

# KEUZELIJST WARMTEPOMPEN

INSTRUMENT VOOR  
RENOVATIEBEGELEIDERS

Versie 08/03/2024

**gent:**



*Deze keuzelijst geeft een zo volledig mogelijk overzicht van de meest gangbare warmtepompsystemen, hun toepassingsgebied en enkele voor- en nadelen ten aanzien van andere configuraties.*

*Eén systeem wordt gedefinieerd als de combinatie van installaties die nodig zijn (binnen en buiten) om een woning te kunnen verwarmen en/of te voorzien van sanitair warm water.*

*De doelgroep voor deze keuzelijst is in de eerste plaats renovatieadviseurs die gezinnen kunnen helpen bij de keuze van een geschikt warmtepompsysteem. Het is voornamelijk gericht op renovatie en minder op nieuwbouw.*

*Auteurs: Jeroen Baets (Energent), met ondersteuning van adviseurs Energent en de Energiecentrale (Stad Gent)*

*Lay-out: Femke De Cremer*

# INHOUD

|  |    |
|--|----|
| Introductie .....  | 3  |
| 1 - Lucht afgiftesystemen.....                                     | 4  |
| 2 – Water afgiftesystemen.....                                     | 7  |
| 2.1 - KEUZE BRON .....   | 7  |
| 2.2 - KEUZE BINNENINSTALLATIE .....                                | 11 |
| 2.2.1 - All-electric systemen .....                                | 12 |
| 2.2.2 – Hybride installaties met elektrische of zonneboilers ..... | 13 |
| 2.2.3 – Hybride installaties met bestaande ketel.....              | 14 |
| 2.2.4 – Hybride installaties met een nieuwe ketel .....            | 15 |
| 2.2.5 – Dubbele systemen .....                                     | 16 |
| 2.2.6 – Optionele toevoegingen aan bestaande installatie .....     | 17 |
| 2.3 - KEUZE AFGIFTESYSTEEM.....                                    | 18 |
| 3 - Andere warmtepompen .....                                      | 21 |

# INTRODUCTIE

## Belangrijke uitgangspunten

De bepaling van het toepassingsgebied van een warmtepomp is geen exacte wetenschap, maar gaat uit van een bepaalde bouwvisie. Voor deze keuzelijst worden volgende uitgangspunten gebruikt:

- Alle woningen dienen uiteindelijk volledig fossielvrij te worden, dus **hybride** systemen worden enkel erkend als **overgangmaatregel** of in heel specifieke situaties.
- Er wordt geen rekening gehouden met het feit dat hybride installaties bij de huidige prijsstructuur van gas en elektriciteit in Vlaanderen, voordelig zijn op vlak van jaarlijkse kosten. Er wordt uitgegaan van een beleid dat deze tijdelijke voordelen teniet doen binnen de levensduur van de warmtepomp.
- De keuze voor een bepaald type configuratie wordt in deze keuzelijst in de eerste plaats gekoppeld aan de **woningeigenschappen**. Comfort, de investeringscapaciteit en de operationele kost van de bewoner spelen in mindere mate mee.
- Het toepassingsgebied van warmtepompen is niet alleen voorbehouden voor zeer goed geïsoleerde woningen, maar ook voor woningen met een matige isolatietoestand. De plaatsing van een warmtepomp heeft immers vaak een veel grotere impact op het verbruik dan de verdere verbetering van de isolatietoestand. Tenzij in specifieke situaties, wordt de grens gelegd op een **maximale afgiftetemperatuur van 50°C**.

## Beperkingen

Deze keuzelijst biedt geen ondersteuning voor de ontwerp-grootte van de warmtepomp en evenmin voor de inschatting van afgiftetemperaturen die haalbaar zijn in de woning.

De keuzelijst geeft aan in welke situaties bepaalde configuraties nuttig zijn en NIET in welke situaties ze NIET nuttig zijn.

## Voornaamste afkortingen

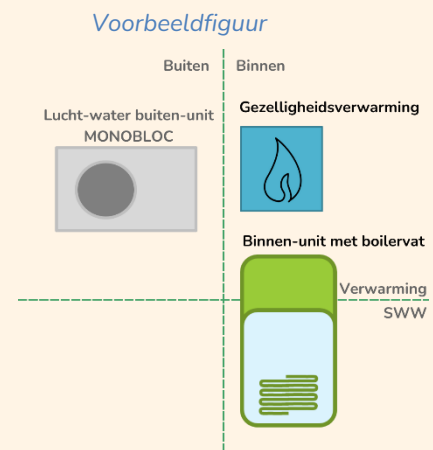
- **L/L**: Lucht/lucht
- **L/W**: Lucht/water
- **W/W**: Water/water
- **SCOP**: Seasonal coefficient of performance
- **RVW**: Ruimteverwarming
- **SWW**: Sanitair warm water
- **LT**: Lage temperatuur
- **HT**: Hoge temperatuur

## Classificatie

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen lucht-afgifte systemen en water-afgiftesystemen. Binnen de water-afgiftesystemen wordt een onderscheid gemaakt tussen de bron van de warmte, de opstelling van de centrale binnen-installatie en de afgifte-elementen.

Per configuratie wordt verduidelijkt met een afbeelding waar de toestellen zich bevinden (**binnen** of **buiten**) en waarvoor deze toestellen dienen (voor **verwarming** en/of **sanitair warm water**).

Indien een deelsysteem wordt uitgelicht, worden de betreffende toestellen in **kleur** toegevoegd aan deze assen. De andere toestellen die hiernaast eventueel aanwezig kunnen zijn, maar geen deel uitmaken van de dit deelsysteem, worden in het **grijs** toegevoegd



# 1 - LUCHT AFGIFTESYSTEMEN



Binnen-unit wandmodel



Ventilatieverwarming



Binnen-unit vloermodel

## L/L (MULTI-) SPLIT BUITEN-UNIT

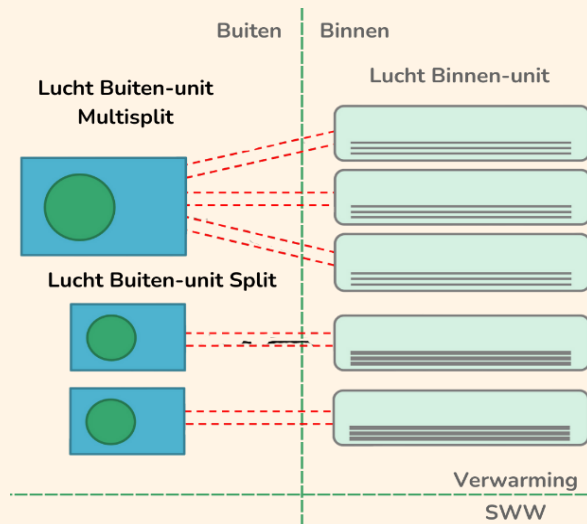
Dit systeem is hetzelfde als een airco. Vanuit één of meerdere split buiten-units loopt koelvloeistof via leidingen tot aan één of meerdere binnen-units.

### Extra info:

Binnen-units zowel in laag, hoog en plafond model (ook inbouw). Een beperkt aantal producenten kunnen L/L koppelen aan productie SWW.

## L/L MONOBLOC ZONDER BUITEN-UNIT

Dit systeem is volledig binnen opgesteld (dus zonder buiten-unit) en lijkt op elektrische accumulatie. De unit wordt steeds aan de binnenzijde van een buitenmuur geplaatst en via een kanaal wordt buitenlucht tot in het toestel getrokken. Koude of warme lucht wordt terug naar buiten afgegeven.



### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

De woning wordt momenteel verwarmd met elektrische accumulators (of een ander decentraal verwarmingssysteem) en de omschakeling naar een centraal watergedragen systeem is te ingrijpend voor de bewoner of de woning.

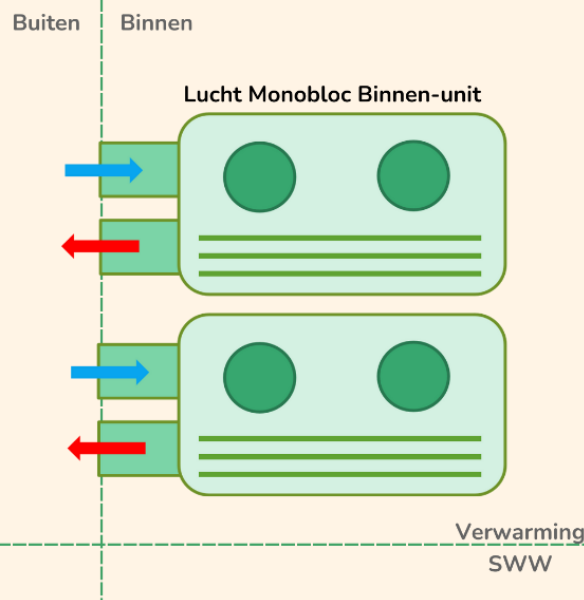
#### SITUATIE 2

De woning heeft nu al een watergedragen warmtepompsysteem met (gedeeltelijk) radiatoren en de bewoner wenst voor één of meerdere ruimtes snellere opwarming (bv. werkkruimtes) of koeling (slaapkamer) mogelijk te maken.

### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een L/W systeem:

- (iets) lagere SCOP
- Hoger geluidsvolume binnen
- Luchtverplaatsingen ter hoogte van de binnen-units
- + Een stuk goedkoper
- + Diepgaander en sneller koelen



### Wanneer aanwenden?

Er is in de woning een L/L systeem gewenst (zie voorwaarden in bovenstaande systeem), maar er is geen plaats voor een buiten-unit of de bewoner wil geen buiten-unit.

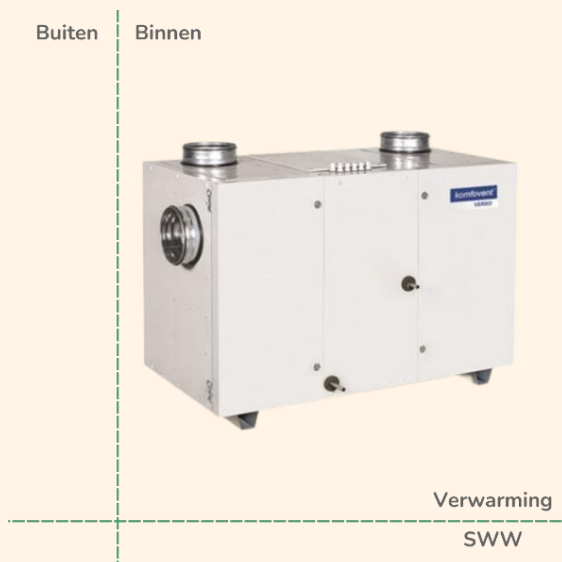
### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een standaard L/L systeem:

- Een stuk hoger geluidsvolume (aangezien de warmtepomp volledig binnen opgesteld is)
- Ook op straatniveau gevaar op geluid (luchtkanalen door de gevel)
- Veel perforaties buitenschil
- + Esthetischer aan de buitenzijde (geen buiten-unit)

# VENTILATIE- VERWARMING

Dit systeem is een warmtepomp gekoppeld aan een ventilatiesysteem C of D. Aan de afvoer van warme natte lucht (al dan niet in combinatie met aangetrokken lucht van buiten) wordt een warmtepomp gekoppeld, waarna warmte of koude wordt verdeeld over de hele woning.



## Vergelijk

### Eigenschappen t.a.v. een standaard L/L systeem:

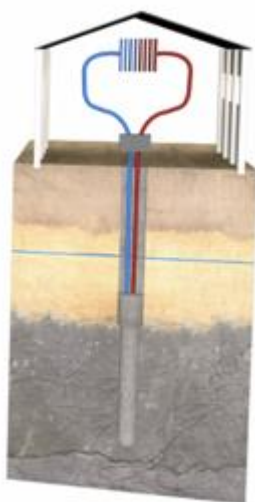
- Enkel voor zeer lage verwarmingsvermogens
- + Geen binnen-unit nodig per ruimte

## Wanneer aanwenden?

De woning is onderhevig aan een ver doorgedreven energetische renovatie ( $U < 0.16$ ). Enkel bij dergelijke woningen kan de warmtevraag zo laag blijven dat het ventilatiedebiet volstaat voor verwarming (zonder overlast).

## 2 - WATER AFGIFTESYSTEMEN

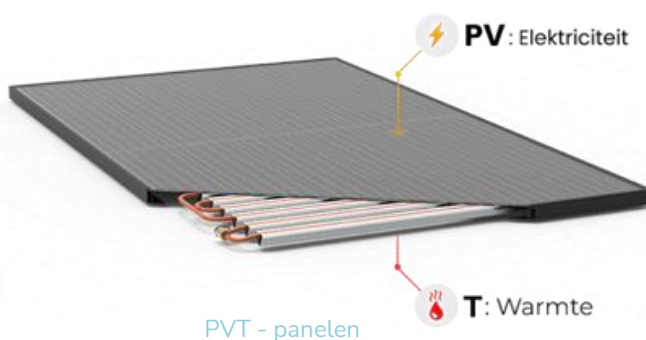
### 2.1 - KEUZE BRON



Geothermie



Buiten-unit

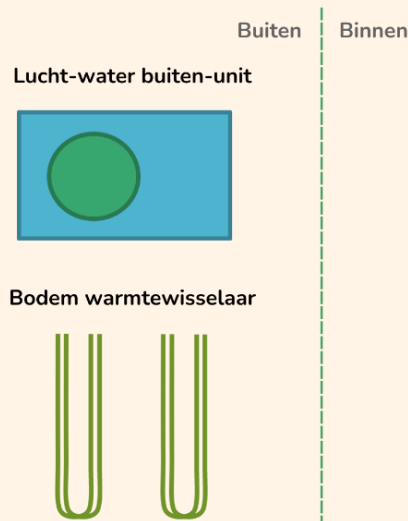


PVT - panelen



## W/W- WARMTE- WISSELAAR (GEOTHERMIE)

In dit systeem komt de warmte uit de bodem door middel van een verticale warmtewisselaar tot 150m diep.



### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een L/W systeem

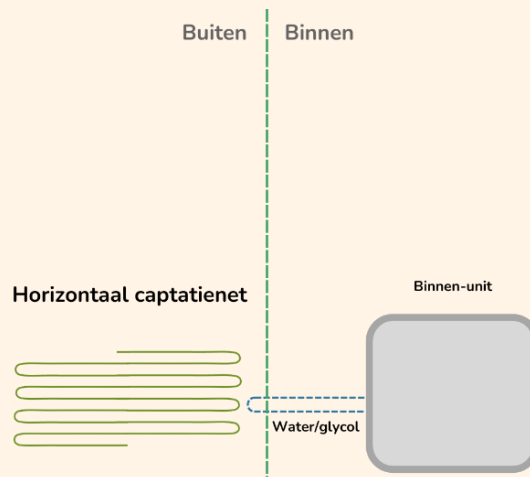
- + Hogere SCOP (max 5.5 i.p.v. 4)
- + Energiezuinig passief koelen
- + Lange levensduur van warmtewisselaar (50 j vs. 15 j)
- + Geen geluid buiten
- + Geen esthetische hinder
- Duurder in aanschaf

### Wanneer aanwenden?

- De bewoner heeft de financiële middelen voor een hogere investering (meerkost voor één boring: +- 5000 €)
- De tuin heeft voldoende (toegankelijke) plaats voor een geothermische boring (1,5m volstaat vanaf de woning).
- De bewoner is bereid de tuin lokaal heraan te leggen na plaatsing

## W/W- WARMTE- WISSELAAR (HORIZONTAAL CAPTATIENET)

In dit systeem komt de warmte uit de bodem door middel van een horizontale warmtewisselaar op 1,5m diepte.



### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een verticale warmtewisselaar

- + Soms goedkoper in specifieke gevallen (zie onder)
- + Lagere SCOP omdat de bodem kouder wordt in de winter
- Groot grondverzet

### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

De plaatsing van de warmtepomp vindt plaats in het kader van een nieuwbouw of renovatie waar al heel wat grondverzet noodzakelijk is.

#### SITUATIE 2

De bewoner is een doe-het-zelver die op deze manier kosten wil besparen.

#### Extra info:

Bomen en struiken niet aanplanten boven captatienet

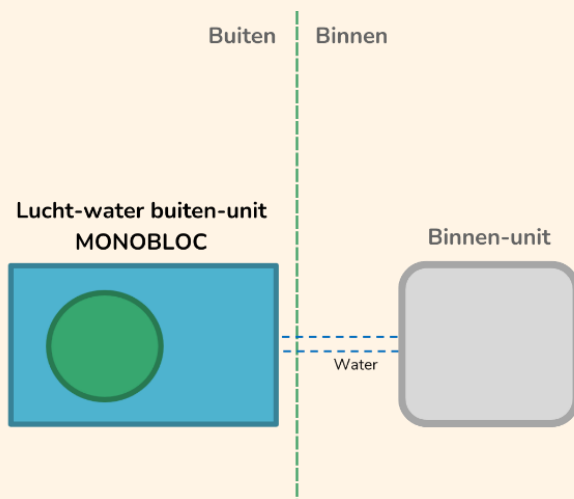
## L/W BUITEN-UNIT MONOBLOC

In dit systeem wordt de warmte aan de buitenlucht onttrokken door middel van een ventilator.

Bij de monobloc zit de volledige warmtepomp in het buitentoestel

### Extra info:

Tussen buiten-unit en binnen-unit circuleert er water.



### Wanneer aanwenden?

In vrijwel alle gevallen waar een W/W warmtewisselaar niet mogelijk is.

### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een W/W systeem

- + Goedkoper in aanschaf
- Lagere SCOP (tot 4 i.p.v. 5.5)
- Potentieel geluid en trilling (bij betere merken heel beperkt)
- Potentieel esthetische hinder

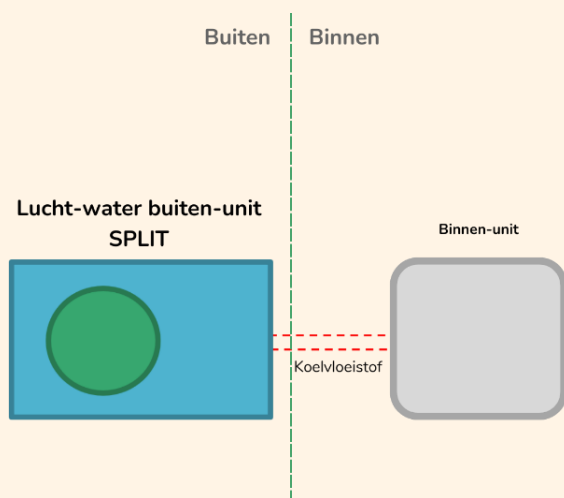
## L/W BUITEN-UNIT SPLIT

De werking van het systeem is gelijkaardig aan de monobloc, maar een deel van de warmtepomp (condensator) is binnen opgesteld.

### Extra info:

Tussen buiten-unit en binnen-unit circuleert er koelvloeistof.

De meeste Europese producenten zetten vooral in op monobloc en Aziatische op split. Dit verklaart de verschillen in prijs, compactheid, geluid, etc.



### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

De woning wordt vaak niet verwarmd in de winter (vb vakantiewoning). Een waterhoudend leidingsysteem houdt vorstgevaar in (al kan je dat door correcte instellingen vermijden).

#### SITUATIE 2

De buiten-unit kan enkel opgehangen worden aan de muur en deze is niet draagkrachtig. Split-units zijn lichter dan monobloc buiten-units en vormen in dat geval een alternatief.

### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een L/W monobloc systeem

- + gemiddeld goedkoper, compacter en lichter
- gemiddeld luider (door compactheid)
- risico's op koelvloeistoflekken (ecologisch koelgas propaan enkel bij zeer lage vermogens)
- Langetermijn gebruik koelgassen en dus ook de toestellen zelf onzeker (wiiziaende wetaevinda)

## L/W BUITEN-UNIT TYPE DRYCOOLER

Dit minder conventioneel systeem is vergelijkbaar met een L/W warmtepomp maar de volledige warmtepomp is binnen opgesteld. De buiten-unit bestaat slechts uit een warmtewisselaar met ventilator.

### Extra info:

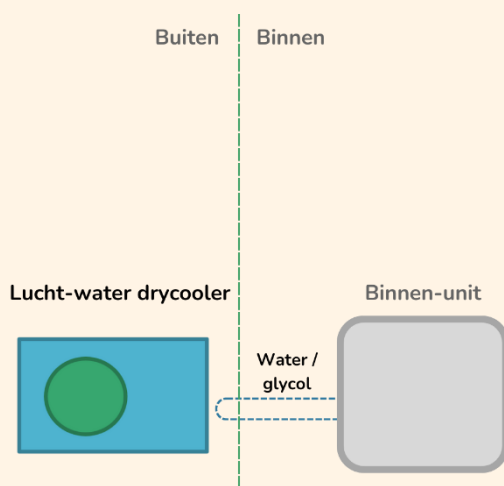
- Tussen binnen-unit en buiten-unit vloeit een water-glycolmengsel zoals bij een W/W warmtewisselaar.
- Bv. merk: "Eplucon"

## PVT SYSTEMEN

Dit systeem bestaat uit zonnepanelen die naast een fotovoltaïsche component ook een warmtecomponent hebben waaruit de warmtepomp haar warmte haalt.

### Extra info:

- De warmtepomp is een W/W (of brine/water) warmtepomp die ook bij negatieve brontemperaturen kan werken.
- Bv. merk: Triple Solar



### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een L/W systeem

- + Iets stiller buiten
- + Iets compacter buiten
- Heel beperkt marktaanbod
- Iets luider binnen
- Iets minder efficiënt door tweetraps verdamper (warmtepomp-water/glycol en water/glycol-lucht)

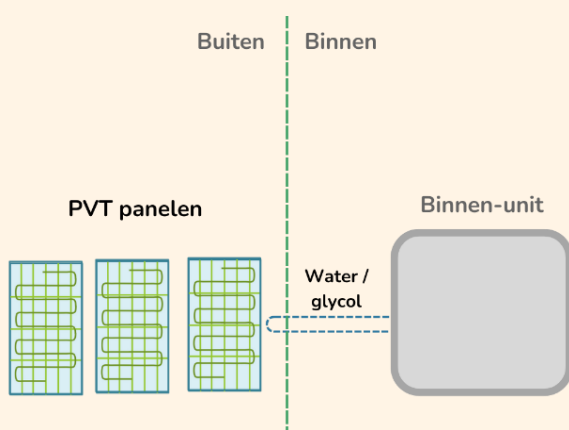
### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

Wanneer het geluid van de buiten-unit geminimaliseerd moet worden en de betere monoblocs niet stil genoeg zijn of te groot.

#### SITUATIE 2

Bij collectieve systemen waar je meerdere binnen-units wil aansluiten op één compacte drycooler op het dak.



### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een L/W systeem

- + Hogere SCOP dan L/W warmtepomp.
- + Geen geluid en esthetische overlast
- Heel beperkt marktaanbod

### Wanneer aanwenden?

- De woning heeft geen mogelijkheden voor geothermie en de bewoner wil of kan evenmin een buiten-unit van een L/W warmtepomp plaatsen.
- De woning is heel goed geïsoleerd (tenzij PVT systeem met hybride opstelling)
- Er is voldoende dakoppervlakte beschikbaar en er is nog geen ruim gedimensioneerde PV-installatie aanwezig.
- De bewoner kan de hoge meerkost van de PVT-panelen dragen.

## 2.2 - KEUZE BINNENINSTALLATIE



Binnen-unit



Warmtepompboiler



Binnen-unit met geïntegreerd boilervat



Bijkomende technische buffer

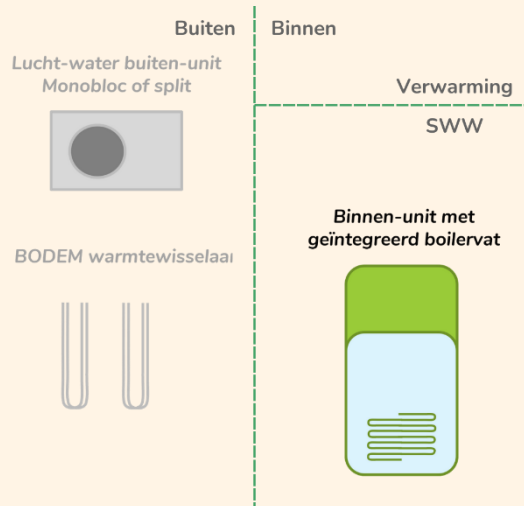


Opslagbuffer

## 2.2.1 - All-electric systemen

### BINNEN-UNIT MET GEÏNTEGREERD BOILERVAT

Dit systeem is een volledig elektrische binnen-installatie, zonder andere bronnen van warmte. Het bestaat in hoofdzaak uit één toestel met de combinatie van een boilervat, pomp, reserveweerstand, kleppen, printplaat en eventueel de warmtepomp (volledig in geval van W/W, deels in geval van split L/W)



#### Wanneer aanwenden?

- De woning is op maximum 50°C aanvoertemperatuur (en bij voorkeur lagere temperatuur) warm te krijgen, al dan niet na aanpassing van het afgifte-systeem.
- De bewoner heeft geen grote energetische renovatieplannen de komende 10 jaar (anders dreigt overdimensionering na renovatie).
- De vraag naar sanitair warm water is niet heel hoog. Het volume van het boilervat is typisch 180 liter.

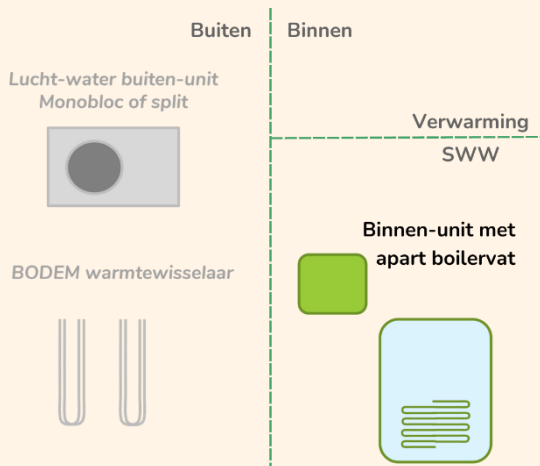
#### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een systeem met apart boilervat

- + Compacte opstelling
- + Goedkoper
- + Minder hydraulische componenten

### BINNEN-UNIT MET APART BOILERVAT

Dit systeem is een variante op bovenstaand systeem.



#### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

In het geval van een hoog watercomfort (bv. regendouche die per dagdeel > 10-15 minuten gebruikt wordt).

#### SITUATIE 2

Indien er te weinig hoogte is voor een binnen-unit met geïntegreerd boilervat. In dat geval kan de binnen-unit gesplitst worden van het boilervat.

#### SITUATIE 3

In het geval de boiler dicht bij de badkamer dient geplaatst te worden.

#### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. bovenstaand systeem

- + Geschikt voor hoog SWW verbruik
- Meer componenten, leidingen etc.

#### Extra info:

Als het standaard watervolume van een geïntegreerd boilervat onvoldoende is, kan in de eerste plaats gekeken worden of een verhoging van de watertemperatuur met 5°C (bv. tot 52°C i.p.v. 47°C) de vraag toch niet kan dekken. Indien niet, werken met dit systeem.

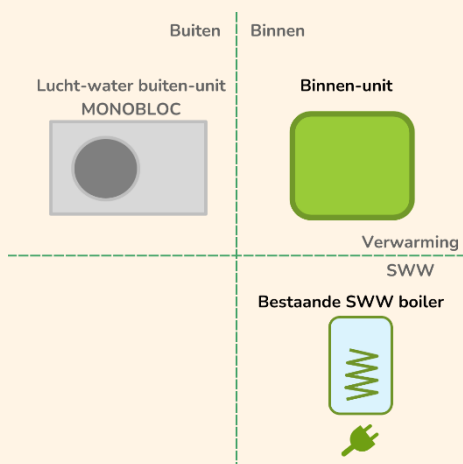
## 2.2.2 – Hybride installaties met elektrische of zonneboilers

### BINNEN-UNIT MET BEHOUD BESTAANDE SWW BOILER

Dit systeem is een variant van de bovenstaande 2 systemen waarbij een elektrische boiler wordt behouden om een binnen-unit uit te sparen (bij monobloc).

#### Extra info:

Bij laag SWW verbruik omvat een boiler slechts een klein deel van het warmteverbruik waardoor dit toch nog als duurzame lange-termijnoplossing kan gezien worden.



#### Wanneer aanwenden?

##### SITUATIE 1

- De bewoner heeft een elektrische boiler en blijft die gebruiken om de investeringskost laag te houden.
- De woning is op max. 50°C (bij voorkeur lager) warm te krijgen.
- De bewoner heeft geen grote energetische renovatieplannen de komende 10 jaar (anders dreigt overdimensionering na renovatie)

##### SITUATIE 2

De huidige elektrische boiler staat op een andere locatie dan de bestaande ketel en hierdoor is het moeilijk om de warmtepomp aan te sluiten op het SWW circuit.

#### Vergelijk

##### Eigenschappen t.a.v. een binnen-unit met boiler (zie 2.2.1).

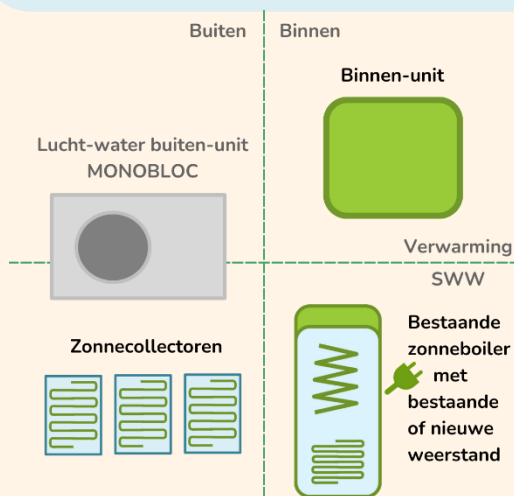
- + Iets goedkoper
- + Binnen-installatie iets compacter (elektrische boilers zijn vaak klein)
- Significant lager opwekkingsrendement (vooral belangrijk bij hoog sww verbruik)

### BINNEN-UNIT MET BEHOUD BESTAANDE ZONNEBOILER

Dit systeem is een combinatie van zonnecollectoren (en boiler) en een warmtepomp.

#### Extra info:

De meeste zonneboilers hebben een secundaire verwarmingsspiraal voor bijstook met een gasketel. Deze boilerkasten zijn niet geschikt voor het aankoppelen van de meeste warmtepompen



#### Wanneer aanwenden?

##### SITUATIE 1

Er is een goed werkende zonneboiler aanwezig (<15 jaar) met minstens een elektrische reserveweerstand voor bijverwarming. Let op: als de bovenste helft van de boiler elektrisch wordt bijgewarmd, is de reële zonneboilercapaciteit 50% kleiner in vergelijking met bijverwarming met gas-doorstroomketel.

##### SITUATIE 2

Er is een goed werkende zonneboiler aanwezig (<15 jaar) en er kan een add-on elektrische weerstand toegevoegd worden (bv. via reserveflens).

##### SITUATIE 3

Er is een heel recente zonneboiler aanwezig die reeds is aangepast om aangesloten te kunnen worden op een warmtepomp (d.m.v. een spiraal met grotere diameter). In dat geval is geen elektrische weerstand nodig.

#### Vergelijk

##### Eigenschappen t.a.v. systeem met buffervat voor SWW zonder zonneondersteuning

- + Zeer hoog rendement opwekken SWW (enkel in sit. 1)
- Mogelijks verhinderen zonnecollectoren plaatsing van meer optimale PV panelen

## 2.2.3 – Hybride installaties met bestaande

### BINNEN-UNIT MET BEHOUD BESTAANDE KETEL VOOR SWW

Dit systeem is meest beperkte hybride vorm waarbij de verwarming wordt overgenomen door de warmtepomp, maar de SWW opwekking blijft gebeuren door de ketel.

#### Extra info:

In geval van bron met L/W monobloc, kan de binnen-unit heel compact zijn, op een reserveweerstand, bediening en buffer na.

### BINNEN-UNIT MET BEHOUD BESTAANDE KETEL VOOR RVW EN SWW

In deze hybride configuratie wordt de bestaande gasketel gebruikt voor opwekken van SWW en gedeeltelijk RVW

#### Extra info:

3 varianten :

Parallel : warmtepomp

verwarmt enkel voor

Alternatief : de ketel neemt

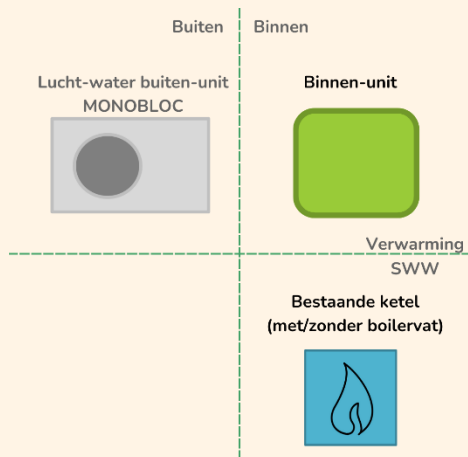
de verwarming over bij

lage buitentemperaturen

Parallel/alternatief :

gasketel verwarmt enkel

bij, bij lage temperaturen



#### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een full-electric systeem

- + Eenvoudige binneninstallatie in geval van monobloc buiten-unit
- + Heel compact want geen boiler nodig
- + Wat goedkoper
- Er is nog steeds aardgas nodig

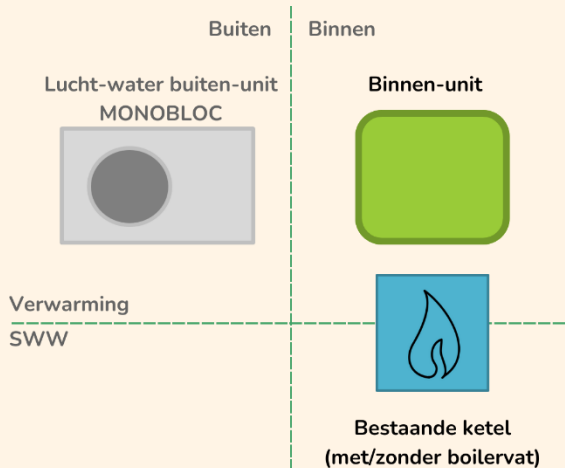
#### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

- Goed werkende ketel, bij voorkeur < 10 jaar aanwezig, waardoor bewoner hem nog niet helemaal wil wegdoen. Eens de gasketel te oud wordt (> 10 jaar), kan een boilervat voor de WP worden bijgeplaatst.
- De woning is op max. 50°C (bij voorkeur lager) warm te krijgen.
- De bewoner heeft geen grote energetische renovatieplannen de komende 10 jaar (anders dreigt overdimensionering na renovatie).

#### SITUATIE 2

- Er is nergens plaats voor een apart buffervat waardoor het behoud van gas voor SWW de enige optie is.



#### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een full-electric systeem

- + Lagere verbruikskosten: optimale switch tussen gas en elektr.
- + Goedkoper in aankoop
- + Afgifte-elementen moeten niet noodzakelijk LT zijn
- Nog steeds aardgas nodig
- Bijkomende hydraulische en elektrische componenten nodig

#### Wanneer aanwenden?

- Goed werkende ketel bij voorkeur < 10 jaar aanwezig, waardoor bewoner hem nog niet helemaal wil wegdoen.
- De bewoner plant de komende 10 jaar significante investeringen in de buitenschil of LT-afgiftesysteem. Na deze aanpassingen vermindert de warmtevraag waardoor de ketel uit gebruik genomen kan worden en de WP toch groot genoeg is. Door omstandigheden is het niet mogelijk om investeringen aan buitenschil nu al te doen, maar kan er wel al geïnvesteerd te worden in een warmtepomp.



## 2.2.4 – Hybride installaties met een nieuwe ketel

### BINNEN-UNIT MET NIEUWE KETEL VOOR RVW EN SWW

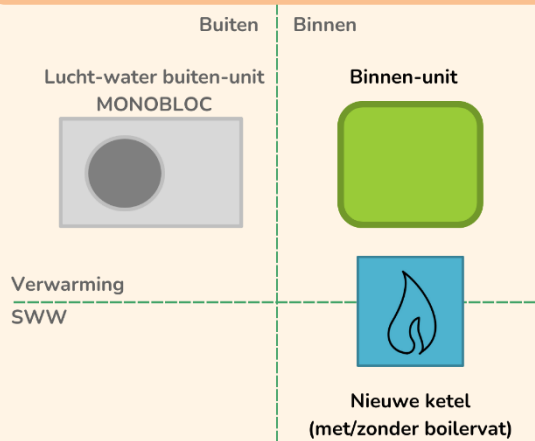
In deze hybride configuratie wordt een nieuwe gasketel gebruikt voor opwekken van SWW en gedeeltelijk RVW

**Extra info:**  
Analoog aan vorige configuratie.

### BINNEN-UNIT MET GEÏNTEGREERD E KETEL.

Dit systeem is een samen geassembleerde ketel+ warmtepomp met slechts een kleine buiten-unit.

**Extra info:**  
Door de kleine warmtepomp blijven deze systemen veel gas verbruiken.



#### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een full-electric systeem

Idem als vorige systeem, maar vaak niet goedkoper in aankoop omdat het hydraulisch systeem een stuk complexer is en er een nieuwe ketel nodig is.

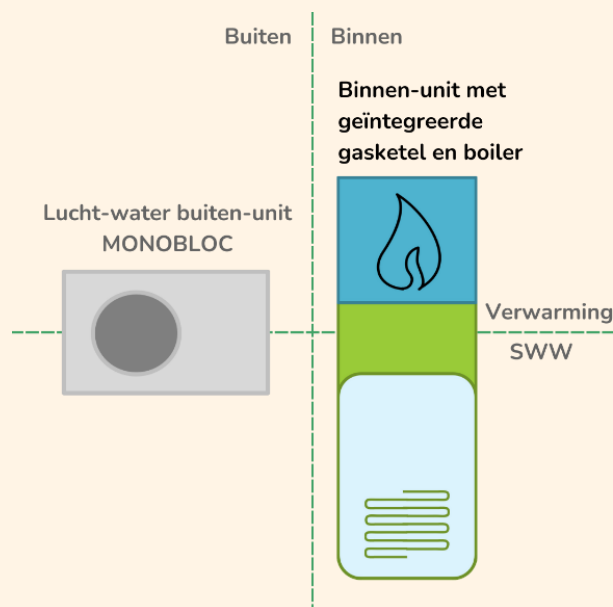
#### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

- De ketel is aan vervanging toe
- De bewoner wil nu reeds maximaal investeren in een duurzame verwarmingstechnologie, maar plant de komende 10 jaar significante investeringen in de buitenschil of LT-afgiftesysteem. Na deze aanpassingen vermindert de warmtevraag waardoor de warmtepomp de volledige vraag kan dekken.

#### SITUATIE 2

- Er is nergens plaats voor een SWW boilervat waardoor het behoud van gas voor SWW de enige optie is.



#### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. vorige systemen in combinatie met aparte aardgasketel.

- + Soms goedkoper
- + Hoger verbruik van aardgas door heel kleine warmtepomp
- Lock-in

#### Wanneer aanwenden?

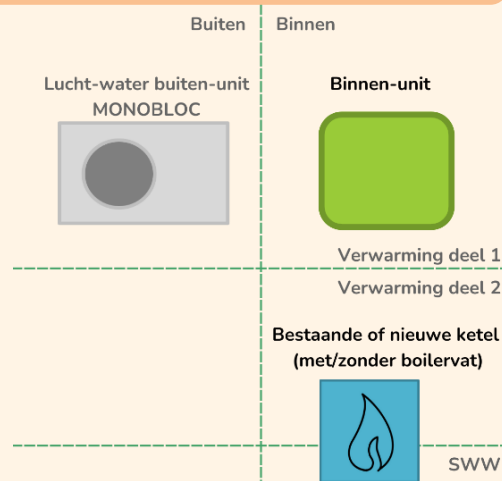
Dit systeem is in feite een lock-in. Je investeert in een warmtepomp, maar blijft tegelijkertijd afhankelijk van gas, zonder de mogelijkheid om er uit te stappen.



## 2.2.5 – Dubbele systemen

### BINNEN-UNIT + KETEL VOOR SWW EN EEN DEEL VAN HET CIRCUIT RVW

Dit systeem is gewoon een combinatie van 2 onafhankelijke systemen die beiden een deel van de woning verwarmen. Het sanitair warm water wordt meestal via de ketel verwarmd, maar kan eveneens met de WP worden gevoed.



#### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een full-electric systeem

- + Goedkoper
- + Gefaseerde aanpak
- Tussentijds nog altijd afhankelijk van aardgas.

#### Wanneer aanwenden?

##### SITUATIE 1

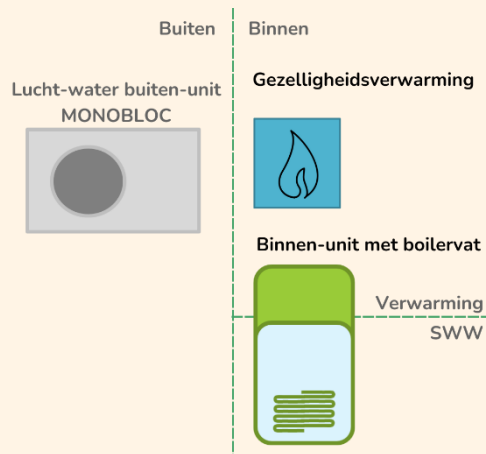
- Een grote woning bevat 2 duidelijk afgebakende gedeeltes waarvan 1 energetisch gerenoveerd en de andere niet.
- De warmtepomp wordt ontworpen voor het gerenoveerde gedeelte. Het andere gedeelte kan in een latere fase, na energetische renovatie, met een apart warmtepompsysteem verwarmd worden.

##### SITUATIE 2

- De woning heeft gedeeltelijk vloerverwarming en gedeeltelijk radiatoren (HT)
- De gascondensatieketel blijft voorlopig de radiatoren voeden.
- In een latere fase, na installatie van ventiloconvectoren, draait de woning volledig op de WP (in dit geval WP licht overdimensioneren in fase 1)

### BINNEN-UNIT + BESTAANDE HOUT- PELLETOF GASKACHEL

De bestaande kachel doet dienst als gezelligheidsverwarming of als back-up.



#### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een all-electric systeem

- + Versnelde opwarming leefruimte mogelijk
- + Back-up verwarming

#### Wanneer aanwenden?

##### SITUATIE 1

De bewoner hecht een grote waarde aan de bestaande gezelligheidsverwarming of wil die graag behouden als back-up.

##### SITUATIE 2

Woningen waar in de toekomst nog grote energetische renovatiewerken uitgevoerd worden waardoor een hybride systeem nuttig is (met een kleinere warmtepomp, ontworpen voor de toekomstige situatie). In deze woningen kan de gezelligheidsverwarming optreden als bijkomende verwarming op koude dagen (als de warmtepomp op dit moment nog onvoldoende capaciteit heeft).

#### Extra info:

Warmtepompsystemen zijn trage systemen. De kachels kunnen een rol spelen in het versneld opwarmen van een woning na een vakantie.

## 2.2.6 – Optionele toevoegingen aan bestaande installatie

### BIJKOMENDE TECHNISCHE BUFFER RVW (20-100 LITER)

Een bijkomend buffervat kan nodig zijn om de werking van de installatie te verbeteren.

#### Extra info:

Sommige merken voorzien standaard in de binnen-unit een buffer als oplossing voor situatie 3. Voor situatie 1 en 2 is altijd een aparte buffer nodig.



#### Vergelijk

##### Voordelen en nadelen

- + Stabieler werking, minder pendelen
- + Langere levensduur warmtepomp
- Extra kost

#### Wanneer aanwenden?

##### SITUATIE 1

Er is geen vloerverwarming aanwezig. Met een buffer wordt voldoende volume aangebracht in de waterkring waardoor pendelgedrag van de warmtepomp kan worden vermeden.

##### SITUATIE 2

Een hybride warmtepomp, bijvoorbeeld in (gedeeltelijk) parallelle werking. In dat geval wordt de ketel ingekoppeld via de technische buffer.

##### SITUATIE 3

Een kleine buffer tussen binnen-unit en buiten-unit kan ook de warmte leveren tijdens een ontdooicyclus van de warmtepomp. De cyclus is dan omgekeerd.

### GROTE OPSLAG- BUFFER RVW (100 L - 500 L)

Met deze buffers kan de warmtepomp over een langere periode worden uitgeschakeld terwijl er toch verwarmd wordt.

#### Extra info:

Deze buffers hebben een groot potentieel m.b.t. een op hernieuwbare energie afgesteld energiesysteem met dynamische energieprijzen.



#### Vergelijk

##### Voor- en nadelen

- + Mogelijkheid om de warmtepomp vooral te laten werken tijdens tijden met lage stroomtarieven en toch de hele dag verwarming hebben.
- Extra kost

#### Wanneer aanwenden?

- Er is veel plaats in de technische ruimte.
- De bewoner heeft de nodige middelen om te investeren in een toekomstgerichte installatie zonder zekerheid op terugverdienbaarheid.
- Ideaal in collectieve systemen.

## 2.3 - KEUZE AFGIFTESYSTEEM



Horizontale ventiloconvector



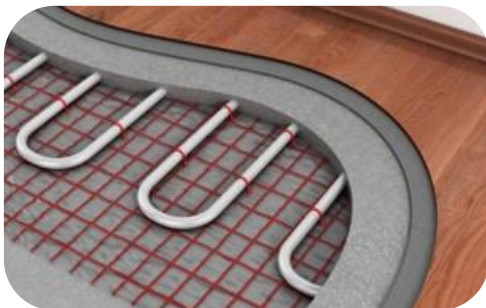
Verticale ventiloconvector



Vloerverwarming



Radiator



Vloerverwarming



Elektrische handdoekradiator

## VLOER- VERWARMING

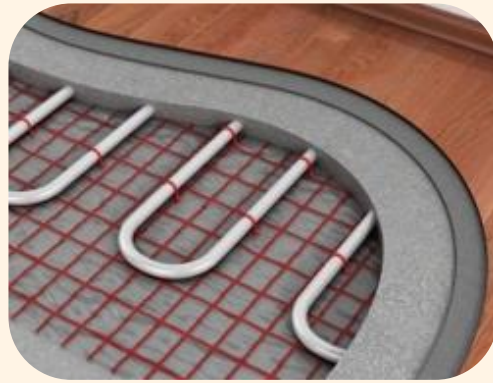
Dit systeem bestaat uit dens gelegde buizen die, boven een isolatielaag, in meerdere circuits van +- 10 m<sup>2</sup> de verschillende ruimtes van de woning verwarmen of koelen. Vloerverwarming werkt met aanvoertemperaturen van 28°C tot max 40°C. Bij (passieve) koeling ligt de temperatuur meestal op 16°C.

**Extra info:**  
Vloerverwarming kan met zeer lage aanvoertemperaturen de ruimte verwarmen (35°C)

## RADIATOREN

Dit systeem is een brede groep aan toestellen, variërend van plaatradiatoren, kolomradiatoren, paneelradiatoren, etc. De maximum stooklijntemperatuur ligt minimaal op 45°C (*grote radiatoren en goed geïsoleerd huis*).

**Extra info:**  
De efficiëntie van een warmtepompsysteem neemt met ongeveer 2,5% af per graad stijging in de aanvoertemperatuur.



### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

Er is al vloerverwarming en deze is niet te oud. Bij oude systemen (> 25 jaar) bestaat het risico dat ze niet zuurstofdicht is en dat geeft aanleiding tot corrosie in de installatie.

#### SITUATIE 2

Bij nieuwbouw of een heel uitgebreide totaalrenovatie waar de vloeropbouw toch opnieuw dient te gebeuren. De meerkost van vloerverwarming t.a.v. radiatoren of ventiloconvectoren is dan beperkt of zelfs negatief.

### Vergelijk

#### Voor- en nadelen t.a.v. ventiloconvectoren

- + Geen plaatsinname
- + Efficiënter systeem want lage T (indien enige systeem)
- + Heel hoog comfort
- Trager systeem
- Niet alle vloermaterialen geschikt
- Heel ingrijpend qua bouw



### Wanneer aanwenden?

- Er zijn al radiatoren in de ruimte en deze ruimte is op maximum 50°C warm te krijgen voor een all-electric scenario of iets hoger in een hybride scenario.
- Er is geen directe nood aan koeling in de ruimte of je ondervangt dit met airco.
- De bewoner heeft niet het budget om in deze ruimte te investeren in een LT-afgifte (zoals ventiloconvectoren) of het is technisch niet haalbaar (leidingen met buitendiameters < 16 mm).
- De bestaande radiatoren zijn in voldoende goede staat.
- Let op: als er LT-verwarming elders in de woning is, bepalen radiatoren de efficiëntie van de warmtepomp omdat zij de afgifte T bepalen. Sporadisch elektrisch bijverwarmen in beperkte ruimtes in combinatie met een lagere temperatuur kan dan een alternatief vormen.

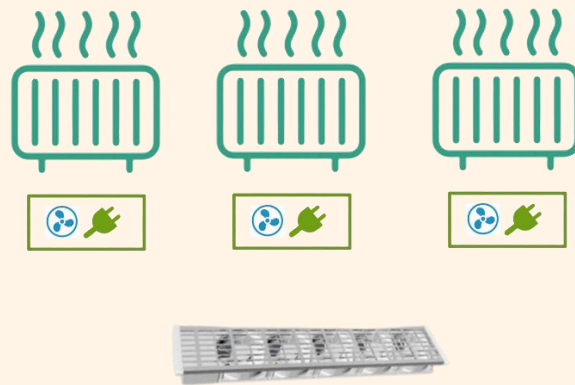
### Vergelijk

#### Voor- en nadelen t.a.v. ventiloconvectoren

- + Vaak reeds aanwezig, dus goedkoop en minder ingrijpend
- Minder efficiënt door hogere T
- Geen koeling mogelijk

## CLIMATE BOOSTERS

Dit systeem kan aangebracht worden op plaatradiatoren of convectoren en forceert de convectie waardoor het toestel meer warmte afgeeft. Een stopcontact in de buurt is noodzakelijk.



### Wanneer aanwenden?

Gaat samen met het behoud van radiatoren. De gewenste temperatuur in een beperkt aantal ruimtes wordt net niet gehaald en hierdoor dreigt het volledige warmtepompsysteem op een hogere temperatuur te moeten draaien (en dus minder efficiënt). Boosters kunnen in dat geval een oplossing zijn.

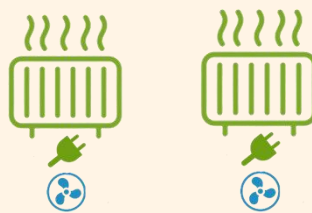
### Vergelijk

#### Voor- en nadelen t.a.v. ventiloconvectoren

- + Veel goedkoper en minder ingrijpend (zelfplaatsing mogelijk)
- + Beperkte verhoging van het afgiftevermogen (x 1,5 vs. x 4 bij een ventiloconvector)
- Koeling heel beperkt

## VENTILO-CONVECTOREN

Dit systeem bestaat uit een convector met geforceerde ventilatie. De afgifte bij lage temperaturen is tot 4x hoger dan even grote plaatradiatoren. Ook koeling is mogelijk.



### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

- In de betreffende ruimte zijn radiatoren aanwezig, maar in andere ruimtes zijn er reeds vloerverwarming of andere LT afgifte systemen aanwezig.
- Door de radiator te vervangen, kan de afgifte T van de WP sterk verlaagd worden. De keuze tussen behoud radiatoren (al dan niet climate boosters) en ventiloconvectoren zal vaak afhangen van het aantal ruimtes waar dit nuttig is, de efficiëntiewinst en budget van de klant.

#### SITUATIE 2

- Er zijn in de hele woning enkel radiatoren en de nood aan verwarming van bv. de leefruimtes vormt een beperkende factor voor de verlaging van de afgifte-T van de WP. Door in deze ruimtes één of meerdere radiatoren te vervangen, kan de afgiftetemperatuur beperkt worden (en het rendement verhoogd).

#### ANDERE SITUATIES

- Bewoner wenst koeling in de woning
- Nieuwbouw of totaalrenovatie en vloerverwarming is niet haalbaar/wenselijk.

### Vergelijk

#### Voor- en nadelen

- + Perfect in combinatie met vloerverwarming
- + Beperkt koelen mogelijk
- + Kunnen ook in een latere fase bijgeplaatst worden
- Kostprijs (+- €1000 incl. btw/toestel)
- Beperkt kwalitatief marktaanbod

### Extra info:

De warmte-afgifte wordt niet alleen bepaald door de convector, maar ook door de leidingen. Deze moeten dus voldoende dik zijn (minstens 16mm en soms meer bij lange leidingen en grote toestellen). Passieve koeling is standaard. Ook actieve koeling is mogelijk, maar dan zijn geïsoleerde leidingen nodig (vaak enkel totaalrenovatie, en dan is vloerverwarming meestal logischer).



### 3 - ANDERE WARMTEPOMPEN



Hoge Temperatuur warmtepomp



All-in-one zonder buiten-unit



Gasabsorptie

## HOGE T WARMTEPOMP

Deze systeem is een monobloc buiten-unit die een temperatuur van 65°C of hoger kunnen bereiken.

### Extra info:

Warmtepompen met het koelgas propaan kunnen dit standaard. Er bestaan ook warmtepompen met andere koelmiddelen die door compressor-technologie of tweetrapsprocessen dergelijke temperaturen kunnen bereiken. Deze hebben een lagere efficiëntie.



### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. LT warmtepompen

- + Kan werken op hoge temperatuur ( $\geq 65^{\circ}\text{C}$ )
- Lagere efficiëntie indien bedreven op hoge T (SCOP)
- Hogere kostprijs (in geval van tweetraps systeem)

### Wanneer aanwenden?

- De woning heeft radiatoren die op 65°C niet warm te krijgen en het is niet mogelijk om nog significante energetische ingrepen te doen (bv. een beschermd oud herenhuis), of de bestaande radiatorbuizen zijn minder dan 16 mm buitendiameter of een eenpijpsysteem dat redelijkerwijze niet aangepast kan worden. Een warmtepomp op heel hoge T is een laatste redmiddel.

Opgelet: een propaan WP kan je ook perfect gebruiken voor lagere afgiftetemperaturen en is tevens (en veruit) het meest ecologische koelgas.

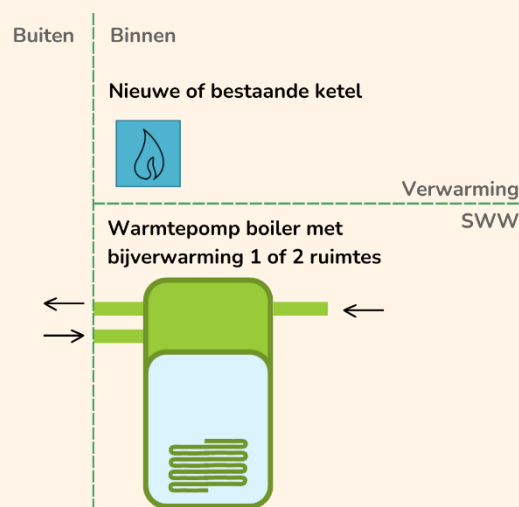
## WARMTEPOMP -BOILER VOOR SWW

De warmtepompboiler haalt warmte uit de omgevingslucht om SWW te bereiden. Het is geen oplossing voor RVW.

### Extra info:

2 installatie-opties

- Aanzuig van buiten
- Aanzuig van binnen (hogere efficiëntie WP boiler, maar risico op verhoogde warmte-onttrekking uit ruimtes en hierdoor minder efficiënt verwarmingssysteem)



### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. een elektrische boiler

- + Verbruikt gemiddeld maar een derde van de elektriciteit van een gelijkaardige elektrische boiler.
- Meer installatiewerk (luchtkanalen voorzien naar buiten)
- Duurder in aankoop

### Wanneer aanwenden?

#### SITUATIE 1

Het is niet mogelijk om al een watergedragen warmtepompsysteem te implementeren wegens bv. een onvoldoende geïsoleerde woning. Maar de bewoner wil toch al verduurzamen. In de toekomst kan een aparte WP aan worden toegevoegd voor RVW.

#### SITUATIE 2

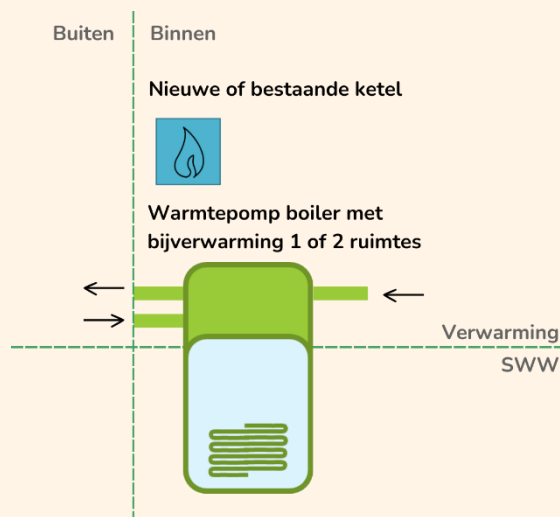
Voor verwarming wordt gekozen voor een L/L warmtepomp (zie betreffende rubriek). Een warmtepompboiler kan dan het opwekken van SWW voor zich nemen.

#### SITUATIE 3

Binnen-unit en de boiler voor SWW kunnen technisch niet gekoppeld worden, waardoor een L/W systeem wordt geplaatst samen met een warmtepomp boiler.

# WARMTEPOMP-BOILER VOOR SWW MET BIJ-VERWARMING

Dit systeem is een warmtepompboiler met beperkte bijkomende aansluiting voor RVW.



## Vergelijk

### Voor- en nadelen

- + Hoog rendement voor opwekking SWW
- + Mogelijkheid om 1 of 2 ruimtes mee te verwarmen
- Duurder

## Wanneer aanwenden?

Analoog aan situaties interessant voor warmtepomp boiler, maar met volgende aanvulling:

### SITUATIE 1

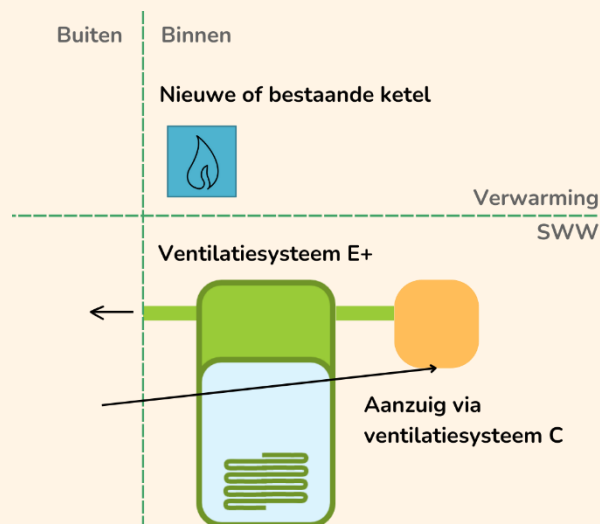
De wooneenheid betreft een heel goed geïsoleerd en compact appartement waardoor de warmtepomp boiler ineens kan dienen voor de verwarming van de ruimtes.

### SITUATIE2

Er wordt een warmtepompboiler geplaatst, maar de bewoner kan het apart circuit van de boiler gebruiken voor de verwarming van 1 of 2 ruimtes

# VENTILATIE-SYSTEEM E+

Dit toestel in een uitbreiding van een ventilatiesysteem C. Het systeem onttrekt warmte aan de extractielucht en gebruikt die voor de productie van sanitair warm water.



## Vergelijk

### Eigenschappen t.a.v. gewone warmtepompboiler

- + Hoger rendement voor opwekking SWW.
- + De ventilatieverliezen worden gebruikt voor de opwekking van SWW. Interessant als alternatief voor een systeem D.
- Kanalisatie meer ingewikkeld

## Wanneer aanwenden?

Analoog aan situaties interessant voor een warmtepompboiler, maar waar ook kanalisatie voorzien is (of voorzien wordt) voor een ventilatiesysteem C.

### Extra info:

Als er onvoldoende warmte beschikbaar is in de ventilatielucht, wordt bijkomend warmte onttrokken aan de buitenlucht.



## ALL-IN-ONE WARMTEPOMP MONOBLOC ZONDER BUITEN-UNIT

Dit systeem is een L/W monobloc voor binnenopstelling. De buitenlucht wordt aangezogen via luchtkanalen met grote diameter. Afblaas en aanzuig via muur of dak moet minimum 2-3 m van elkaar liggen.

### Extra info:

Meestal beperkt tot 5kW maar er bestaan ook systemen met grotere vermogens.

Bv. merk: Itho Daelderop



### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. L/W warmtepomp met buiten-unit

- + Geen buiten-unit nodig
- Veel plaats binnen nodig
- Afzonderlijke ruimte nodig om geluidsoverlast binnen te beperken

### Wanneer aanwenden?

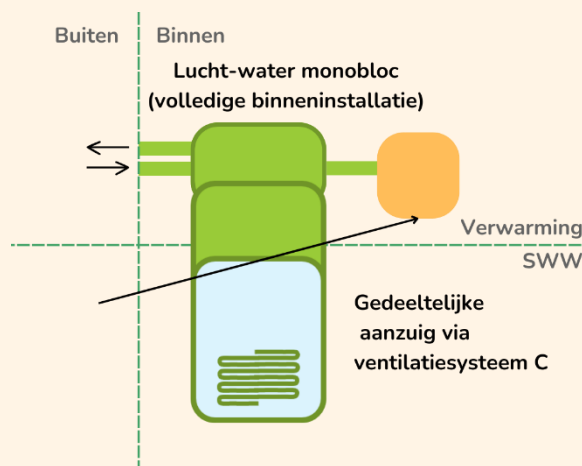
- De bewoner kan of wil geen buiten-unit plaatsen (bv. omwille van esthetiek).
- De bewoner kan of wil geen geothermische boringen plaatsen.
- Er is een aparte opstellingsruimte zodat er geen geluidsoverlast is, deze is bovendien grenzend aan een brede gevel of plat dak.

## VENTILATIE - L/W WARMTEPOMP

Dit systeem is een variëte van bovenstaand systeem dat naast warmte-onttrekking aan de buitenlucht ook nog warmte onttrekt uit de afvoer van een ventilatiesysteem C.

### Extra info:

Weinig producenten hebben dit vaak duur en groot toestel in hun gamma.



### Vergelijk

#### Eigenschappen t.a.v. gewone L/W-warmtepomp monobloc zonder buiten-unit.

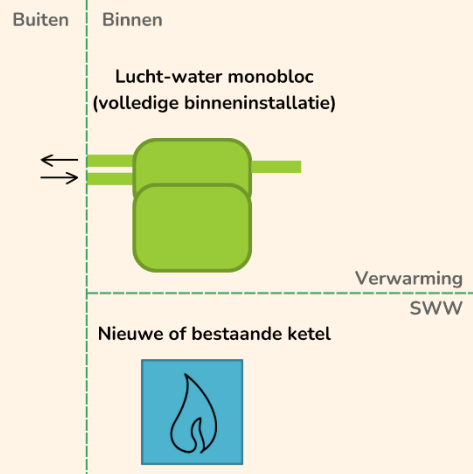
- + Extra rendement o.w.v. recuperatie ventilatieverliezen
- Extra kanalisatie
- Complexer
- Duur

### Wanneer aanwenden?

Zelfde situatie als voorgaande maar waarbij ook een kanalisatie aanwezig is (of kan voorzien worden) voor een ventilatiesysteem C.

# ALL-IN-ONE WARMTEPOMP MONOBLOC ZONDER BUITEN-UNIT EN GASKETEL IN HYBRIDE OPSTELLING

Dit systeem is een L/W monobloc voor binnenopstelling. De buitenlucht wordt aangezogen via luchtkanalen met grote diameter. Dit in hybride opstelling met bestaande of nieuwe ketel voor bijverwarming en SWW



## Wanneer aanwenden?

- De bewoner kan of wil geen buiten-unit plaatsen (bv. omwille van esthetiek, geluid).
- De bewoner kan of wil geen geothermische boringen plaatsen.
- Er is een aparte opstellingsruimte zodat er geen geluidsoverlast is, deze is bovendien grenzend aan een brede gevel of plat dak.
- Er worden de komende 10 jaar nog significante investeringen uitgevoerd in de buitenschil waardoor de bestaande ketel uit gebruik genomen kan worden.

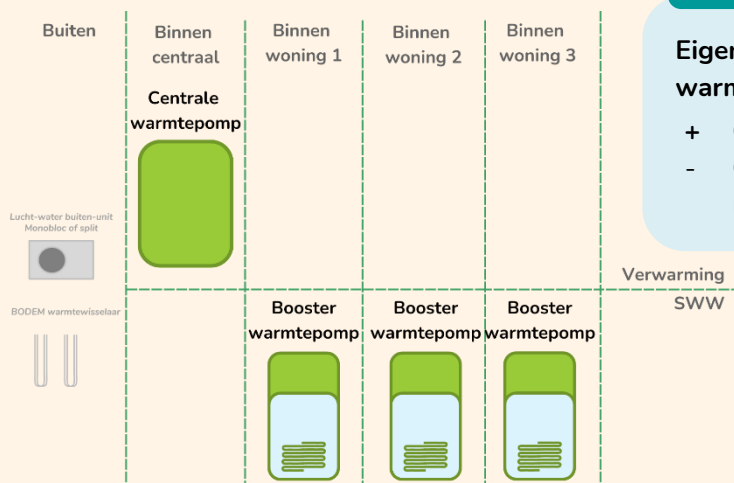
## Vergelijk

### Eigenschappen t.a.v. All-in one warmtepomp monobloc all-electric

- + Door hybride opstelling kan het vermogen van de warmtepomp beperkt worden, waardoor het toepasbaarder wordt voor renovaties
- Er is nog steeds gas nodig

# BOOSTER-WARMTEPOMP

Dit systeem is steeds gekoppeld aan een centraal warmtenet. Dit systeem kan enkel interessant zijn bij ontwikkeling van collectieve nieuwbouw en grondige renovaties van appartementen



## Wanneer aanwenden?

Booster warmtepompen maken vaak deel uit van grotere nieuwbouwontwikkeling waar gekozen wordt voor een collectieve warmtepomp die LT produceert, in combinatie met boosterwarmtepompen die voorzien in de productie van SWW.

## Vergelijk

### Eigenschappen t.a.v. individuele warmtepompen

- + Compactere binnen-installatie
- Centraal beheerd warmtenet nodig

# GAS- ABSORPTIE- WARMTEPOMP

Dit zijn systemen waarbij gas d.m.v. een koelcyclus efficiënter gebruikt kan worden.

## Extra info:

Er bestaan meerdere categorieën: gasadsorptie en gasabsorptie-warmtepompen.



## Vergelijk

### Eigenschappen t.a.v. gasketel

- + Sterk verminderd gasverbruik
- Duur in aankoop
- Beperkt marktaanbod
- Perfecte lock-in: werkt volledig op aardgas

## Wanneer aanwenden?

Dit systeem is een perfecte lock-in omdat gas, hoewel het efficiënter gebruikt wordt, een essentieel onderdeel ervan vormt. Nooit aan te bevelen.

