

# Warmtepompen

1

Spreker: Zwerius Kriegsman

Organisatie: Weesp Duurzaam



# WARMTEPOMPEN

2

- Hoe werkt een warmtepomp?
- Aan welke voorwaarden moeten we voldoen om een warmtepomp te kunnen gebruiken?
- Wat kost een warmtepomp? En wat levert het op?
- Hoeveel energie verbruikt een warmtepomp?

Zwerius Kriegsman

Adviseur / docent Duurzaam thuis Twente en tevens lid van Al Gore's Climate Reality Project

Bewoner energieplus-woning: <https://geen-energierekening-meer.weebly.com/>

# Wat doet een warmtepomp?

3

Warmte stroomt op een natuurlijke manier altijd van warm naar koud.

# Wat doet een warmtepomp?

4

Warmte stroomt op een natuurlijke manier altijd van warm naar koud.

Om warmte de andere kant op te krijgen is energie nodig!

Een warmtepomp verpompt warmte van een laag temperatuurniveau naar een hoger temperatuurniveau. En heeft daarvoor stroom nodig.

# Wat doet een warmtepomp?

Warmte stroomt op een natuurlijke manier altijd van warm naar koud.

Om warmte de andere kant op te krijgen is energie nodig!

Een warmtepomp verpompt warmte van een laag temperatuurniveau naar een hoger temperatuurniveau.

Warmte en temperatuur zijn 2 verschillende dingen!!

- Warmte is een hoeveelheid energie.
- Temperatuur is het niveau, waarbij die energie wordt opgenomen of afgegeven.

# Wat doet een warmtepomp?

Warmte stroomt op een natuurlijke manier altijd van warm naar koud.

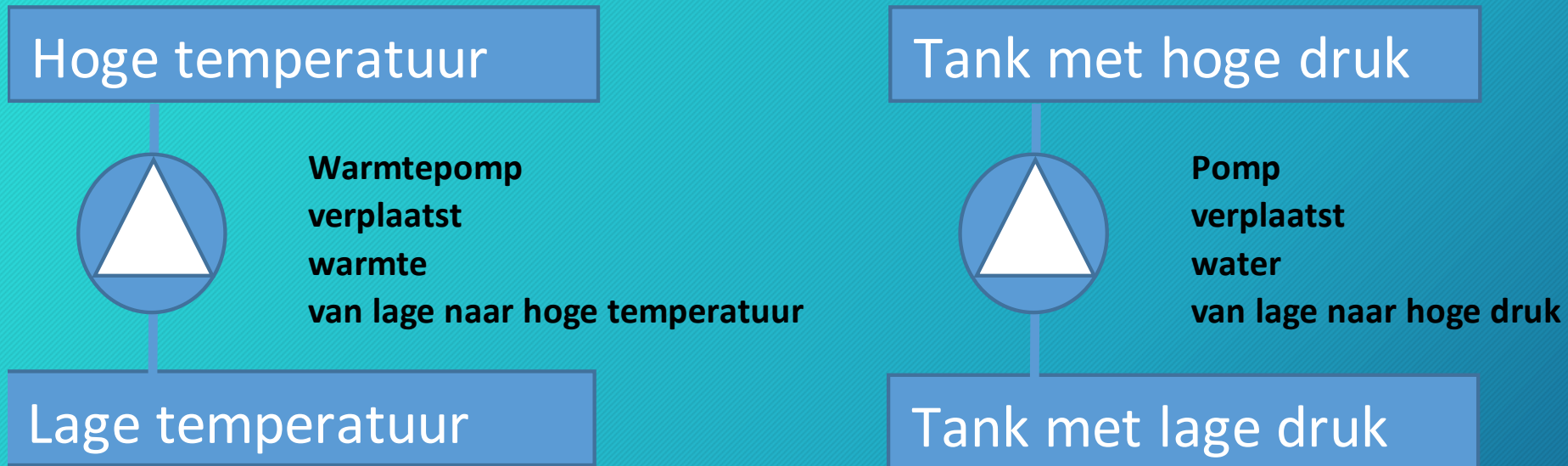
Om warmte de andere kant op te krijgen is energie nodig!

Een warmtepomp verpompt warmte van een laag temperatuurniveau naar een hoger temperatuurniveau.

Warmte en temperatuur zijn 2 verschillende dingen!!

- Warmte is een hoeveelheid energie.
- Temperatuur is het niveau, waarbij die energie wordt opgenomen of afgegeven.

Vergelijk het maar met een pomp, die water verpompt van een tank met een lage druk, naar een tank met een hoge druk.



Van nature stroomt :

- water altijd van hoge druk naar lage druk
- warmte van hoge temperatuur naar lage temperatuur

Er is een machine nodig om het de andere kant op te krijgen:  
voor water een pomp, voor warmte een warmtepomp.

# Een warmtepomp een raar ding?

8

Nee hoor, iedereen heeft er tenminste één in huis...



# De koelkast.....

9

Zoals al gezegd, warmte stroomt automatisch van warm naar koud.

Dus warmte stroomt van de buitenkant van de koelkast (omgeving met hogere temperatuur) naar de binnenkant van de koelkast (omgeving met lagere temperatuur).

De warmte gaat door de isolatie van de wanden en de deur naar binnen.

# De koelkast.....

10

Zoals al gezegd, warmte stroomt automatisch van warm naar koud.

Dus warmte stroomt van de buitenkant van de koelkast (omgeving met hogere temperatuur) naar de binnenkant van de koelkast (omgeving met lagere temperatuur).

De warmte gaat door de isolatie van de wanden en de deur naar binnen.

Als je niets doet, zal dus langzaam de binnenkant van de koelkast opwarmen van een lage temperatuur (ca. 6 °C) naar de omgevingstemperatuur (ca. 20 °C).

# De koelkast.....

11

Zoals al gezegd, warmte stroomt automatisch van warm naar koud.

Dus warmte stroomt van de buitenkant van de koelkast (omgeving met hogere temperatuur) naar de binnenkant van de koelkast (omgeving met lagere temperatuur).

De warmte gaat door de isolatie van de wanden en de deur naar binnen.

Als je niets doet, zal dus langzaam de binnenkant van de koelkast opwarmen van een lage temperatuur (ca.  $6^{\circ}\text{C}$ ) naar de omgevingstemperatuur (ca.  $20^{\circ}\text{C}$ ).

We moeten, om de koelkast binnenin koud te houden, dus warmte van binnenuit de koelkast (lage temperatuur) verplaatsen naar de buitenkant van de koelkast (hogere temperatuur).

Daarvoor wordt warmte aan de binnenkant onttrokken, oftewel: de binnenkant wordt gekoeld.

Dat doen we dus met een warmtepomp.

# De warmtepomp

12

De genoemde koelkast gebruiken we om te koelen. Dat doen we ook met een airco.

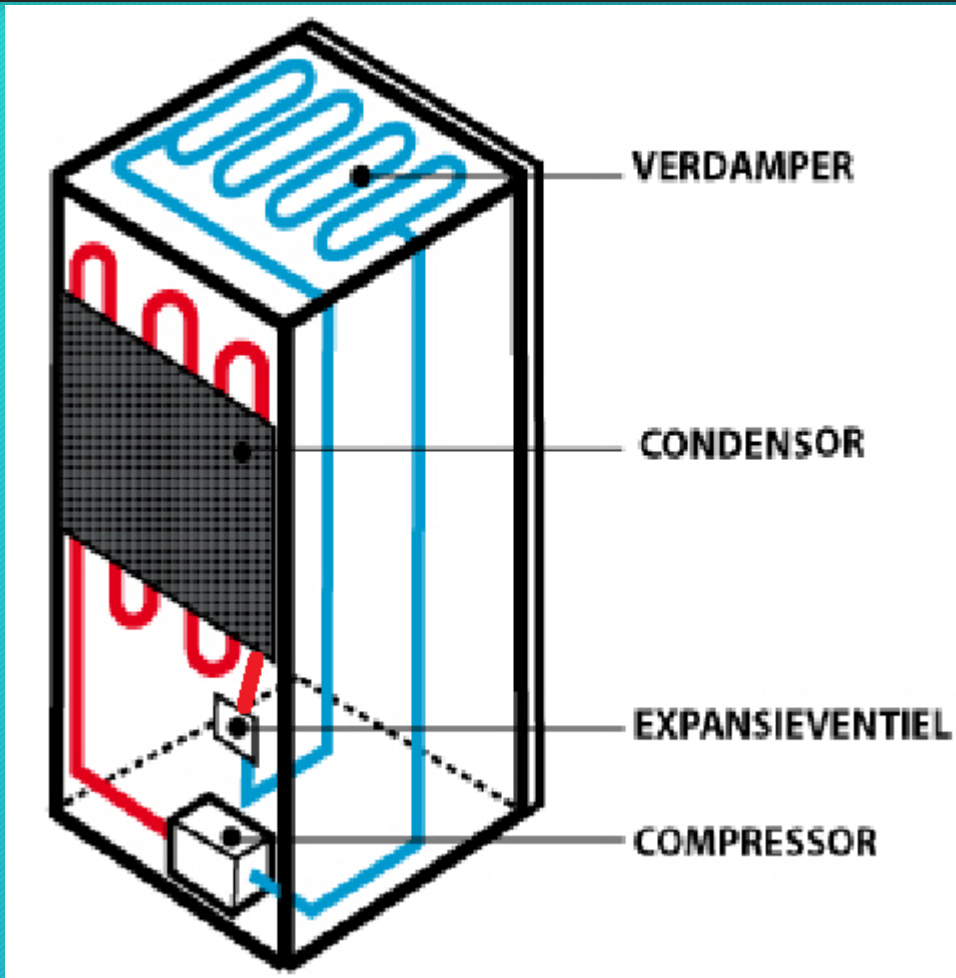
Maar een warmtepomp is bedoeld om te verwarmen. (Hoewel je met de meeste WP's ook wel kunt koelen.) We gebruiken de WP dus net de andere kant op dan een airco!

Een warmtepomp is een systeem dat in principe altijd bestaat uit 4 hoofdonderdelen, waardoor het koelmiddel getransporteerd wordt:

- Compressor (voor het samenpersen van een gas)
- Condensor (om een gas te laten condenseren tot vloeistof)
- Expansieventiel (om de druk van een vloeistof te verlagen)
- Verdampers (om een vloeistof te laten verdampen)

# Koelkast schematisch

13

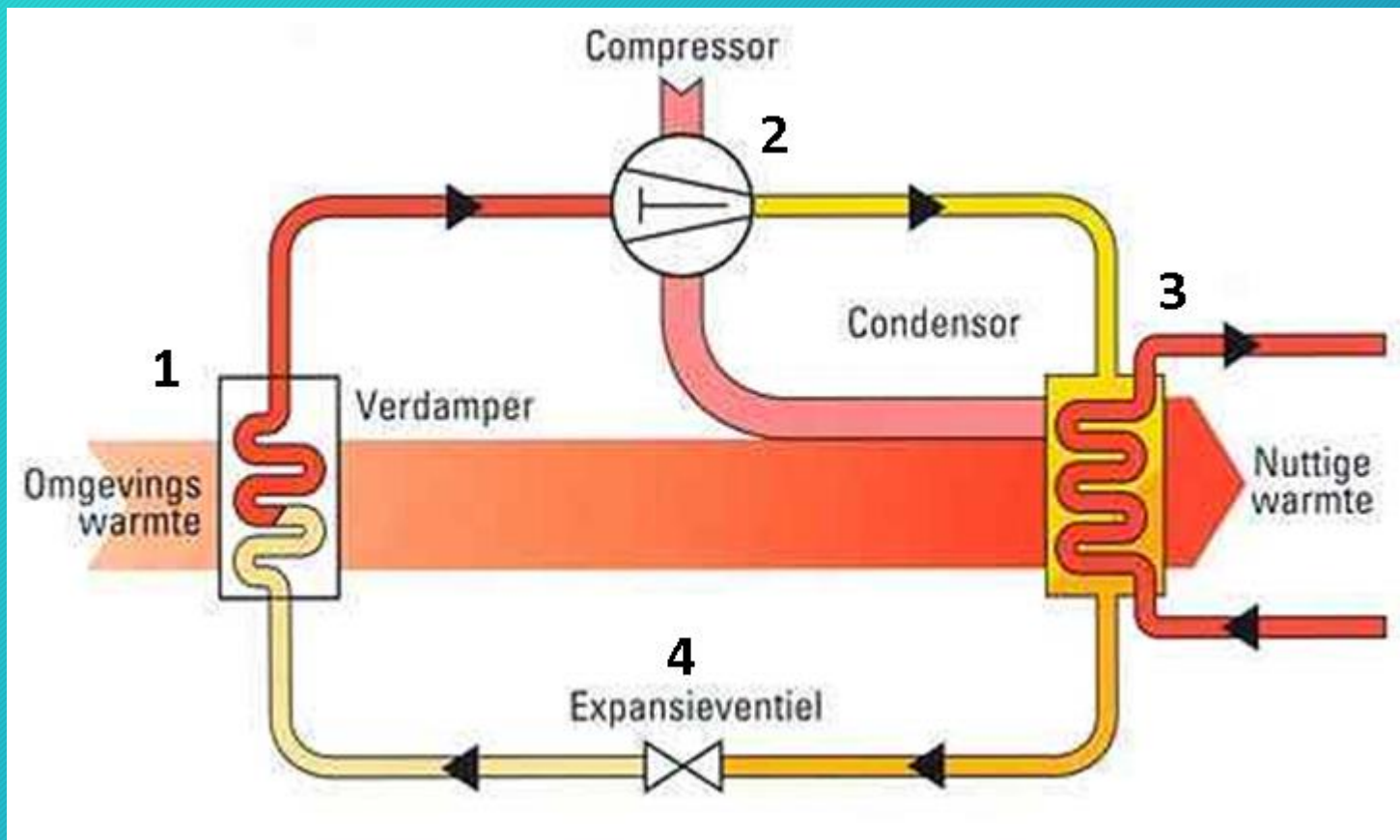


De warmtepomp is gevuld met een koelmiddel, dat zowel vloeibaar als in gasvorm aanwezig kan zijn.

- vloeistof wordt gas: verdampen  
(door warmtetoevoer en/of drukverlaging)
- gas wordt vloeistof: condenseren  
(door warmteafvoer en/of drukverhoging)

# De warmtepomp schematisch (1)

14



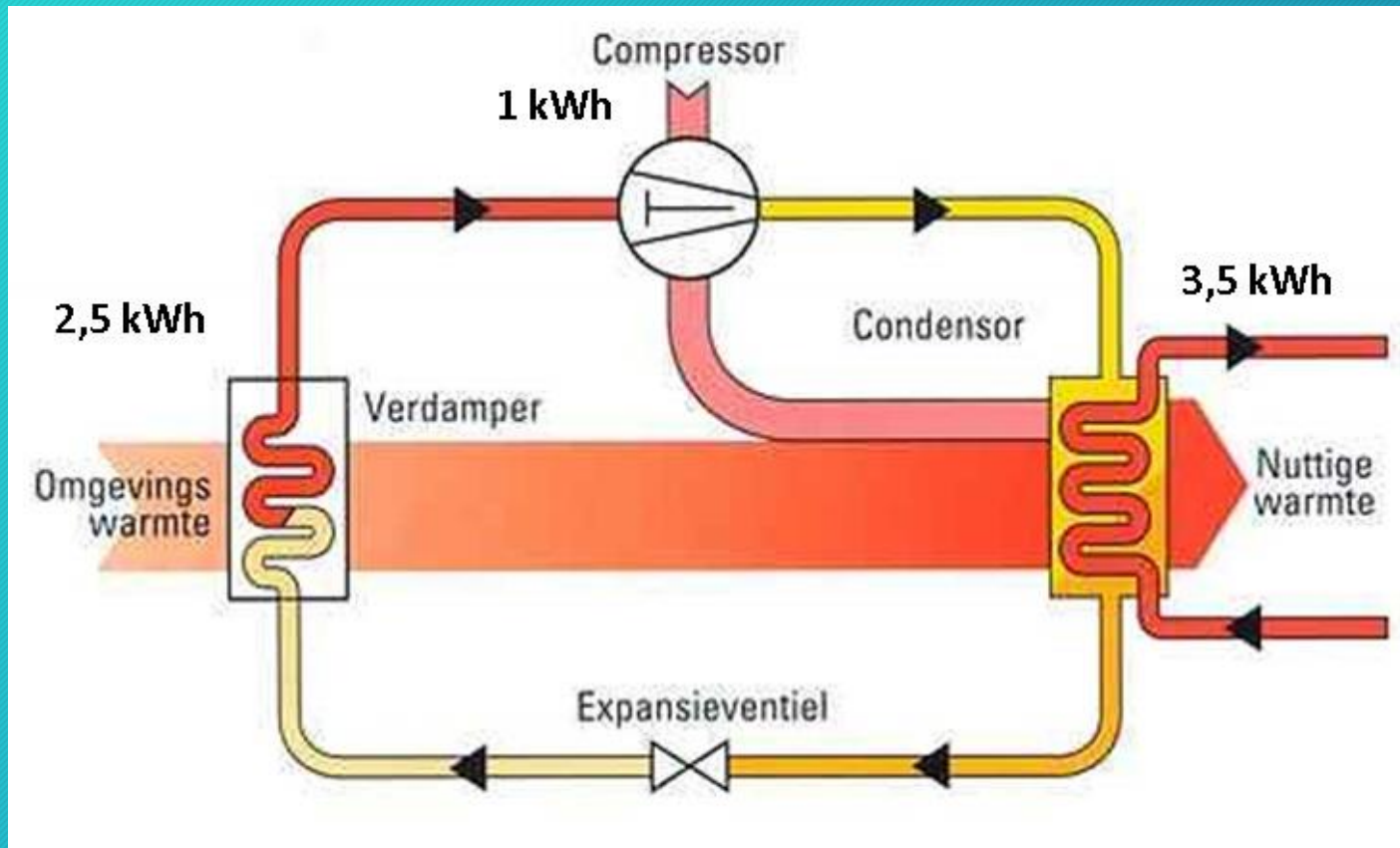
De warmtepomp verplaatst warmte van een koude omgeving (verdampers) naar een warme omgeving (condensator).

De koude omgeving is de (warmte)bron. Dat kan zijn buitenlucht, bodem, grondwater, etc.

De warme omgeving is ons huis (bijv. CV-systeem, vloerverwarming of boiler)

# Effectiviteit van de warmtepomp

15



- elektrische energie naar compressor 1 kWh
- thermische energie naar verdamper 2,5 kWh
- thermische energie uit condensor 3,5 kWh

$$\text{COP} = 3,5$$

COP = Coëfficient Of Performance.

# Een stukje theorie:

16

De COP van een warmtepomp is sterk afhankelijk van het temperatuurverschil tussen warmtebron en warmteafgiftesysteem.

Hoe kleiner dit temperatuurverschil, hoe hoger de COP.

Daarom is voor een efficiënte werking eigenlijk een LTV-systeem nodig.  
(LTV=Laag Temperatuur Verwarmings-systeem)

Liefst willen we ook een warmtebron met een zo hoog mogelijke temperatuur (bijv. bodem), maar vaak is dat duur in vergelijking met een systeem dat de buitenlucht als warmtebron gebruikt.



## SCOP

Vaak willen we weten, wat de gemiddelde jaarlijkse COP van een WP-installatie is.

We spreken dan van de Seasonal Coefficient Of Performance of SCOP.

17

Let er bij het kiezen van een WP op, dat deze voldoende vermogen levert bij een lage buitentemperatuur. Dan heeft je huis het meeste verwarmingsvermogen nodig!

En een WP levert juist een lager vermogen, naarmate de temperatuur van de warmtebron daalt!!

Dus met name bij buitenlucht als warmtebron moet je goed opletten.

Maar een WP moet ook weer niet te groot zijn!!

# Waarom een gewone radiatorenverwarming vaak niet voldoet.

18

Zoals al eerder aangegeven is het van het grootste belang om in het warmte-afgifte-systeem met een zo laag mogelijke watertemperatuur te werken.  
Elke graad lager, maakt de warmtepomp ca 2% zuiniger !!

Ook aanvullende isolatie of een beter ventilatiesysteem (gebalanceerde ventilatie met WTW in een luchtdichte woning) zorgen voor een lagere warmtebehoefte en daarmee voor een lagere benodigde watertemperatuur in een bestaand warmte-afgifte-systeem.

# Waarom een gewone radiatorenverwarming meestal niet voldoet.

19

Radiatoren-verwarming: ontworpen voor aanvoertemperatuur van  $90^{\circ}\text{C}$  en retourtemperatuur van  $70^{\circ}\text{C}$ . Tegenwoordig vaak  $80 \rightarrow 60^{\circ}\text{C}$

Bij water van maar  $30^{\circ}\text{C}$ , geeft de radiator veel te weinig warmte af.

De radiator is dan dus veel te klein.

Dus: veel grotere (of meer) radiatoren nodig.

Soms kan met ondersteuning van ventilatortjes (bijv. speedcomfort) de warmte-afgifte capaciteit van bestaande tweeplaats of drieplaats radiatoren/convectoren verhoogd worden. Maar vaak niet voldoende.



# Waarom een gewone radiatorenverwarming meestal niet voldoet.

20

Speciale LT-convectoren (vaak ondersteund door kleine ventilatoren), kunnen wel met lage watertemperaturen werken. Nadeel: duur en soms vrij log (en evt. geluid van ventilatoren).

Het beste is vloer- of wand-verwarming.

Nog beter beide!

Dan kan de watertemperatuur nog verder omlaag!

# Soms lukt het toch met bestaande radiatoren

21

Wanneer een huis oorspronkelijk gebouwd is zonder isolatie, zijn de radiatoren zo groot gekozen, dat ze in die situatie het huis konden verwarmen.

# Soms lukt het toch met bestaande radiatoren

22

Wanneer een huis oorspronkelijk gebouwd is zonder isolatie, zijn de radiatoren zo groot gekozen, dat ze in die situatie het huis konden verwarmen.

Huis daarna geïsoleerd: veel minder warmte nodig.  
Dus eigenlijk hadden nu de radiatoren kleiner gekund.  
Feitelijk zijn de oorspronkelijke radiatoren nu “te groot” geworden.

Gevolg: Na isolatie, gaat de watertemperatuur van de CV omlaag.

# Soms lukt het toch met bestaande radiatoren

23

Wanneer een huis oorspronkelijk gebouwd is zonder isolatie, zijn de radiatoren zo groot gekozen, dat ze in die situatie het huis konden verwarmen.

Huis daarna geïsoleerd: veel minder warmte nodig.  
Dus eigenlijk hadden nu de radiatoren kleiner gekund.  
Feitelijk zijn de oorspronkelijke radiatoren nu “te groot” geworden.

Gevolg: Na isolatie, gaat de watertemperatuur van de CV omlaag.

Verdere verbetering is met aanvullende ventilatortjes (fans) mogelijk.

Dat is gunstig als je een WP wilt plaatsen. Vooral in voor- en najaar lukt het dan om met min of meer redelijke watertemperaturen te werken.

# Soms lukt het toch met bestaande radiatoren

24

Wanneer een huis oorspronkelijk gebouwd is zonder isolatie, zijn de radiatoren zo groot gekozen, dat ze in die situatie het huis konden verwarmen.

Huis daarna geïsoleerd: veel minder warmte nodig.  
Dus eigenlijk hadden nu de radiatoren kleiner gekund.  
Feitelijk zijn de oorspronkelijke radiatoren nu “te groot” geworden.

Gevolg: Na isolatie, gaat de watertemperatuur van de CV omlaag.

Verdere verbetering is met aanvullende ventilatortjes (fans) mogelijk.

Dat is gunstig als je een WP wilt plaatsen. Vooral in voor- en najaar lukt het dan om met min of meer redelijke watertemperaturen te werken.

Vaak is in de winter dan toch een aanvulling nodig:  
de nog aanwezige CV-ketel of een hybride-systeem.

Eneco zegt bijvoorbeeld, dat je met een hybride WP wel 60% gas kunt besparen. Dat klopt !  
Ze vertellen er echter niet bij, dat je stroomrekening wel flink omhoog gaat.

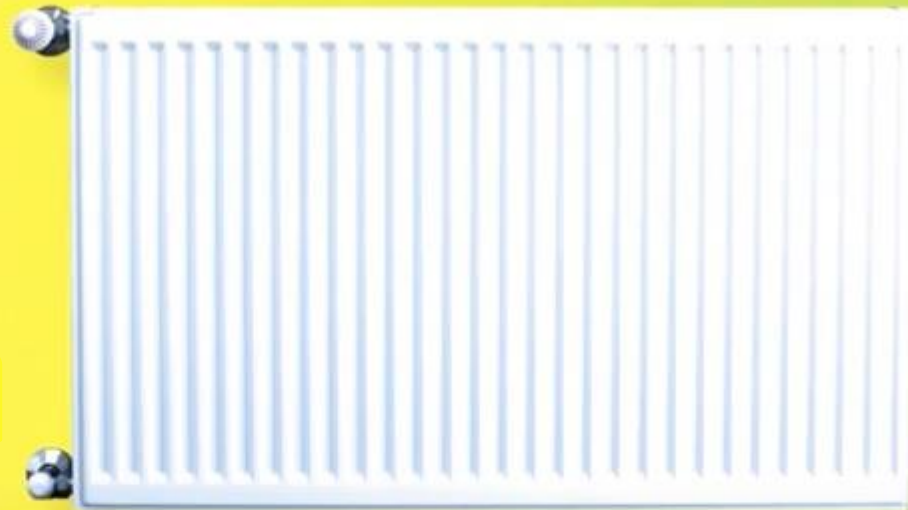


# Wanneer kun je op een WP overschakelen?

25

## Afgiftesystemen

- 90°C – 70°C **X**
- 80°C – 60°C **X**
- 70°C – 50°C **H**
- 60°C – 40°C **H**
- 55°C – 45°C **H** **A**
- 50°C – 40°C **H** **A**
- 40°C – 30°C **A** **H**
- 35°C – 30°C **A** **H**



**X** Geen hybride of all-electric mogelijk   **H** Hybride   **A** All-electric

# Radiator/convectoren vervangen door grotere types?

26

Waar staan de radiator types (10,11,21,22,etc) voor?

U kunt ze als volgt herkennen:

Zijaanzicht



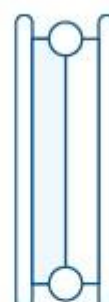
**Radiator  
Type 10**



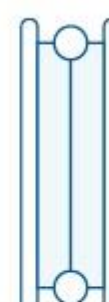
**Radiator  
Type 11**



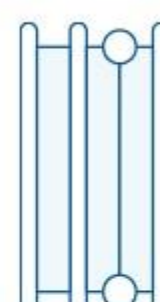
**Radiator  
Type 20**



**Radiator  
Type 21**



**Radiator  
Type 22**



**Radiator  
Type 33**

Bovenaanzicht



type 10



type 11



type 20



type 21



type 22



type 33



# Soorten warmtepompen:

## Lucht / lucht

warmtebron = buitenlucht, warmteafgifte aan binnenlucht

**Voordeel:** relatief goedkoop (vanaf € 1500,-)

**Nadeel:** juist als de meeste warmte nodig is (winter) is de warmtebron (buitenlucht) koud, dus lagere COP in winter! En: Geluid van de ventilator.

En meestal alleen geschikt voor één ruimte / vertrek. (behalve bij VRF systemen; VRF = Variable Refrigerant Flow)

Meestal zijn dit omkeerbare airco's.

# Soorten warmtepompen:

28

## Lucht / water

warmtebron = buitenlucht, warmteafgiftesysteem is water (CV)

**Voordeel:** relatief goedkoop (vanaf € 6000,-).

**Nadeel:** juist als de meeste warmte nodig is (winter) is de warmtebron (buitenlucht) koud, dus lagere COP in winter!

Deze WP is te koop als split-unit (apart binnen en buitendeel) maar ook als Monobloc.

In een monobloc heb je alleen een buitendeel en gaan er alleen (geïsoleerde) CV-leidingen naar en van het buitendeel. Risico op bevriezing bij langere uitval van de netstroom!

Een monobloc bevat geen boilervat, maar via een driewegklep kan er wel een (binnen in huis staande) boiler op worden aangesloten. Voordeel van monobloc: geen F-gassen leidingen aan te leggen, daarom ook geschikt om door een geofende doe het zelve aan te leggen of door installateur die dan geen F-gassen bedrijf hoeft in te huren.

# Soorten warmtepompen:

29

## Water/water

warmtebron is bijvoorbeeld grondwater of kanaal-/rivier-water, warmteafgiftesysteem is water (CV)

**Voordeel:** betere COP (grondwater [van voldoende diepte] is hele jaar door ca. 10-12°C).

**Nadeel:** duur (2 bronnen nodig, één voor oppompen en één voor terugvoeren water); kosten al gauw een aantal duizenden Euro's.

Tevens natuurlijk stroom nodig voor grondwaterpomp.

Soms ook nog extra warmtewisselaar nodig ivm kwaliteit van grondwater.

# Soorten warmtepompen:

30

## Brine/water

warmtebron is bodem (via gesloten antivries [=brine]-systeem, warmteafgiftesysteem is water (CV).

**Voordeel:** betere COP (bodem is hele jaar door ca.10-12°C).

**Nadeel:** duur (of diepe boring met U-vormige lus (slang) nodig, of heel slangennet in de tuin).

Tevens natuurlijk iets extra stroom nodig voor circulatiepomp voor de brine-vloeistof.

# Soorten warmtepompen:

31

Brine/water



v.l.n.r.: aardwarmtecollectoren, aardwarmtesondes en aardwarmtekorven.

Hoe ziet een lucht / water warmtepomp er uit?  
Meestal apart buiten- en binnen-deel.

32



Buitenunit +  
binnendeel  
met boiler

Buitenunit +  
Hydrobox  
(geen ingebouwde  
boiler)

Losse onderdelen  
Condensor +  
besturingskast  
met  
afstandsbediening



## Hoe ziet een water / water of brine / water warmtepomp er uit?

33



Alleen maar een kast binnen in huis.

Leidingen naar buiten naar de bron(nen).  
En uiteraard aansluitingen naar het CV-systeem.

Eventueel is de kast zo groot als een forse koelkast,  
maar dan zit er een boiler bij ingebouwd.



# Welk vermogen moet de WP krijgen?

34

Dat is onder meer afhankelijk van de grootte, bouwjaar en mate van isolatie van de woning.

Als ook warm tapwater met de WP bereid moet worden, komt er nog weer een kleine toeslag op het vermogen.

# Welk vermogen moet de WP krijgen?

35

Dat is onder meer afhankelijk van de grootte, bouwjaar en mate van isolatie van de woning.

Als ook warm tapwater met de WP bereid moet worden, komt er nog weer een kleine toeslag op het vermogen.

Vaak kan het vermogen bepaald worden aan de hand van het huidige gasverbruik.

# Welk vermogen moet de WP krijgen?

Dat is onder meer afhankelijk van de grootte, bouwjaar en mate van isolatie van de woning.

Als ook warm tapwater met de WP bereid moet worden, komt er nog weer een kleine toeslag op het vermogen.

Vaak kan het vermogen bepaald worden aan de hand van het huidige gasverbruik.

Ruwweg: *Oude gasverbruik in m3/jaar \* 8 kWh/m3 / 1650 vollasturen = vermogen in kW*

Dit gaat misschien allemaal een stapje te ver, voor deze presentatie.

We laten dat maar even over aan de installateurs die een aanbieding maken.

Mochten er mensen zijn, die geïnteresseerd zijn in verdere details, dan kunnen we daar in een eventueel volgende presentatie nog wel een keer dieper op in gaan.

# Wat kost een warmtepomp (incl. installatie)?

37

Dat is zeer sterk afhankelijk van de situatie :

- Moet er ook warm tapwater geproduceerd worden?
- Moeten er grotere radiatoren en/of convectoren worden geplaatst?
- Moeten er leidingdiameters vergroot worden?

Toelichting: Een WP werkt met een  $dT$  (temp.verschil tussen aanvoer en retour) van ca  $5^{\circ}\text{C}$  tov van een normale CV-ketel met  $20^{\circ}\text{C}$ .  $dT = \frac{1}{4}$ , dan moet het waterdebiet 4 x zo groot worden om zelfde vermogen te transporteren!  
Dus dubbele leidingdiameters!

- Hoe ver komt de buitenunit van de binnenunit te staan?
- Moet er een 3-fasige aansluiting (krachtstroom) komen?
- Wil je een aparte kWh-meter (en evt. warmte-meter) voor controle op goede werking?
- Etc.

# Wat kost een warmtepomp (incl. installatie)?

38

Moeilijk precies te zeggen, maar indicatie:

Hybride Lucht/Water WP zonder warm tapwater	€ 5.000,- tot € 7.000,-
Lucht/water WP, incl. boilervat:	€ 8.000,- tot € 20.000,-
Water/water WP, incl. boilervat en twee bronnen	€ 12.000,- tot € 24.000,-
Brine/Water WP, incl. boilervat en diepe boring (van 80-120 m)	€ 16.000,- tot € 28.000,-

# Wat kost een warmtepomp (incl. installatie)?

39

Prijzen liggen dus zo ver uit elkaar, dat altijd offertes nodig zijn om in elke specifieke situatie precies te weten, wat te verwachten is.

Let wel op, dat je een type krijgt waarop subsidie mogelijk is. Kijk in de apparatenlijst van het RVO:

<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde/woningeigenaren/voorwaarden-woningeigenaren/warmtepomp>

# Wat zijn de bedrijfskosten van een WP?

40

Vuistregel:

- Bij goed geïsoleerde woning en goede LTV kan met een lucht/water WP bereikt worden: 2 kWh ipv 1 m<sup>3</sup> gas.
- Bij een matig geïsoleerde woning en gedeeltelijke LTV: 2,5-3 kWh ipv 1m<sup>3</sup> gas.
- Ik heb helaas ook al WP-installaties gezien met 4 en zelfs met 6 kWh ipv 1 m<sup>3</sup> gas.....

Iets nauwkeuriger:

Stel, we hebben een huis bewoond door 2 personen, met een huidig gasverbruik van 2350m<sup>3</sup>/jaar.  
Kookgas: 50m<sup>3</sup>/jr ; gas tbv warm tapwater 150m<sup>3</sup>/jr per persoon.

Dus: 2000 m<sup>3</sup>/jaar voor verwarming.

COP van de WP: 4,2. (dat is in een woning geïsoleerd volgens het bouwbesluit 2015 en met volledige vloerverwarming en een lu/wa-WP)



# Wat zijn de bedrijfskosten van een WP?

41

Warmte uit 2.000 m<sup>3</sup> gas (bij HR107-ketel) is  $2.000 \text{ m}^3 * 8 \text{ kWh/m}^3 = 16.000 \text{ kWh}$  aan warmte

COP van 4,2, dus aan elektriciteit nodig:  $16.000 \text{ kWh} / 4,2 = 3.809 \text{ kWh}$

# Wat zijn de bedrijfskosten van een WP?

2.000 m<sup>3</sup> gas kost ca.  $2.000 * € 0,80/m^3 = € 1.600,- / \text{jaar}$

3.809 kWh aan stroom kost ca.  $3.809 * € 0,20/kWh = € 761,80 / \text{jaar}$

Financiële winst dus € 1.600,- - € 761,80 = € 838,20 /jaar

Uit 2.000 m<sup>3</sup> gas kun je in een moderne elektriciteitscentrale ongeveer 10.500 kWh maken. Na transport krijg je daarvan ca. 9.500 kWh thuis.

Je verbruikt echter minder dan de helft daarvan voor een WP (3.809).

Dus milieuwinst is meer dan 50%.

(alleen bij stroom uit gas!!!)

# En hoe moet ik dan mijn tapwater verwarmen?

43

- Via een boiler (=opslagvat voor warm water). Let op benodigde inhoud. Afhankelijk van gezinsgrootte, waterverbruik en watertemperatuur!
  - Via een elektrische boiler. Maar die heeft slechts een COP van 1, dus slecht rendement. Max. 90 °C
  - Via een aparte warmtepompboiler (lu/wa-systeem). Max. 60 °C  
Wel goede COP, maar extra apparaat (maar ook 2x subsidie!). Let wel op warmtebron (binnen/buiten).
  - Achter de WP voor verwarming een driewegklep en zo kun je met het CV-water dat van de WP komt, de boilerinhoud opwarmen. Max. 60 °C
- In geval van een hybride WP:
  - gewoon via de nog aanwezige CV-ketel (op gas dus). Voordeel: veel vermogen dus bijna onbeperkt warm water.

# En als ik niet zelf de benodigde stroom opwek?

44

- Stel CV-ketel met rendement van gemiddeld 95% over het stookseizoen.  
Je krijgt dan 95% warmte uit de 100% energie die in een m<sup>3</sup> gas zat.
- Stel je verstookt diezelfde m<sup>3</sup> gas in een moderne gasgestookte elektriciteitscentrale.  
Die heeft een rendement van 60%.

In het transportnet (hoogspanning + laagspanning) verlies je nog eens 10%.  
Er komt dan 90% van 60% = 54% in de vorm van elektrische energie bij je huis aan.

Stel je hebt een WP-systeem dat werkt met een COP van 3,5.  
Dan krijg je dus beschikbaar aan warmte:  $3,5 * 54\% = 189\%$

Dat is ongeveer het dubbele van wanneer je direct op aardgas had gestookt.

*Dus als heel Nederland op een WP zou overschakelen, die zou werken op aardgasgestookte elektriciteitscentrales, hebben we maar de helft van het aardgas nodig (voor woonhuizen).*

WP levert voor de meeste mensen niet heel veel financieel voordeel op en de benodigde investering is hoog.

Opmerking 2022: Inmiddels liggen stroom- en gasprijzen veel hoger. Dus het verschil kan nu groter zijn. Maar wat gaan de energieprijzen doen in de toekomst?

Het milieu-effect is wel behoorlijk helemaal als je WP draait op (echte) groene stroom.

## Wanneer dan toch wel erg voordelig?

- Als je een betere COP weet te bereiken (goede LTV en / of goede warmtebron)
- Als je goedkope stroom hebt (bijv. uit zonnepanelen die al terugverdiend zijn)
- Als je in staat bent om zelf de WP te installeren (veel lagere investering)
- Als de energieprijzen zo hoog blijven, als ze momenteel (begin 2022) zijn!

# Hoe verder?

47

- Kijk eerst of je met lagere watertemperaturen de boel warm houdt (is sowieso gunstig ook met gas CV-ketel, die gaat dan met een hoger rendement werken) en zorg dat dit kan (isoleren, etc.)
- Kijk naar beschikbare en benodigde ruimte (binnen en buiten)
- Kijk of je stroomaansluiting ook aangepast moet worden
- Let ook op geluidsproductie buitenunit (burengerucht of zelf hinder ondervinden). Zie: <https://www.consumentenbond.nl/warmtepomp/geluid-warmtepomp>
- Als je meer vragen hebt, stuur mail aan [energiecoach@weespduurzaam.nl](mailto:energiecoach@weespduurzaam.nl) e/o maak afspraak met energiecoach.