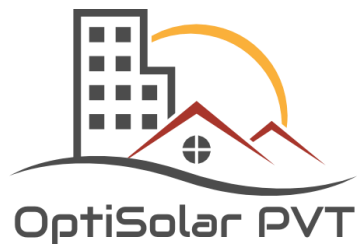


Informatieavond warmtepompen



Informatieavond Cool

9 februari 2017

Frank Smit

OptiSolar PVT b.v.

Hoe gaan we gebouwen van warmte voorzien?



Ontwikkeling gas prijzen NL

- ▶ In 2015 was 63% van de energiekosten nodig voor gas
- ▶ Tussen 2000-2015 ging de gasprijs gemiddeld 4,2 % omhoog.
- ▶ Verwachte prijsstijging komende 15 jaar 4-6% jaar

2005=100

200.0

160.0

120.0

80.0

40.0

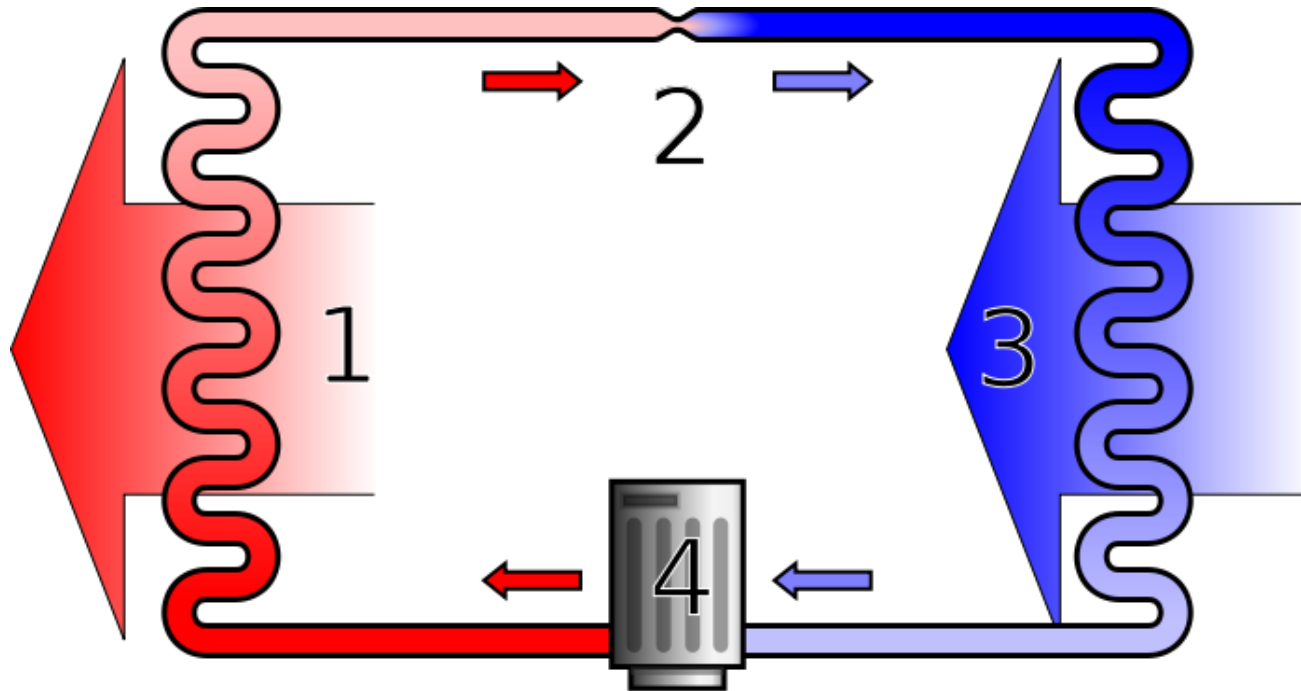


jun 2012

Wat is een warmtepomp?

- ▶ Een warmtepomp is een apparaat dat warmte verplaatst door middel van arbeid (elektromotor)
- ▶ Meest bekende vorm is een koelkast
- ▶ Koelmachines en warmtepompen werken volgens hetzelfde principe

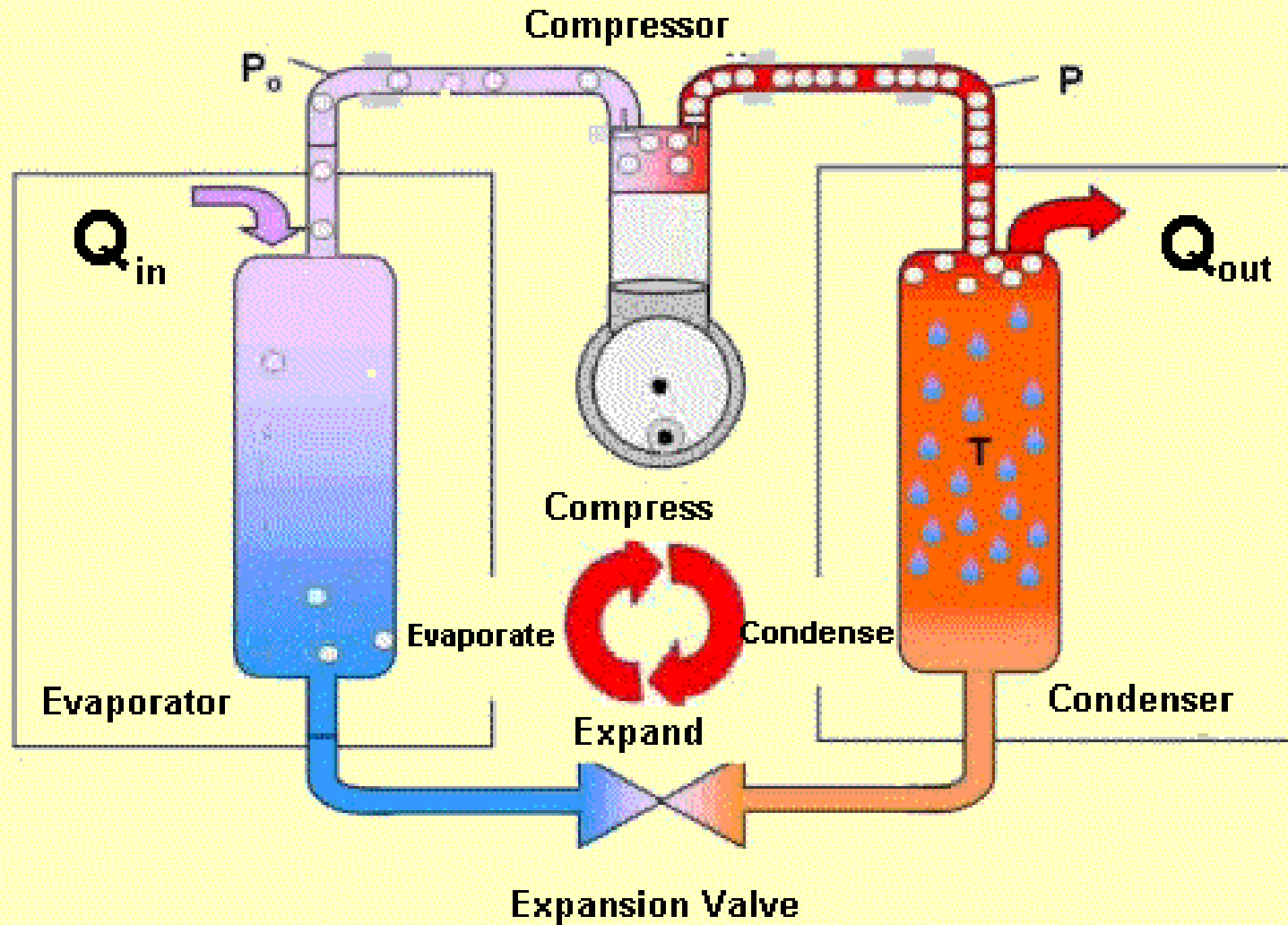
Hoe werkt een warmtepomp?



Schematische tekening van een warmtepomp:

- 1 condensor
- 2 expansieventiel
- 3 verdamper
- 4 compressor.

How a Heat Pump Works



Warmtebronnen

- ▶ De warmte kan gehaald worden uit de
 1. Lucht
 2. Bodem
 3. Water
 4. Zon
 5. Een combinatie van de bovenstaande

Verschillende warmtepomp systemen

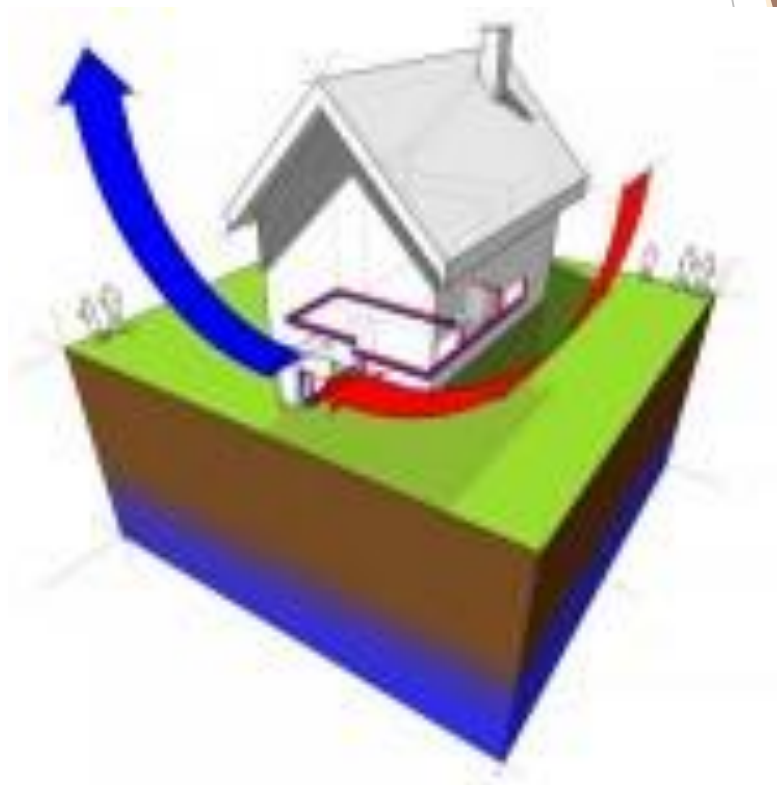
- ▶ Lucht/lucht systeem
- ▶ Lucht/water systeem
- ▶ Water/water systeem

Lucht-lucht systeem

Voor kleine goed geïsoleerde woningen

kenmerkend

- ▶ Lage investering
- ▶ Ook als airco geschikt
- ▶ Geluidsbron
- ▶ Laag rendement
- ▶ Werkt niet met vloerverwarming
- ▶ Hulpverwarming nodig

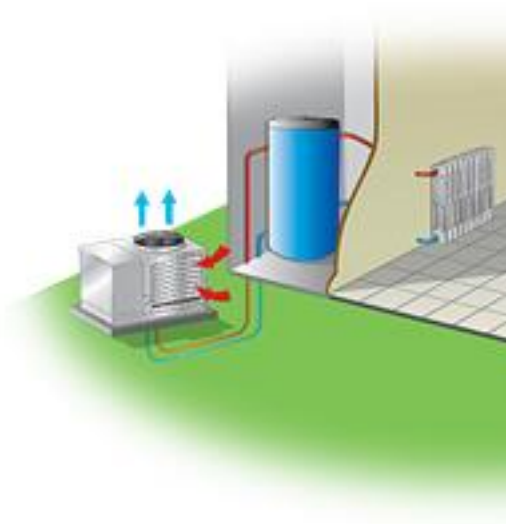


Lucht-Water systeem

Warmte wordt afgegeven aan vloerverwarming of radiatoren.

Karakteristiek:

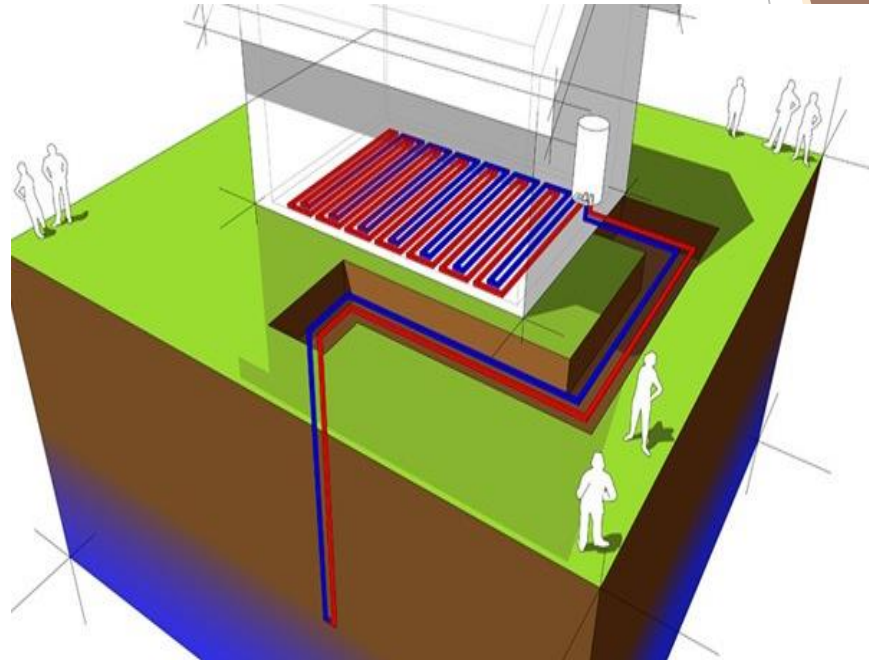
- ▶ Iets hogere investering
- ▶ Buffersysteem mogelijk
- ▶ Geluidsbron
- ▶ Lager dan 3 graden slecht rendement



Water-water systeem

Karakteristiek:

- ▶ Meerdere bronnen:
 1. Grond (open, gesloten)
 2. Water (open, gesloten)
 3. Lucht (warmtecollector)
- ▶ Hoogste rendement
- ▶ Hogere investering
- ▶ Afhankelijk van systeem geen hulpverwarming
- ▶ Geen geluidsbron



Rendement? COP?

- ▶ Met een warmtepomp kan je een grotere hoeveelheid warmte verplaatsen dan er nodig is aan arbeid (kWh elektriciteit)
- ▶ De verhouding wordt COP (coëfficiënt of performance) genoemd
- ▶ COP van 3 betekent dat per kWh elektriciteit 3 kWh aan warmte wordt geproduceerd. Rendement van 300 %.
- ▶ COP kan oplopen naar 6 (600 % rendement)
- ▶ Het hoogste rendement wordt gehaald als de temperatuurverschillen klein zijn tussen warmtebron en warmteafgifte systeem in de woning

Laag temperatuur verwarming (LTV) in de woning

Aanvoer temperatuur van een Cv ketel radiator kan in de winter wel 90 graden Celsius zijn.

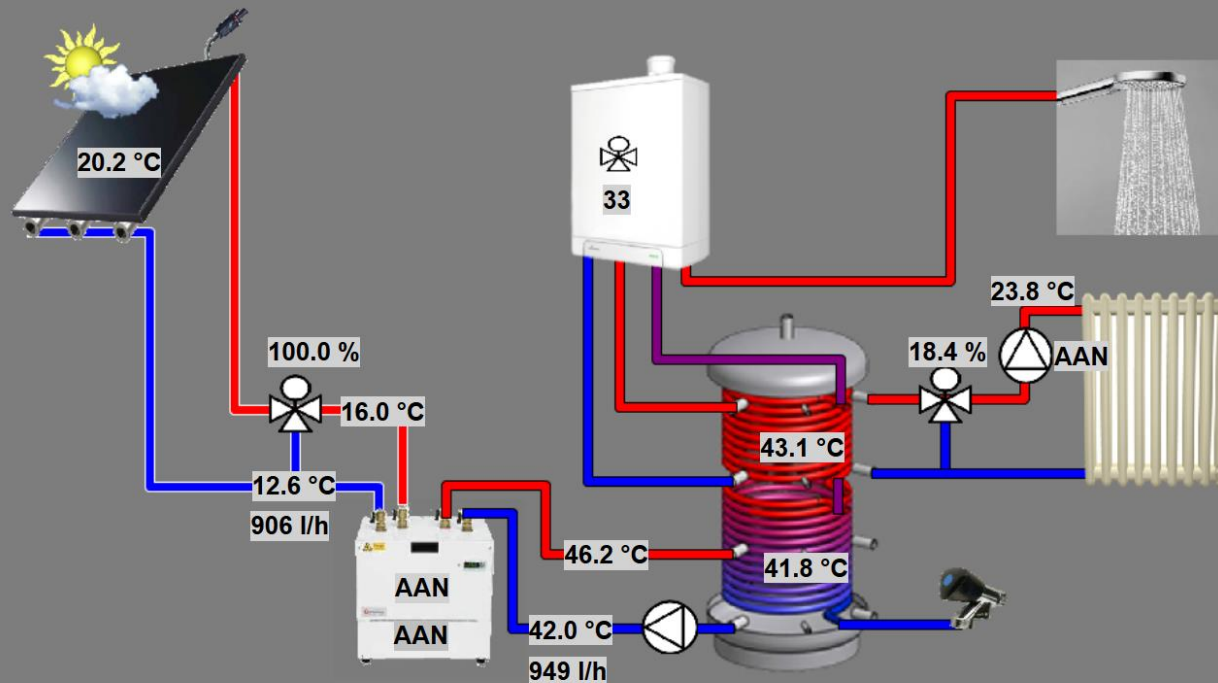
Laag temperatuur verwarming voorbeelden:

- ▶ Vloer verwarming
- ▶ Wandverwarming en plafondverwarming
- ▶ LOW H2O radiatoren (lager gewicht en minder water)
<http://www.jagapro.nl/low-h2o-radiatoren>

LTV werkt met 35-45 graden Celsius

Voorbeeld water-water systeem

Hoewelaken 05-12-2016



Buiten temperatuur : 2.4 °C

Kamer temperatuur : 18.7 °C

Ingestelde temp. : 18.0 °C

Thermostaat correctie : 0.0 °C

Thermostaat modus : Tijd/ auto

Therm. verm. in WP : 3195

Therm. verm. Uit WP : 4592

Rendement (COP) WP : 4.59

Oplossing gebouwd in een kast



Vergelijking (kosten over 15 jaar) voor een standaard woning

Vergelijking	A: HR 107 gasketel/boiler	B: Warmtepomp systeem
Investering	€ 2.500	€ 9.500
Energiekosten	€ 21.930 Gas (1660 m ³ /jr)	€ 4.000 Elektriciteit (1320 kwh/jr)
onderhoud	€ 3.000	€ 1.500
Totaal 15 jaar	€ 27.430	€ 10.900
Terugverdientijd		Ca. 5 jaar t.o.v. gasketel
Geluid	46 dBA	44 dBA (water-water warmtepomp)
CO2 uitstoot	43.824 kg	0 kg bij zonnepanelen/groene str.

Installatie en onderhoud

- ▶ Een warmtepomp kan in een dag gemonteerd worden.
- ▶ Afhankelijk van het gekozen systeem zijn er aanpassingen aan de woning nodig.
- ▶ Onderhoud van een warmtepomp is nihil
- ▶ Systeem heeft periodieke controle nodig maar dat kan tegenwoordig online

Subsidie is mogelijk

- ▶ Er is een mooie ISDE subsidie van de overheid die afhankelijk is van het type warmtepomp.
<http://www.rvo.nl/subsidies-regelingen/investeringssubsidie-duurzame-energie/voor-welke-apparaten/warmtepompen>
- ▶ Deze loopt tot Euro 2800 voor een water-water warmtepomp
- ▶ Zie ook <http://www.energiesubsidiewijzer.nl/> waar u informatie vindt over andere subsidies

Vragen?



Hartelijk dank voor uw aandacht!

Frank Smit
OptiSolar PVT b.v.
www.optisolarpvt.nl
frank.smit@optisolarpvt.nl
033-2091010
0657349834

PVT dak in Delft



Gevel oplossing AMSTERDAM



- ▶ Gebruikt de lucht dag en nacht voor warmte opwekking
- ▶ Woning wordt zonder gas verwarmd