



Collectieve verwarming met een warmtepomp met gasmotor

KVBG – ARGB

Ecologie, prestatie en energiebesparing

Een warmtepomp met een aardgasmotor heeft alle troeven in handen: energiezuinige productie, milieuvriendelijke technologie en het gebruik van hernieuwbare energie uit de buitenlucht. De warmtepomp met een gasmotor is een technologie die haar betrouwbaarheid ruimschoots bewezen heeft. Deze warmtepomp produceert warmte, koude en warm water voor sanitair gebruik en is dus ideaal voor HVAC toepassingen van eender welk soort gebouw: kantoren, woon- & zorgcentra, winkels, sportaccommodaties, ziekenhuizen en industrie.

Ook de rendementen ondervinden voordeel door het gebruik van lucht, de gratis meest beschikbare hernieuwbare energiebron op de planeet. Men moet de warmtepomp met gasmotor beschouwen als een geïntegreerd systeem voor energieproductie eerder dan als een eenvoudige airco. De energie-efficiëntie is zeer hoog en de CO₂ uitstoot bijzonder laag. Eén van de Europese milieudoelstellingen, namelijk het verlagen van het energieverbruik van gebouwen, wordt door de warmtepomp met gasmotor met glans verwezenlijkt.

Het grote voordeel komt uit het feit dat de compressor aangedreven wordt met een verbrandingsmotor zodat de gaswarmtepomp bij koud weer blijft werken zonder onderbrekingen in de energietoevoer. Bij een elektrische warmtepomp komt zulk een onderbreking voor een ontdooicyclus vaak voor bij koud weer of bij nevel of mist.

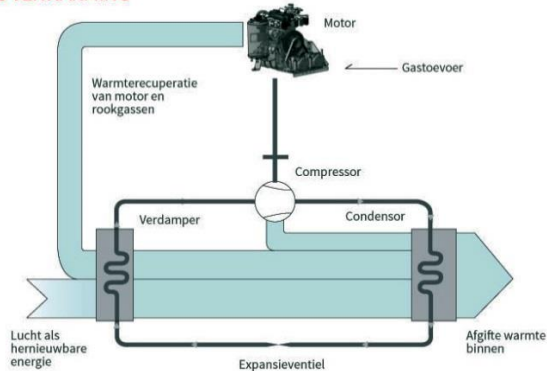
De warmtepompen met gasmotor zijn voorzien van een specifiek ontworpen ontploffingsmotor met een zeer hoge betrouwbaarheidsgraad en lage onderhoudsfrequentie.



Werking

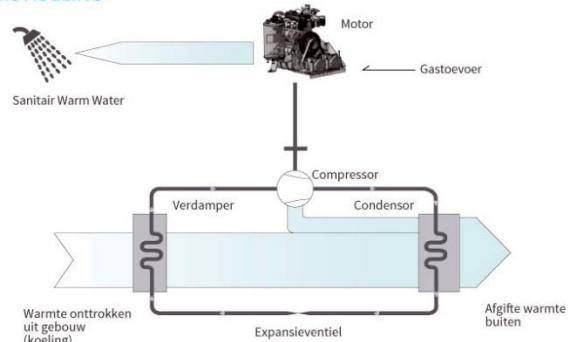
Een warmtepomp neemt de warmte op bij lage temperatuur om die bij hoge temperatuur af te geven. Het kringloopproces van het koelmiddel verloopt volgens eenvoudige natuurkundige wetten. Het koudemiddel wordt achtereenvolgens verdampt, gecomprimeerd, gecondenseerd en ontspannen.

BIJ VERWARMING



Principeschema van de warmtepomp met gasmotor bij verwarming

BIJ KOELING



Principeschema van de warmtepomp met gasmotor bij koeling

1. Warmteopname uit de omgeving

In de hermetisch afgesloten verdampert bevindt zich het koudemiddel, een vloeistof die op lage temperatuur kookt. Het kookpunt is afhankelijk van de druk. Doordat het koudemiddel op lage druk kookt, zal het van een vloeistoffase overgaan naar een gasfase. Het comprimeerbare gas gaat naar de compressor.

2. Drukverhoging in de compressor

In de compressor wordt het gasvormige koudemiddel samengeperst. Bij een gaswarmtepomp wordt deze compressor aangedreven door een aardgasontploffingsmotor. Doordat het gas naar een hogere druk wordt gebracht, stijgt de temperatuur van het gas tot boven de temperatuur van de te verwarmen ruimte. Er wordt hete damp gevormd die naar de condensator stroomt.

3. Warmteafgifte in de condensator

In de condensator of warmtewisselaar condenseert de damp tegen de relatief koude wand. Bij dit condensatieproces komt warmte vrij. De temperatuur waarbij dit gebeurt, is recht evenredig met de druk. In de condensator staat het hogetemperatuurgas zijn energie af aan het te verwarmen medium. Dit medium kan water of lucht zijn. Doordat er energie uit het koudemiddel wordt onttrokken, zal het koudemiddel condenseren en opnieuw vloeibaar worden. De vloeistof wordt aan de onderzijde van het reservoir afgetapt en stroomt dan naar een expansieventiel.



4. Drukverlaging

In het expansieventiel of smoorventiel zal de hoge druk verlaagd worden naar de oorspronkelijke lage druk. Hierna gaat het koudemiddel weer naar de verdamper waar het kringloopproces opnieuw begint.

Rendement

Warmtepompen zijn in staat om een grotere hoeveelheid warmte-energie te ontwikkelen dan de energie die nodig is om de warmtepomp aan te drijven. Hierdoor kunnen ze een rendement bereiken dat hoger is dan 100%. Dit rendement wordt uitgedrukt in COP (Coëfficiënt Of Performance).

$$\text{COP} = \frac{\text{hoeveelheid nuttige warmte die de warmtepomp afgeeft}}{\text{hoeveelheid gebruikte energie}}$$

Een COP van 1 betekent dat de warmtepomp evenveel warmte afgeeft als die aan energie opmaakt. Met de COP kan men verschillende warmtepompen vergelijken.

De arbeid van de compressor is nodig voor het verpompen van het koudemiddel tegen het drukverschil tussen condensor en verdamper in. Naarmate dat drukverschil groter is, moet de compressor meer arbeid leveren voor dezelfde hoeveelheid verplaatst koudemiddel (en daarmee verplaatste warmte). Het drukverschil hangt samen met het temperatuurverschil tussen condensor en verdamper. Voor een maximale opbrengst moet dat temperatuurverschil dus zo klein mogelijk zijn. Bij een lucht/water-warmtepomp betekent dit concreet dat de COP hoog is bij een relatief warme buitentemperatuur (vb. +10 °C) en een redelijk lage warmwatertemperatuur (vb. 40 °C). Daalt de buitentemperatuur of stijgt de warmwatertemperatuur, dan daalt de COP.

Voordelen tegenover elektrisch gedreven warmtepompen

Bij een dalende buitentemperatuur, vanaf 7 °C, neemt de COP van een elektrische warmtepomp beduidend af, zoals blijkt uit figuur 1. Dit in tegenstelling tot de gasgedreven variant die optimaal gebruik maakt van de restwarmte van de motor. De motor levert warmte aan de verdamper, waardoor het temperatuurverschil tussen de condensor en de verdamper laag blijft. Zo blijft de COP hoog, zelfs bij lage buitentemperaturen. De restwarmte van de motor zorgt er ook voor dat de verdamper niet bevriest.

Figuur 2 illustreert dat de reactietijd van een gaswarmtepomp veel korter is dan bij zijn elektrische broertje.

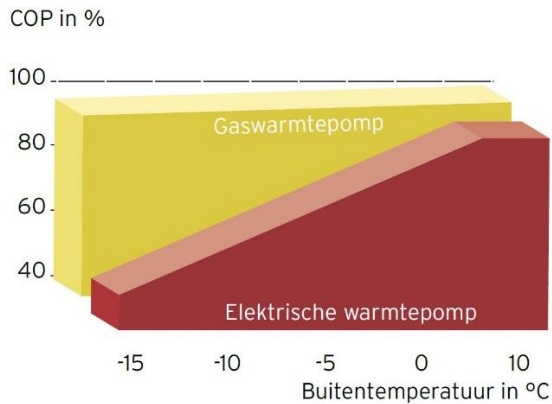
Een derde voordeel is dat een gaswarmtepomp geen ontdooicyclus moet inlassen wanneer het buiten heel koud is. Bij een elektrische warmtepomp is dat wel nodig omdat anders de condensor een blok ijs zou worden.



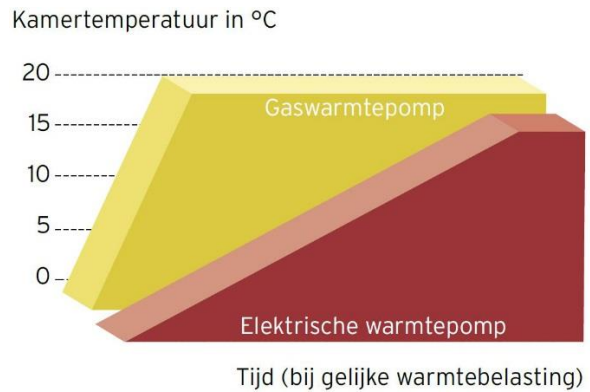
Aardgas

Zo ben je klaar voor morgen.

COLLECTIEVE FICHES



figuur 1: Bij een elektrische warmtepomp neemt de COP-waarde duidelijk af bij een buitentemperatuur onder 7 °C.



figuur 2: De aanlooptijd voor verwarming is bij een gaswarmtepomp veel kleiner dan bij een vergelijkbare elektrische warmtepomp.

Vergelijking met andere verwarmingssystemen

De COP van een gasmotorwarmtepomp is gemiddeld 1,4 bij koeling en 1,6 bij verwarming op de primaire energie. Het rendement ligt dus circa 1,6 maal hoger dan bij een condensatiegasketel.

Bij verwarming stemt dit overeen met een elektrische COP van 4,1. Dit is beduidend hoger dan de gemiddelde COP van de elektrische warmtepompen. De hogere investeringskosten worden dankzij de lagere verbruikskosten terugverdiend in ongeveer 5 jaar.

Een warmtepomp met aardgasmotor heeft een energie-efficiëntie label A++.

