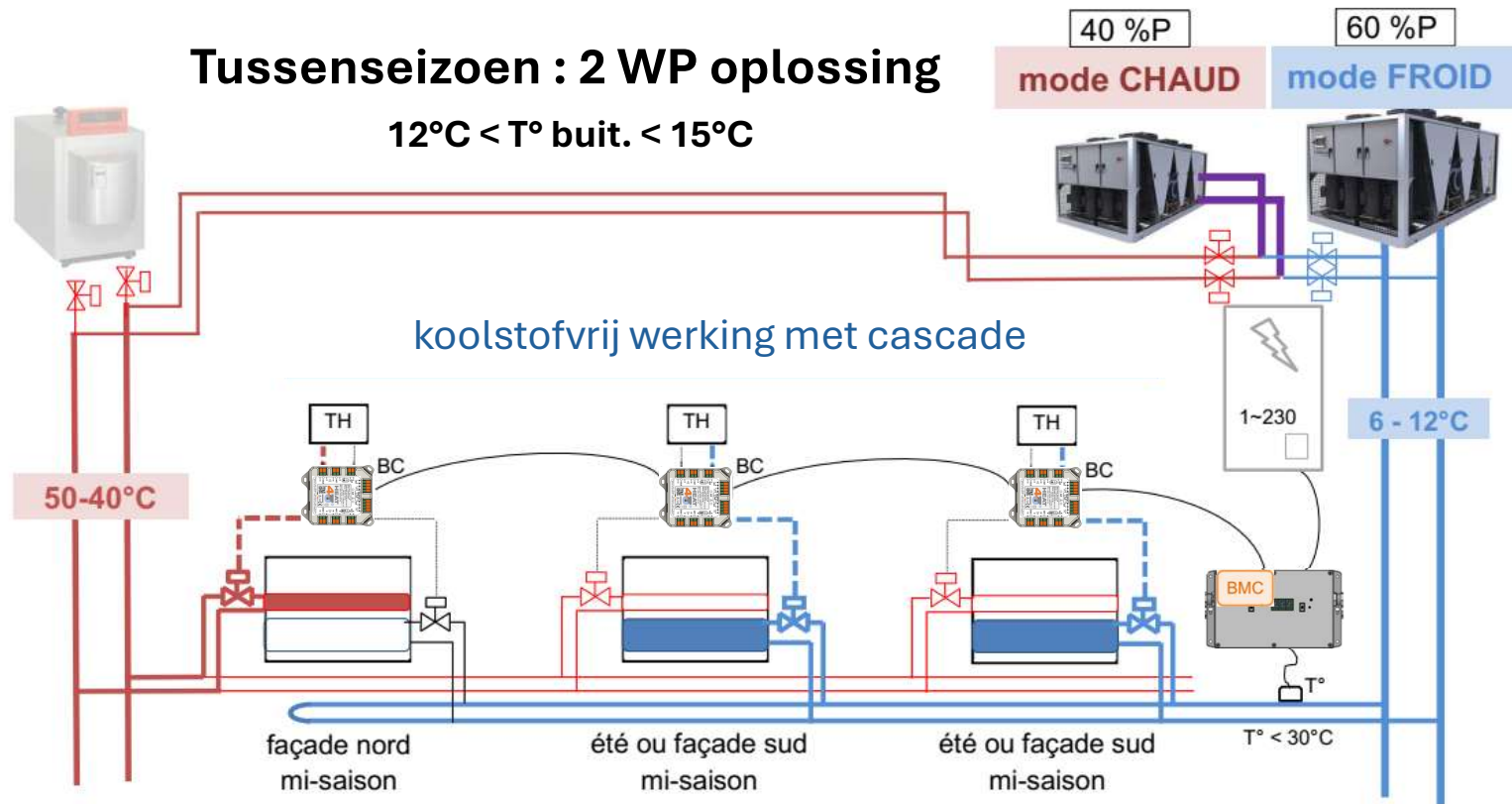
for HVAC professionals

Optimized  
Heat pump integration

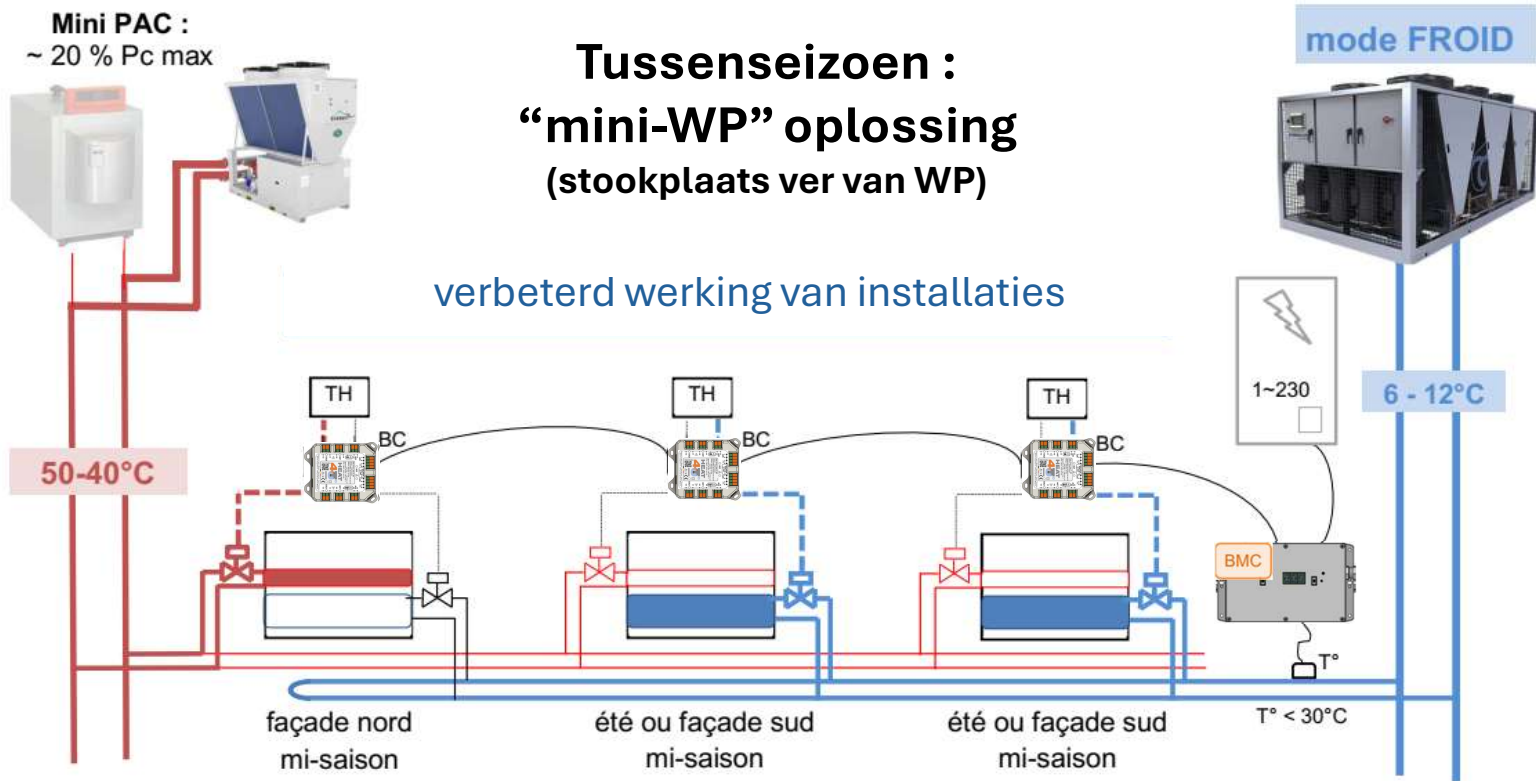
# Tussenseizoen : volledige koolstofvrij werking

## Tussenseizoen : 2 WP oplossing

$12^{\circ}\text{C} < T^{\circ} \text{ buit.} < 15^{\circ}\text{C}$

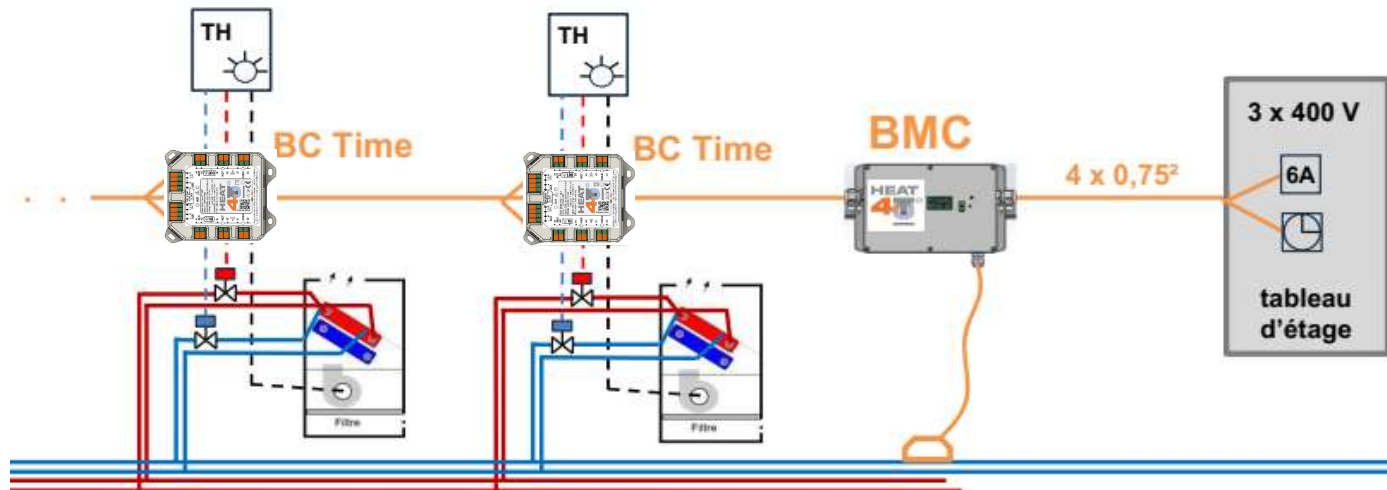


## Tussenseizoen : volledige koolstofvrij werking



## Bijkomende optimalisatie

**Indien niet bestaand:** uitschakeling van de ventilatoren van de eenheden door zoneklok, zonder onderbreking van de irrigatie van de warmtewisselaar

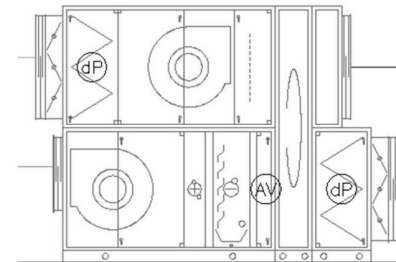
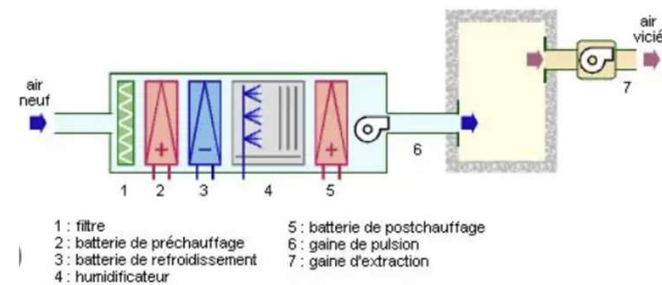


## Uitbreiding tot ventilatie

Uitbreiding van het principe tot het **verwarmen van verse lucht**:

- Studie vereist van geval tot geval (zeer variabele configuraties)
- beperkt tot  $\sim 5^{\circ}\text{C}$  buiten

> Ideaal geval: groep met recuperatie wiel (of wisselaar) + antivriesbeveiliging na het wiel, of groep zonder voorverwarming batterij



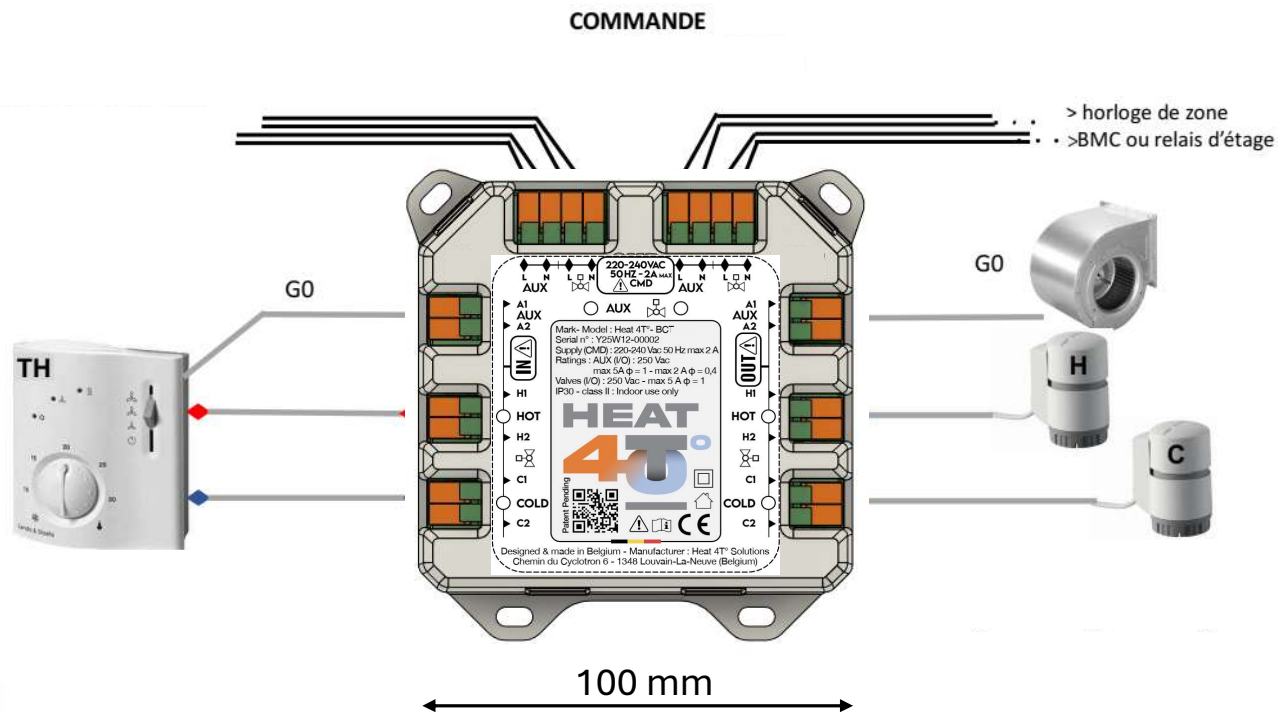
=> mogelijkheid om de ketels **~ 90% van de tijd** volledig uit te schakelen

## Voordelen in detail

- **lage temperatuur verwarming via de WP tot -10 °C**
- elektriciteitsverbruik van de warmtepomp **verminderd met meer dan 30%**
- **sterk vereenvoudigd** werken
- de werken worden altijd mogelijk in **bezette gebouwen**
- **lagere werkkosten**: geen vervanging van eenheden, van regelaars, ...
- verbetering van het EPB-certificaat (meestal : C > B)
- **volledig omkeerbare oplossing**: eenvoudig te controleren na het werk
- brede compatibiliteit (regelaars / servomotoren)

**Enkel limiet van het systeem** (bij gebouwen met een enkele WP) :  
> Start pas als er geen koeling meer nodig is.

# Integratie details





## Case study

- Bestaand gebouw:  
Brussel / 1.950 m<sup>2</sup> / 2 verdiep. / 95 ventilos /  $P_{k/W} = \sim 130 \text{ kW}$ 
  - Heat 4T° Systeem = 95 schakelkasten + 4 meet- en controleboxen
    - warmtepompverwarming mogelijk **tot -10°C buiten**
    - **26% besparing op de kosten** van ombouwwerkzaamheden (% hete verbinding)
    - **32% elektriciteitsbesparing** op de werking van de toekomstige WP (= 8.000 kWh/an)
    - 14.600 kWh elektrische besparing op ventilatoren met de "Time"-functie

## Conclusies

1. een koelmachine te vervangen in kantoor gebouw =
  - chiller > chiller : **ONZIN** => **ideale gelegenheid om naar WP over te schakelen**
  - WP aan te sluiten op een hoge temperatuur kring : **weinig interesse**
2. het gebruik van warmtepompen **bij lage temperaturen** moet worden bevorderd  
>> energie-efficiëntie/ financiële besparingen/ duurzaamheid <<<
3. het verwarmen van **bestaande gebouwen** met 4-pijp systeem, **tot -10°C** met een warmtepomp is mogelijk **zonder grote aanpassingen**



## Samenvatting

$$\frac{\text{Heat}_{\text{pump}} + 4 \text{ Tube}_{\text{system}}}{40^{\circ}\text{C}_{\text{heating}}} = \text{HEAT } 4\text{T}^{\circ}$$



Optimized  
Heat pump integration



# Bedankt voor uw aandacht

Voor meer informatie:

[www.heat4t.com](http://www.heat4t.com)

**Contact :** **Pascal DESPIERRES**  
Heat 4T° Solutions srl  
0478 / 55.76.26  
[info@heat4t.com](mailto:info@heat4t.com)



**Optimized**  
***Heat pump integration***