

Luchtverwarming verduurzamen

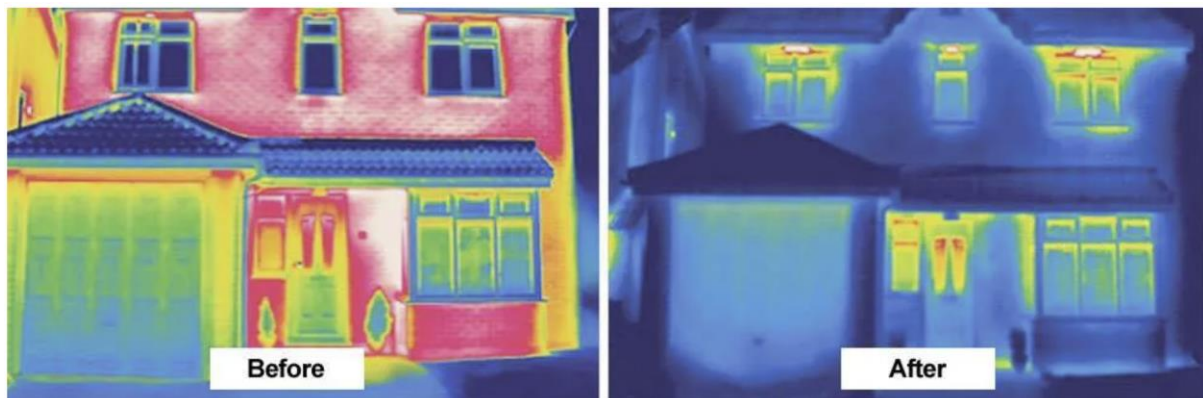
1 Drie stappen strategie

We passen een drie-stappen strategie toe om de woning te verduurzamen.



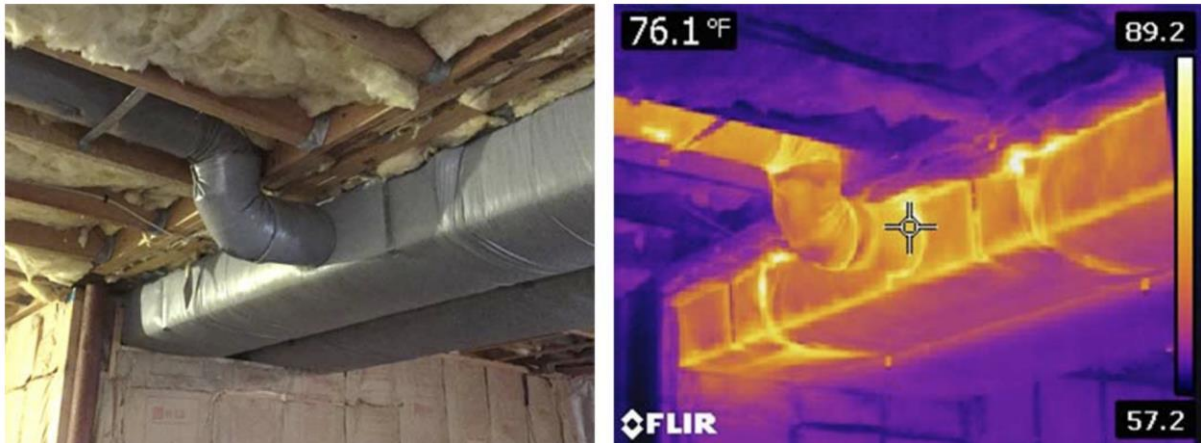
1.1 Isoleren zodat je minder energie nodig hebt

1.1.1 Isoleren de gehele bouwschil isoleren (dak, muren, ramen, vloeren etc)



Afbeelding: thermisch beeld voor en na gevelisolatie

1.1.2 Isoleer de luchtkanalen (en andere nutsleidingen)



Opgelet:

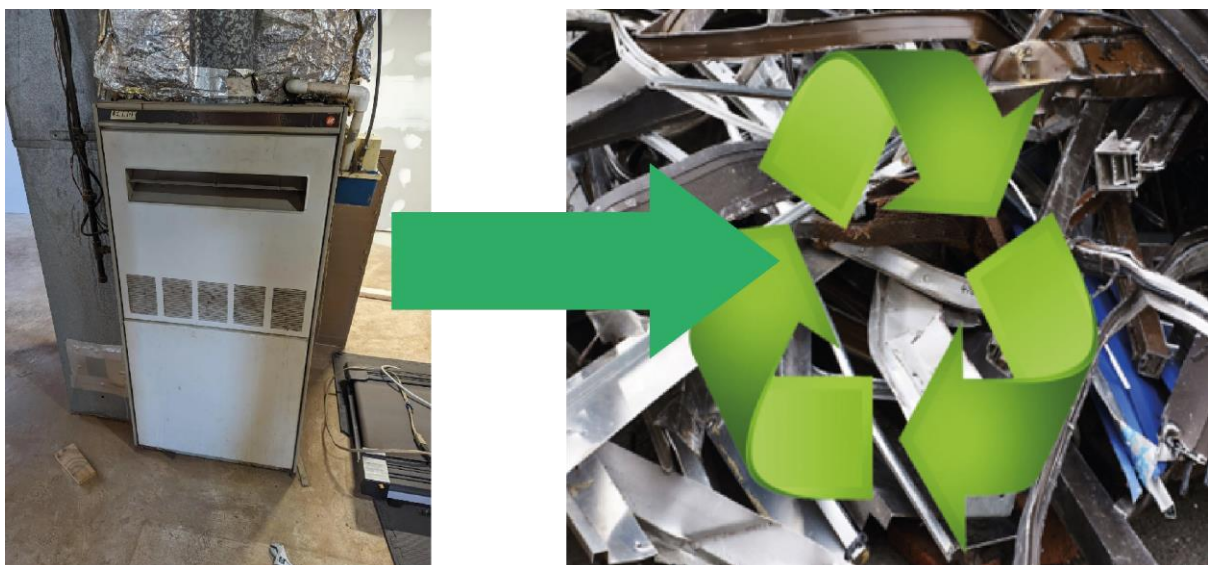
- terugnamekanalen (ook aanzuig) in de kruipkelder moeten (beter) geïsoleerd worden.
- Goed nakijken of er geen lekkage optreedt aan de stelkleppen (rond de as van de bediening)

1.1.3 Luchtdichtheid woning nakijken

- Begin met kieren en spleten te dichten.
- Laat een expert nameten of de luchtverwarming niet “te veel” ventilatielucht aanzuigt.
- In vele gevallen kan een balansventilatie met warmteterugwinning op de bestaande luchtverwarming worden aangesloten.

1.2 Gebruik fossiele brandstoffen zo zuinig mogelijk

Oude, niet condenserende gasketels zijn niet meer van deze tijd, dus als u nog zo’n antiek toestel heeft staan, dan vervangt u dit best zo spoedig mogelijk door een zuinigere oplossing.



Eenvoudig gezegd:

- 1 Oude niet-condenserende gasketels met waakvlam: 1 € gasverbruik is ongeveer 70 cent warmte in huis en 30 cent verloren via de schouw
- 2 Oude niet condenserende gasketels met elektronische ontsteking: 1 € gasverbruik is ongeveer 80 cent warmte in huis en 20 cent verloren via de schouw
- 3 Condenserende gasketel in combinatie met een luchtbehandelingskast:
1 € gasverbruik is ongeveer 94 cent warmte in huis en 6 cent verloren via de schouw

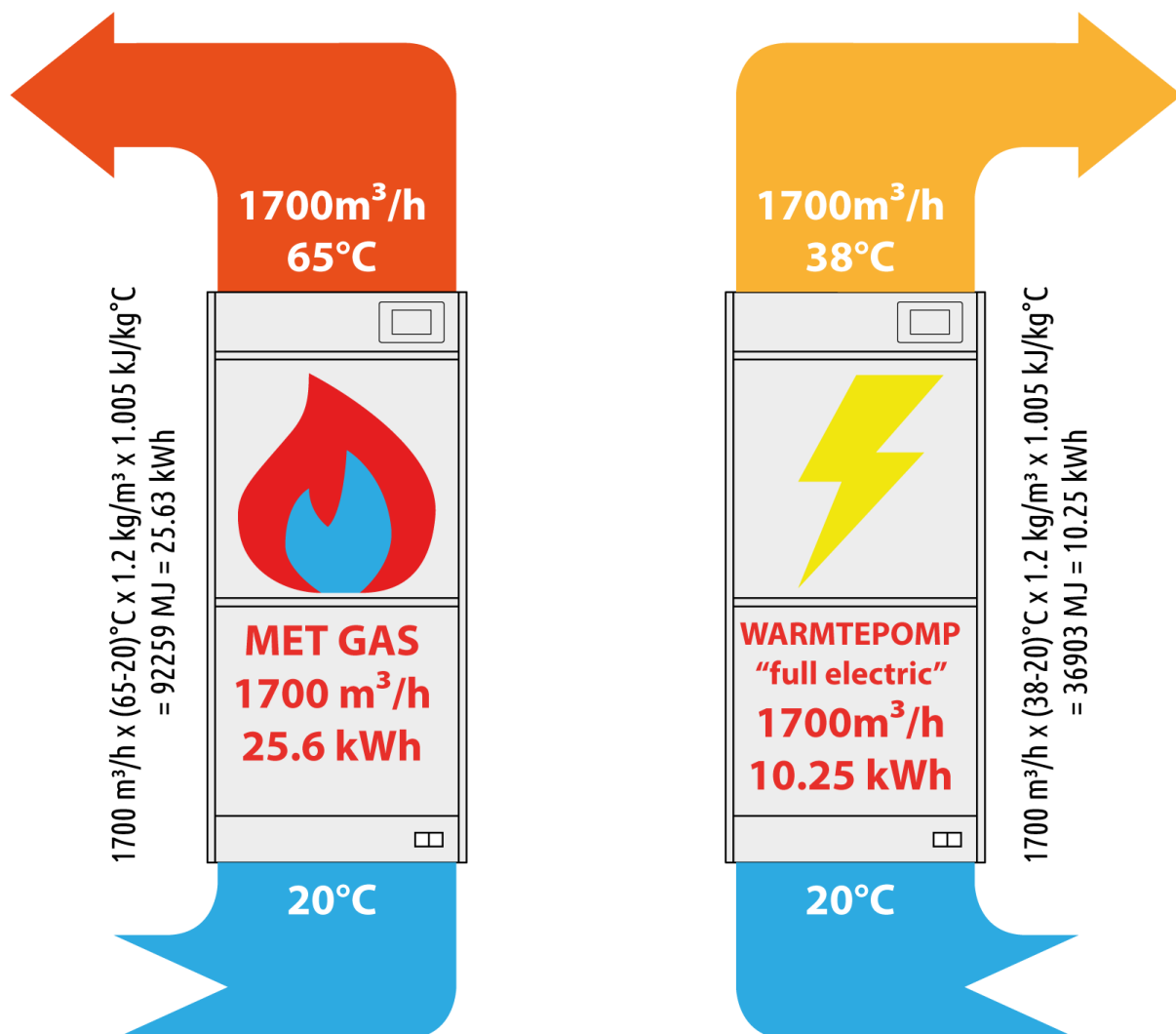
- 4 Condenserende luchtverwarmer:
1 € gasverbruik is ongeveer 97 cent warmte in huis en 3 cent verloren via de schouw

Opmerking: de laatste 2 opties zijn min of meer gelijkwaardig, staar je niet blind op die drie procent hoger rendement. Enkel in zeer slecht geïsoleerde woningen waar je hoge luchttemperaturen nodig hebt is optie 4 "beter" dan optie 3.

1.3 Gebruik duurzame energieopwekkers zoals warmtepompen

Gebruik een warmtepomp, eventueel in combinatie met een gasketel, om de woning te verwarmen.

Opgelet: de woning UITSLUITEND met de warmtepomp verwarmen ("full electric") is enkel mogelijk als de woning ZEER GOED GEÏSOLEERD IS! De uitblaasttemperatuur van een warmtepomp-systeem is immers veel lager dan dat van een gasketel, en vaak laten de luchtkanalen geen groter debiet toe.



Bij hetzelfde debiet is het vermogen van een warmtepomp systeem lager dan met een toestel op basis van aardgas. Het debiet hangt af van de kanalen en is meestal de beperkende factor.

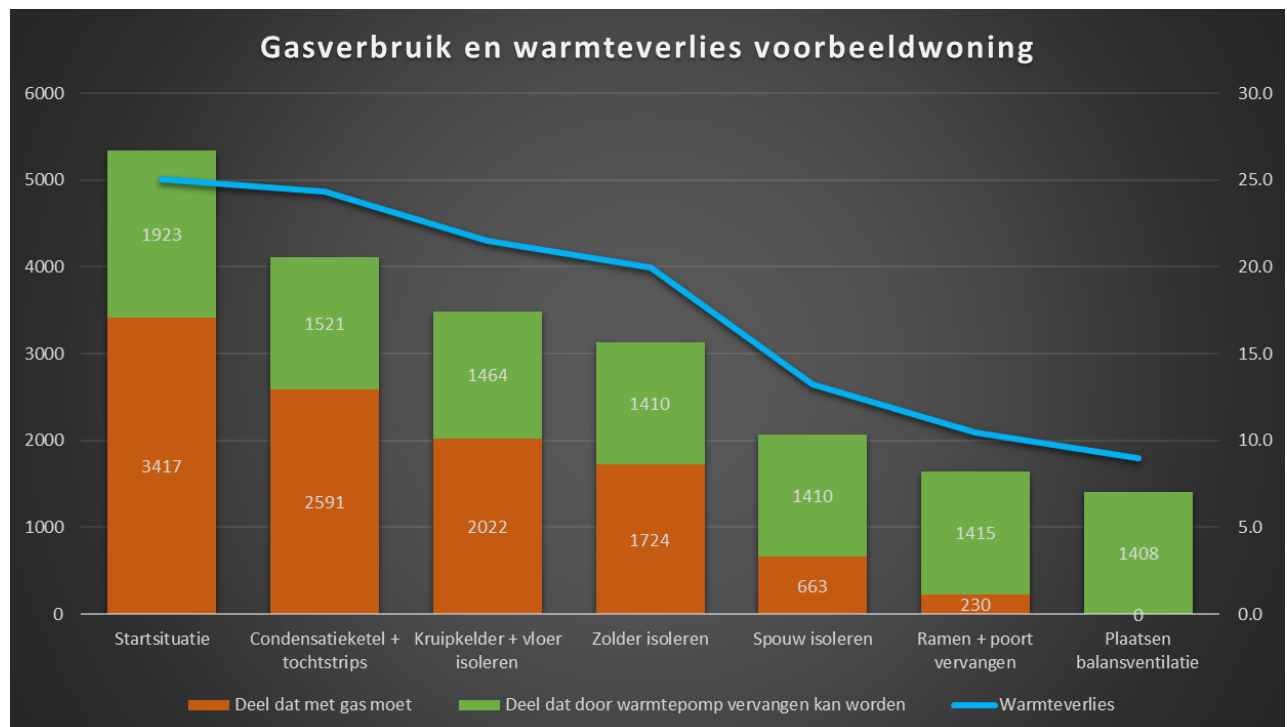
2 Luchtverwarming op gas vervangen door een warmtepomp?

Kan dit? Dit hangt af van het warmteverlies. In onderstaande praktijkvoorbeeld is verduidelijkt in hoeverre een warmtepomp de bestaande luchtverwarming kan vervangen.

2.1 Praktijkvoorbeeld: grote, slecht geïsoleerde woning uit jaren 70

Zowel aanvoer als aanzuigkanalen werden waar mogelijk geoptimaliseerd.

- Het maximaal-haalbare luchtdebiet dat niet storend was op het gebied van geluid was in dit geval ongeveer 1500m³/h.
- Dit zou ongeveer 23 kWh toelaten op gas, en ongeveer 9 kWh met een warmtepomp.
- Het warmteverlies van de woning was te hoog om volledig met de warmtepomp te verwarmen, er moest eerst geïsoleerd worden



Groen = gedeelte gasverbruik dat door een warmtepomp gedekt zou kunnen worden (36% bij aanvang, 100% bij einde verduurzamingstraject).

Gelet op de hoge gasprijzen zijn vele mensen geneigd om zo spoedig mogelijk een warmtepomp in te zetten, maar we blijven er op hameren dat in eerste instantie geïsoleerd moet worden, en dan pas de inzet van warmtepomp overwogen moet worden.

2.2 Foto's van een typische verduurzaming

In de Gemeente Spierdijk werd:

1. Een oudere gasgestookte luchtverwarmer van een bekend Nederlands was na 25 jaar trouwe dienst aan vervanging toe
De doorstroomer die instond voor het sanitaire warm water was ook al meer dan 15 jaar oud.
2. De doorstroomer werd vervangen door een moderne condenserende combiketel van het Nederlandse merk Intergas
3. In het toestel type MC-DX-H2O is een warm water wisselaar voorzien die aangesloten wordt op de Intergas combiketel.
Die wordt gebruikt als het buiten erg koud is of er snel veel warmte moet gewonnen worden.
4. In het toestel type MC-DX-H2O is ook een verdamper/condensor aanwezig die aangesloten werd op een warmtepomp van het merk Mitsubishi.
Die wordt gebruikt in normale omstandigheden (om de woning op temperatuur te houden).
5. Het bestaande luchtkanaal werd een beetje verlengd omdat de nieuwe combinatie ongeveer 25 cm hoger is dan de oude gasgestookte luchtverwarmer.
6. De lucht/lucht warmtepomp een bekend Japans merk werd op de garage geplaatst.
7. (Kleine opmerking van ons -> de installateur had het toestel beter op een klein podium geplaatst zodat het aanzuigfilter optimaal benut wordt maar voor de rest is het een mooie installatie)



Vervanging van een gasgestookte luchtverwarmer door een Multicalor MC-DX-11-H2O, een combiketel en een lucht/lucht warmtepomp.

In dit specifieke geval kan de klant :

- Het gasverbruik voor ruimteverwarming met minimaal 60% doen dalen
- De woning koelen (en ontvochtigen) in de zomer
- De gasketel wordt gebruikt:
 - als het buiten erg koud is en het rendement van de warmtepomp te ver daalt (zie verder waarom dit gebeurt)
 - Om snel op te warmen (de gasketel levert immers 24 kWh maximaal, de warmtepomp slechts een 10 kWh. Eenmaal de temperatuur bereikt schakelt het toestel automatisch om naar warmtepomp.)

2.3 Kostprijsindicatie

Combi condenserende gasketel met nieuwe rookgasafvoer	2 250
Warmtepomp A-merk, sturing en koelleidingen	5 700
MC-DX-H2O luchtbehandelingskast voor aansluiting op WP en CV ketel	4 500
Modulerende thermostaat verwarmen/koelen	250
Werkuren, toebehoren	1 600
Totaal exclusief BTW	14 300
BTW	3 003
Totaal	17 303

Deze prijsindicatie is uiteraard verschillend van installatie tot installatie (en van installateur tot installateur, grotere firma's met 24/7 servicedienst zijn vaak heel wat duurder dan kleinere installatiebedrijven met 2 monteurs).

2.4 Heeft Multicalor nog andere oplossingen?

Uiteraard. Het toestel hierboven vermeld bestaat ook zonder de extra warmtewisselaar. Dit is een dan een zuivere "full electric" oplossing. Kan je toepassen als je echt zeer goed geïsoleerd hebt. Bij deze oplossing heb je echter geen sanitair warm water.

Daarnaast hebben we oplossingen waarbij een gasgestookte luchtverwarmer wordt gekoppeld met een lucht/lucht warmtepomp. Ideaal als de woning zeer moeilijk te isoleren is en je wat hogere luchttemperaturen wenst. Ook bij deze oplossing heb je geen sanitair warm water.

En we hebben ook toestellen die je uitsluitend met warm water voedt, maar we raden dit af tenzij de woning extreem goed geïsoleerd is (zeg maar enkel nieuwbouw).

Vraag overleg aan ons of aan een installateur met veel ervaring met luchtverwarming als je er niet wijs uit geraakt.

2.4 Advies geleerd door ervaring

- Eerst isoleren, dan pas warmtepomp plaatsen.
- Enkel met warmtepomp verwarmen is uitsluitend mogelijk als de woning tiptop geïsoleerd is
- Bij bestaande woningen laat een "bivalente" oplossing toe om al snel minder gas te verbruiken zonder het risico om "in de kou te zitten"

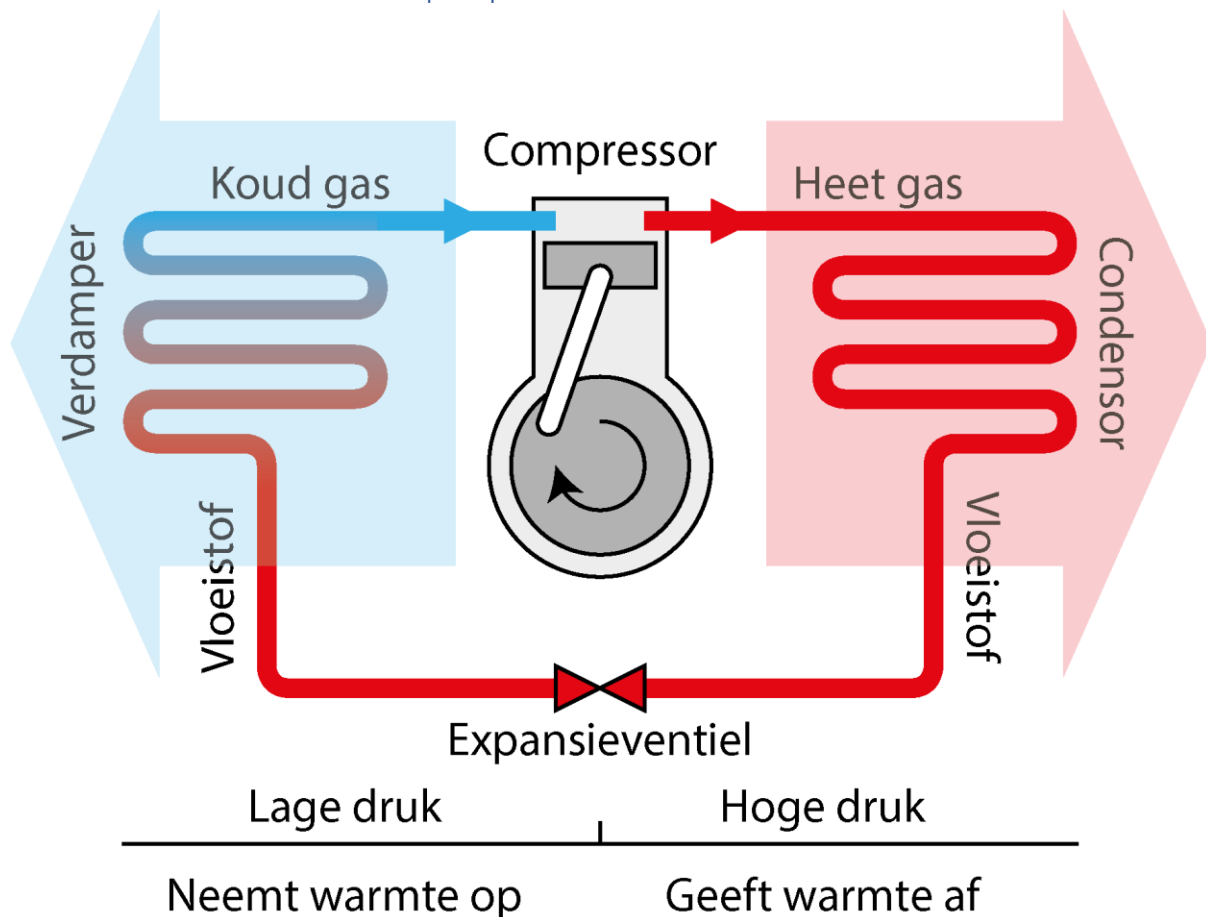
3 Voor de technische bollebozen: extra informatie

Hieronder vindt u technische informatie over warmtepompen die hopelijk wat meer duidelijkheid schaft over wat een warmtepomp is, hoe ze werkt wat nu juist die COP is waar iedereen het over heeft.

3.1 Wat is een warmtepomp?

Warmtepomp = er zijn vele soorten warmtepompen maar voor de eenvoud spreken we hier enkel over warmtepompen met een elektrisch aangedreven compressor. Functioneel is dit apparaat quasi identiek aan de koelkast in uw keuken.

3.2 Hoe werkt een warmtepomp?



1. Een elektrisch aangedreven compressor drukt koelgas samen. Het koelgas wordt daardoor heet.
2. Het hete gas stroomt door een condensor en staat warmte af aan de woning. Het koelgas wordt daardoor vloeibaar.
3. Het vloeibare koelgas stroomt doorheen een expansieventiel waar de druk wordt verlaagd.
4. Het koelmiddel stroomt naar de verdamer waarin het verdampt. Door die verdamping onttrekt het koelgas warmte aan de buitenlucht.

De compressor verwarmt het gas niet rechtstreeks, het gas wordt samengedrukt, en daardoor warmt het op.

De warmtepomp neemt buiten warmte op, voegt daar de warmte van de compressie aan toe en geeft binnen de som van die 2 af.

3.3 Types van warmtepomp

Er bestaan vele types warmtepomp. Voor huishoudelijke verwarming worden drie types vaak toegepast.

3.3.1 De lucht/lucht warmtepomp

- De verdamper onttrekt zijn warmte aan de omgevingslucht buiten (koelt buiten lucht af)
- De condensor geeft zijn warmte af aan lucht binnen (warmt binnen lucht op)

In de meeste gevallen is dit type warmtepomp het beste geschikt om luchtverwarmingssystemen te verduurzamen. We moeten immers lucht verwarmen dus een warmtepomp die rechtstreeks lucht verwarmt is het efficiëntst.

3.3.2 De lucht/water warmtepomp

- De verdamper onttrekt zijn warmte aan de omgevingslucht buiten (koelt buiten lucht af)
- De condensor geeft zijn warmte af aan water binnen (warmt binnen water op)

In de meeste gevallen is dit type warmtepomp het beste geschikt om vloerverwarmingssystemen te verduurzamen.

3.3.3 De brine/water warmtepomp

- De verdamper onttrekt zijn warmte aan de bodem (via een captatienet waar een water/glycol oplossing doorheen stroomt)
- De condensor geeft zijn warmte af aan water binnen (warmt binnen water op)

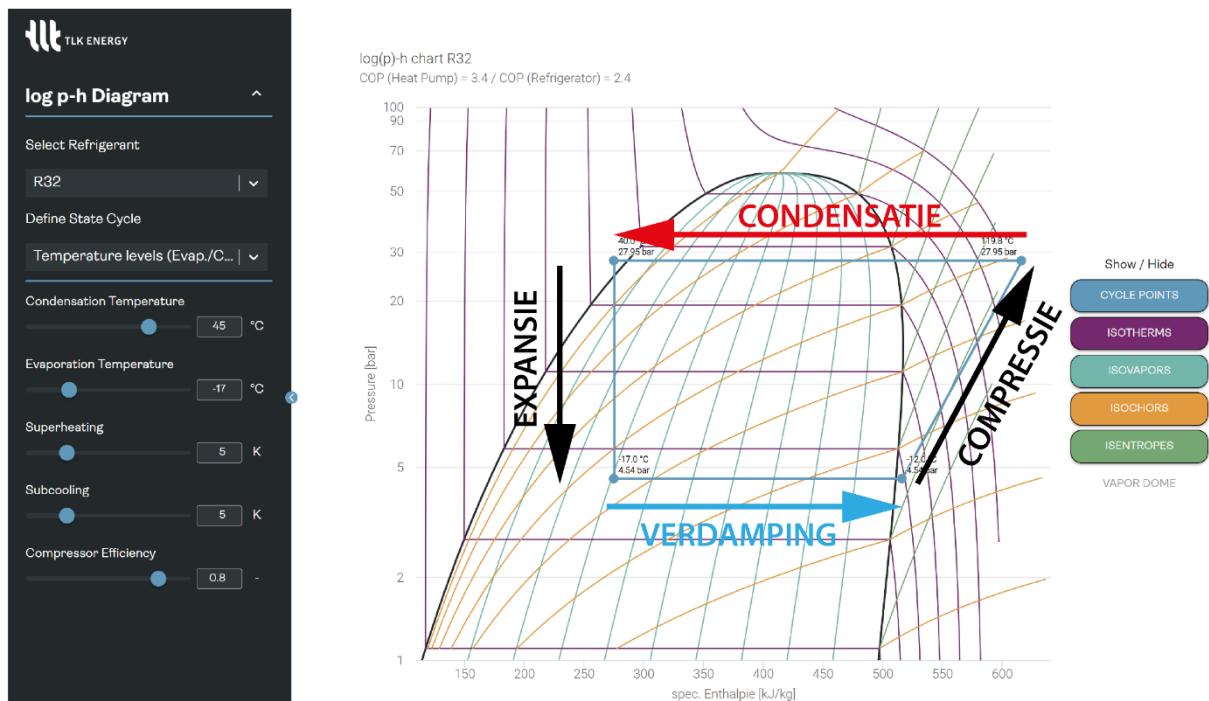
Dit is een zeer mooie maar dure oplossing met het hoogste rendement (mits het captatienet groot genoeg bemeten is).

3.3.4 Wat is nu “de beste warmtepomp” van de drie?

Dit is een moeilijke vraag, die niet altijd makkelijk te beantwoorden is maar in de meeste gevallen ben je, als je een luchtverwarming wil verduurzamen, het beste af met een lucht/lucht warmtepomp. We zullen dit later met cijfers staven.

3.4 Log p/h diagram

Vakmensen gebruiken vaak een zogenaamd log p/h diagram om de werking van een warmtepomp te verduidelijken. De 4 stappen van daarnet kunnen we simpel intekenen in dit diagram.

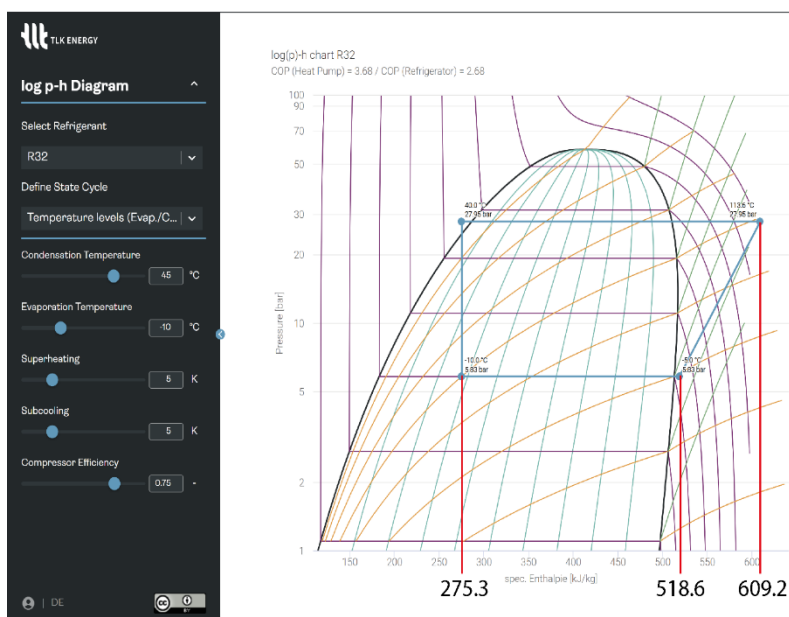


3.4 De COP van een warmtepomp

Vele verkopers beginnen al snel over de COP van de warmtepomp. Dit cijfer drukt de verhouding uit tussen:

- De hoeveelheid energie afgegeven tijdens de condensatie fase
- gedeeld door de hoeveelheid energie benodigd voor de compressiefase.

Als je een log p/h diagram hebt is de COP zeer eenvoudig af te lezen. In onderstaand diagram:



Verdampen we op -10°C

Condenseren we op 45°C

Koelmiddel is R32

Oververhitting en onderkoeling bedragen 5°C

Compressor heeft rendement van 70%

De energie die we afgeven gedurende de condensatiefase is: $609.2 - 275.3 = 333.9$ kJ/kg

De energie benodigd om het koelgas samen te drukken is: $609.2 - 518.6 = 90.6$ kJ/kg

De COP in bovenstaand voorbeeld bedraagt dan $333.9 / 90.6 = 3.68$.

Als je dus 1 kWh elektrische energie in de compressor stopt, pikt het koelmiddel buiten 2.68 kWh thermische energie op en geeft binnen 3.68 kWh warmte binnen af.

3.4.1 Wat gebeurt er met de COP als het buiten kouder wordt?

Als het buiten kouder wordt, moet de warmtepomp op lagere temperatuur gaan verdampen. Om dezelfde condensatietemperatuur te houden moet de warmtepomp dus harder drukken. Dit kost meer arbeid, m.a.w. de COP zal dalen (slechter rendement).

3.4.2 Wat gebeurt er met de COP als het buiten warmer wordt?

Als het buiten warmer wordt, mag de warmtepomp op hogere temperatuur gaan verdampen. Om dezelfde condensatietemperatuur te houden moet de warmtepomp dus minder hard drukken. Dit kost minder arbeid, m.a.w. de COP zal stijgen (beter rendement).

3.5 Warmtepompen vergelijken

Warmtepompen worden getest volgens een bepaalde norm, de NEN-EN-14825.

Op basis van de norm EN-14825 geeft de fabrikant de COP waardes op van de warmtepomp.

Opgelet: lucht/lucht warmtepompen worden anders gemeten dan lucht / water en brine / water warmtepompen. Je mag de opgegeven COP's van verschillende types warmtepompen dus niet "zo maar" met elkaar vergelijken.

- Vergelijken van lucht/lucht WP "merk 1" met lucht/lucht WP "merk 2" = OK!
- Vergelijken van lucht/lucht WP "merk 3" met lucht/water WP "merk 4" = FOUT!
(de resultaten in de praktijk zullen vermoedelijk anders zijn dan gehoopt!)

Vooraf de reclamefolders doen geloven dat de warmtepomp extreem zuinig is, door bijvoorbeeld COP's te vermelden die gemeten zijn bij gunstige meetomstandigheden.

3.5.1 Typische "marketing-taal" bij een lucht / water warmtepomp

Vele fabrikanten van lucht/water warmtepompen geven mooie COP's op en vermelden dan ergens in kleine lettertjes "A7/W35".

- De fabrikant bedoelt hiermee: de COP is gemeten bij een luchttemperatuur van 7°C buiten en een watertemperatuur van 35°C.
- Met deze gegevens kunnen we redelijk zeker zijn dat de verdampingstemperatuur rond de 0°C zal zitten en de condensatietemperatuur rond de 42°C.
- Met deze waarden krijg je een zeer hoge COP maar je kan er niet al te veel mee doen, eenmaal de woning wat geïsoleerd is heb jij bij buitentemperaturen van 7 graden amper verwarming nodig. De verwarming zal voornamelijk draaien bij lagere buitentemperaturen dan 7° wat negatief is voor het rendement.
- Bovendien: als je met die watertemperatuur van 35°C lucht van 20°C wil opwarmen geraak je vermoedelijk maar aan 27 tot 30° luchttemperatuur.

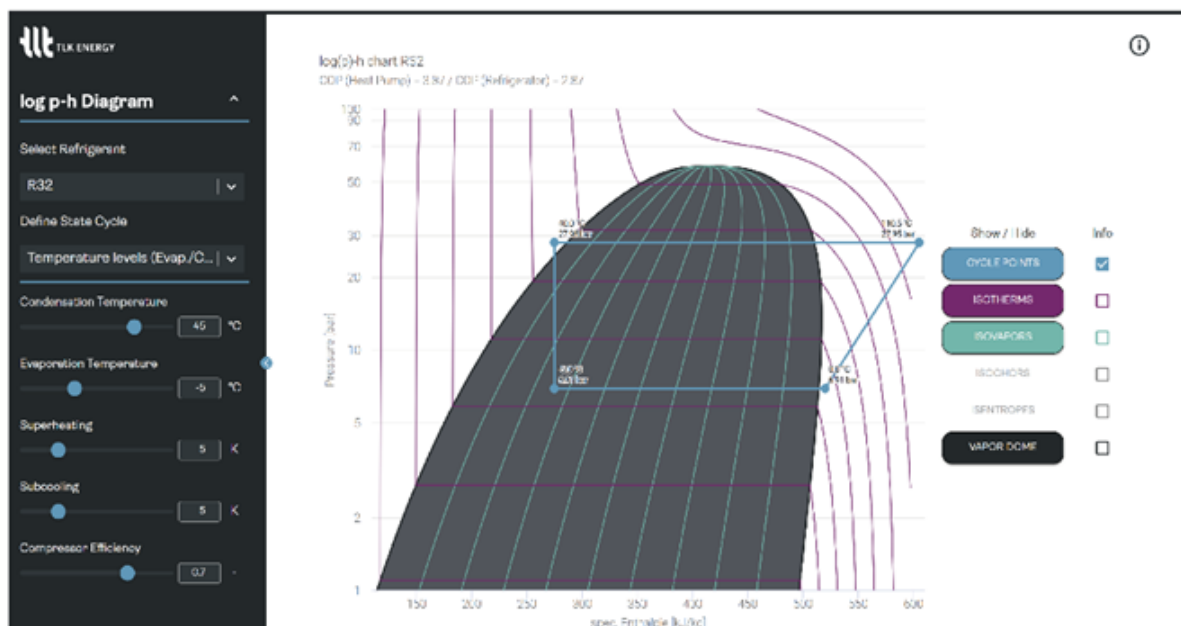
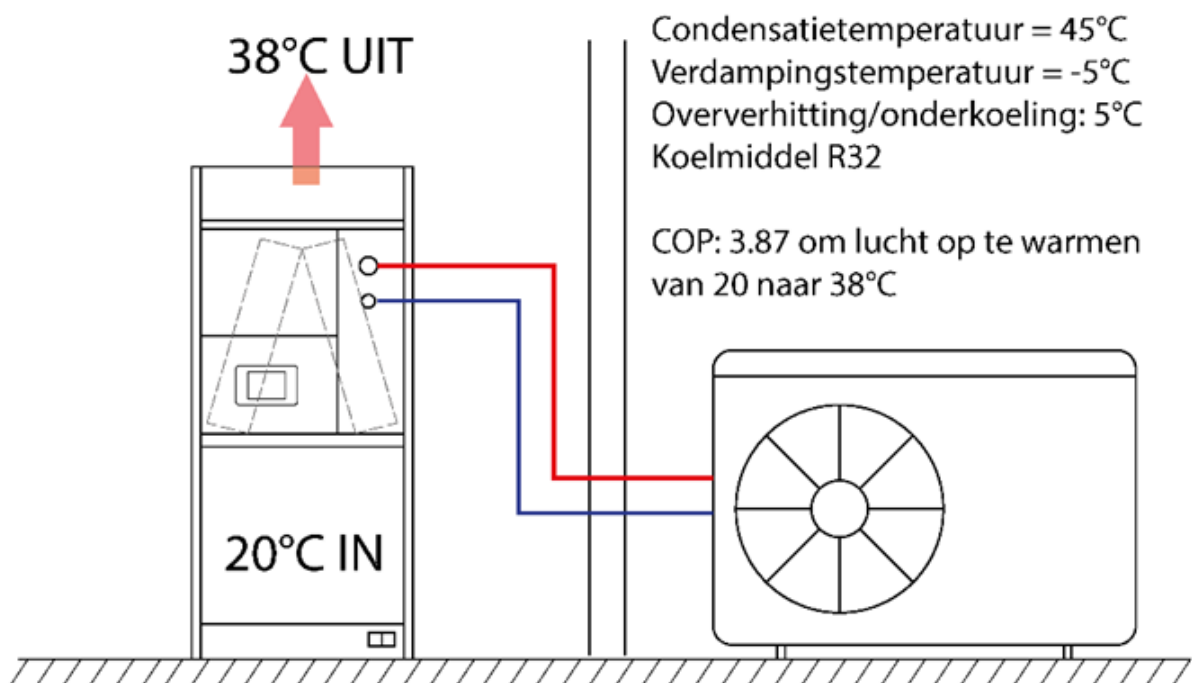
Dit is wat laag om tocht te vermijden. Deze opgegeven COP bij A7/W35 is niet realistisch als je deze warmtepomp zou gaan gebruiken voor luchtverwarming. De reële COP zal beduidend lager zijn dan wat je kan verwachten op basis van de mooie folder.

3.5.2 Hoe kan je wel een lucht/lucht met bv een lucht/water warmtepomp vergelijken?

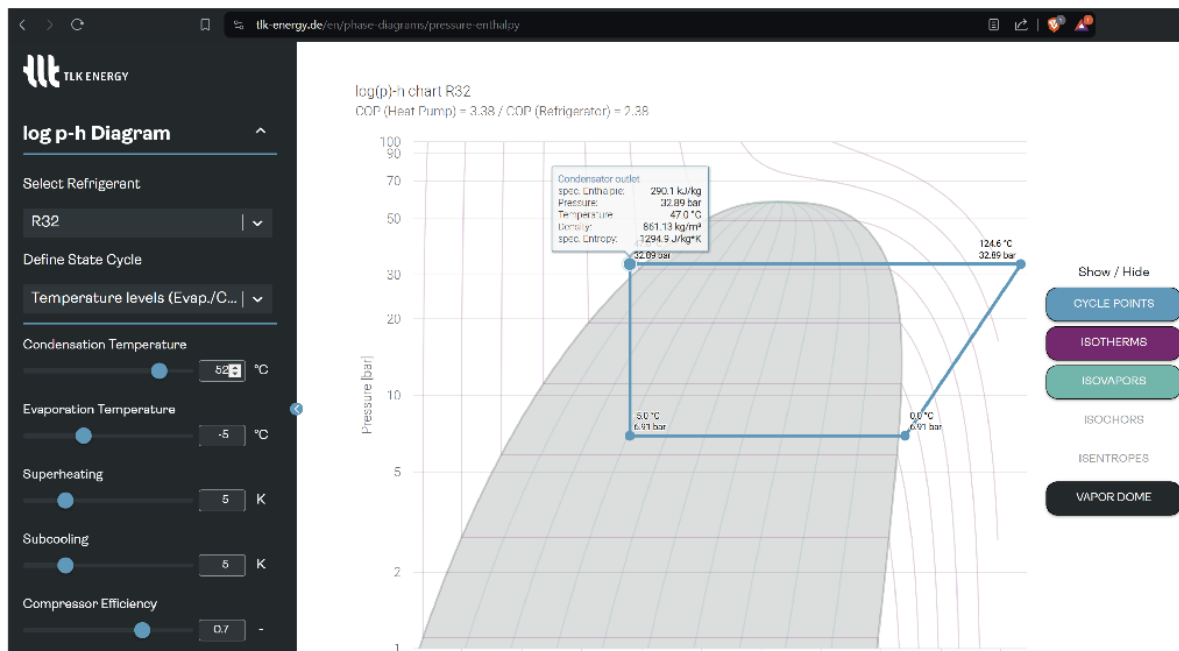
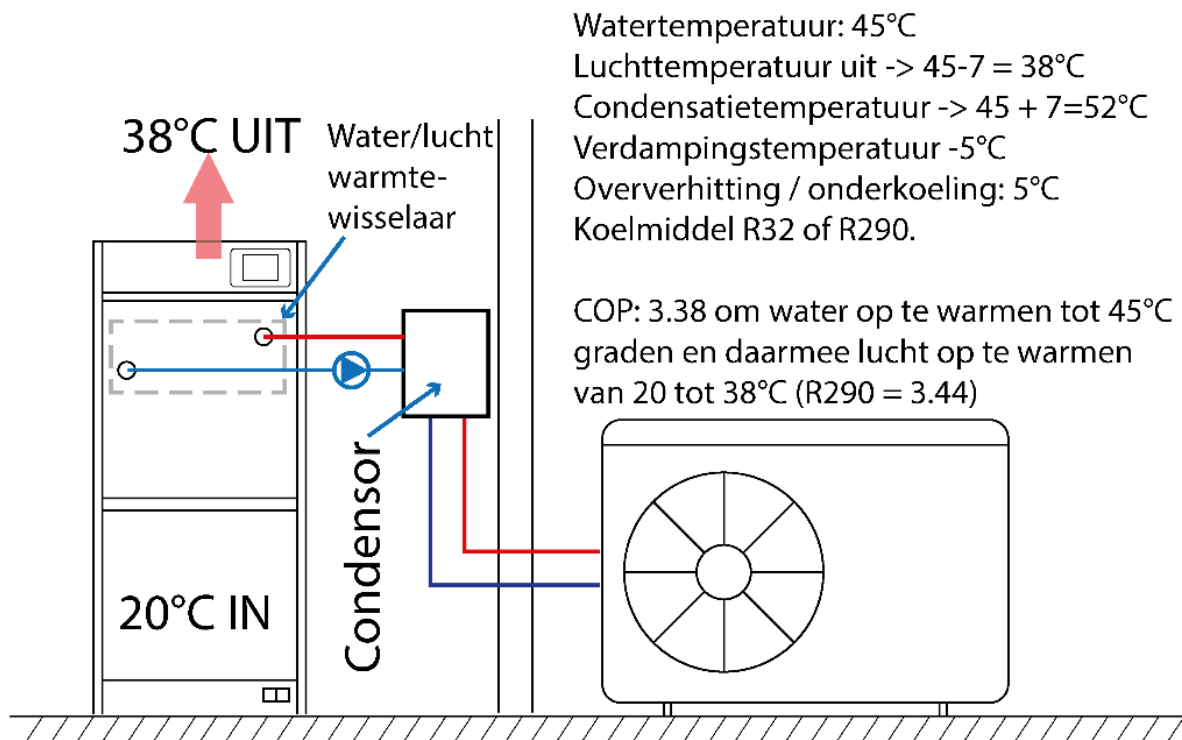
Om deze twee systemen eerlijker te vergelijken moet je eigenlijk starten van de basis en dat is: bij luchtverwarming wil je je huis lekker warm hebben zonder nare tocht te veroorzaken.

- Je wil dus werken met een luchttemperatuur van minimaal 38° aan de luchtverwarmer
- Met een lucht/lucht warmtepomp zal ik dan ongeveer op 45°C gaan condenseren.
- Rekening houdende met wat omzettingsverliezen kan ik zo lucht opwarmen tot ongeveer 38 °C en heb ik weinig kans op tocht in de woning.
- In de voorbeelden die volgen ging ik uit van een buitentemperatuur van 2°C. Als het buiten kouder is zal de COP LAGER zijn, is het buiten warmer zal de COP HOGER zijn.

Als je deze gegevens uitzet in een log p/h diagram krijg je:



Als je hetzelfde wil doen met een typische lucht/water warmtepomp:



Het is logisch dat de COP hier lager ligt, je moet immers eerst water opwarmen, en daarmee dan de lucht. Om dezelfde luchttemperatuur te krijgen moet je dus op een hogere temperatuur gaan condenseren. De compressor moet het koelgas dus harder samendrukken. Dit is meer arbeid, en dit kost uiteraard energie.

3.6 Ons advies

3.6.1 Kanalen

- Zorg dat de luchtverdeling goed zit – meet dit, vertrouw niet op de oude tekeningen of berekeningen van de leverancier. Er zijn vermoedelijk aanpassingen geweest aan de woning en de debieten zijn vermoedelijk niet correct meer.
- Kijk na of u niet te veel ventilatielucht neemt
- Misschien kan er een balansventilatie geplaatst worden zodat ventilatieverliezen verlaagd worden.

3.6.2 Isoleer de woning grondig

- Heel de woning moet geïsoleerd worden.
- Alle luchtkanalen moeten geïsoleerd zijn.

3.6.3 Keuze warmtepomp

- Voor luchtverwarming gebruikt u best een warmtepomp die rechtstreeks lucht opwarmt.
- Is een lucht/water warmtepomp toepasbaar?
Uiteraard, als je kan leven met een wat lager rendement.
- Is een brine/water warmtepomp toepasbaar?
Uiteraard, maar deze systemen zijn veel duurder i.v.m. lucht/lucht warmtepompen.
- Is de woning EXTREEM goed geïsoleerd?
Neem dan gerust een lucht/water of brine/water als u dat zou willen. Het rendementsverlies is dan niet zo belangrijk meer (en een lucht/water of brine/water warmtepomp heeft ook een paar voordelen in vergelijking met een lucht/lucht warmtepomp).
- Is de woning niet al te best geïsoleerd en kan je slechts gedeeltelijk met de warmtepomp toekomen?
Gebruik dan best een lucht/lucht warmtepomp om een zo hoog mogelijk rendement te behalen.

Staar u niet blind op COP's. Alle A-merken zijn gewoon goed.
