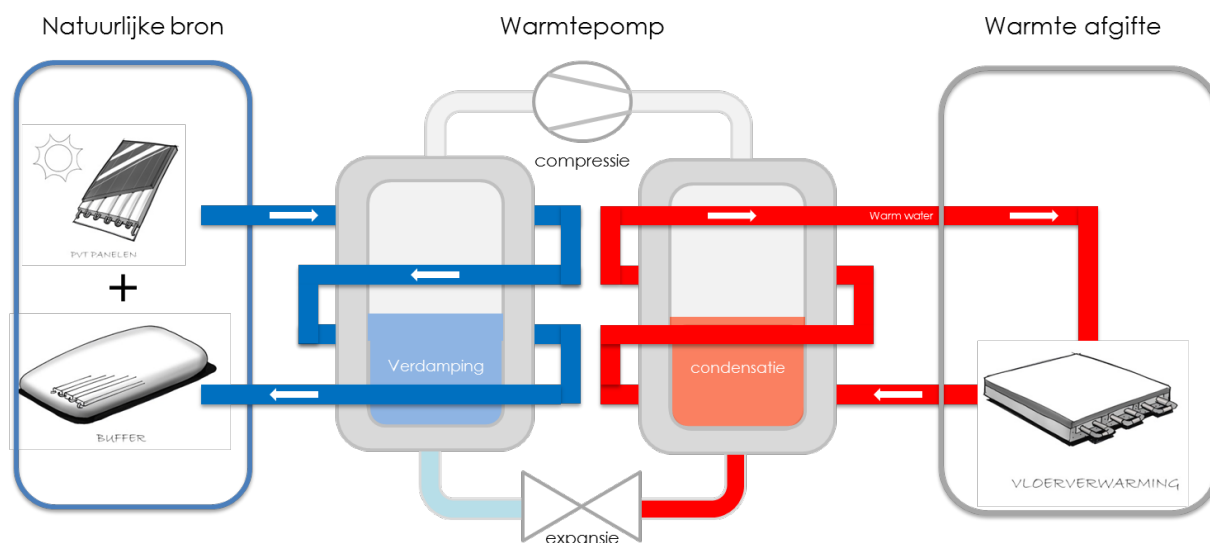


In dit document willen we basis uitleg geven over de werking van de warmtepomp en het afgiftesysteem. Nieuwbouw woningen hebben tegenwoordig warmtepompen in plaats van CV ketels. Een warmtepomp is een zuinig en milieuvriendelijk alternatief voor de traditionele verwarmingsketel of aardgasaansluiting. De werking van de warmtepomp zorgt er zelfs voor dat een groot deel van de warmte die geproduceerd wordt uit de natuur komt en dus volledig gratis is!

Dit document is puur bedoeld als eerste kennismaking.

## Warmtepomp

Een warmtepomp haalt warmte uit de lucht, de bodem of het grondwater. Hiervoor gebruikt hij stroom, maar veel minder dan bij elektrisch verwarmen zonder warmtepomp. Een warmtepomp werkt eigenlijk als een omgekeerde koelkast. In plaats van dat hij warmte afvoert, haalt een warmtepomp juist warmte van buiten naar binnen.



### Warmte uit de natuur

Een warmtepomp kan voor milieuvriendelijke warmte zorgen, omdat het de warmte uit de natuur benut. Het haalt warmte uit lucht of water en brengt die van een relatief lage temperatuur naar een hogere temperatuur. De warmte die via de warmtepomp vrijkomt, kan gebruikt worden voor de centrale verwarming en voor de productie van warm tap water.

De werking van de warmtepomp kan eigenlijk het best vergelijken worden met de werking van een koelkast. Bij koelkasten wordt er immers warmte onttrokken aan voedingswaren, waarna de warmte vrijgegeven wordt aan de omgeving.

## Werking van de warmtepomp: de compressietechniek

De meeste warmtepompen werken op basis van de compressietechniek. Dat betekent dat de warmte uit de natuur gehaald wordt via een vloeistof die de warmte transporteert. Deze koelvloeistof bereikt al op lage temperatuur haar kookpunt en verdampt daarna.

Concreet wordt deze vloeistof van de warmtepomp naar een bron buiten de woning geleid, bij het SolarFreezer systeem is dit een combinatie van PVT panelen (zonnepanelen met thermische collectoren) en een thermische bufferzak met een geïntegreerde warmtewisselaar. Door het temperatuurverschil neemt de vloeistof warmte op uit de SolarFreezer bron. De vloeistof bereikt op lage druk haar kookpunt en verdampt. Deze damp wordt door een compressor samengeperst, totdat de damp een hogere temperatuur heeft bereikt dan het water van de centrale verwarmingsinstallatie in de woning. Daarna komt deze damp in de condensor terecht waar hij zijn warmte afgeeft aan de verwarmingsinstallatie. Het ontspanningsventiel verlaagt vervolgens de druk zodat de damp weer afkoelt. De damp condenseert en wordt opnieuw een vloeistof. De kringloop kan opnieuw beginnen.

## Wat is de COP van een warmtepomp?

Het verbruik van een warmtepomp wordt uitgedrukt in de Coëfficiënt of Performance, of afgekort COP. De COP is de verhouding tussen de afgegeven hoeveelheid warmte en het elektriciteitsverbruik (opgenomen vermogen) van de warmtepomp. Dit is het makkelijkste uit te leggen aan de hand van een voorbeeld.

**Voorbeeld:** van alle energie die een warmtepomp levert, komen er vier delen energie uit een bron en komt één deel van elektriciteit. Anders gezegd, de geleverde warmte van een warmtepomp bestaat voor elke 5 kWh warmte die hij produceert, uit 4 kW warmte uit de bron en 1 kW elektriciteit. De COP is in dit voorbeeld 5. In een rekensom ziet dat er als volgt uit:

$$\text{COP} = (\text{geleverde warmte in watt}) / (\text{elektriciteitsverbruik in watt})$$
$$\text{COP} = 5 \text{ kWh} / 1 \text{ kWh} = 5$$

## Iets over het energieverbruik van de warmtepomp

In bijna alle gevallen, is de COP van tapwater anders dan de COP van de ruimteverwarming. Dat heeft te maken met het temperatuurverschil van de twee. Meestal is de maximale water temperatuur voor ruimte verwarming 35 °C, voor tapwater wordt het water in de boiler 55°C. Het water voor de ruimteverwarming is dus minder warm dan het warme tapwater. In dat geval is de COP voor het tapwater lager dan het water voor de vloerverwarming. Met andere woorden, warm tap water maken kost meer elektrische energie.

Eens in de zoveel tijd wordt het water in de boiler extra verwarmd, om legionellavorming te voorkomen.

Dus het maken van warm water voor douchen kost meer energie dan het maken van warm water voor het verwarmen van het huis. Lang douchen en vaak douchen hebben een grote impact op het energie verbruik van de warmtepomp!

## Vloerverwarming

## **Vloerverwarming**

Vloerverwarming is een zeer comfortabele manier van het verwarmen van een ruimte. De vloerverwarming bestaat uit buizen waar warm water doorheen stroomt. Het warme water verwarmt de vloer en de vloer verwarmt op haar beurt de ruimte. De temperatuur van het water is relatief laag en daarom is een warmtepomp bij uitstek geschikt. Hoe kleiner de temperatuurtrap is die een warmtepomp moet maken, hoe groter het rendement is. De combinatie van vloerverwarming en een warmtepomp is daarom ijersterk, met een laag energieverbruik tot gevolg. Daarnaast kunt u zomers ook nog eens passief koelen.

## **Verschil tussen vloerverwarming en radiatoren**

De vloer heeft relatief een grote oppervlakte om warmte af te geven. Daarom kan de temperatuur van de vloer aanzienlijk lager zijn dan bij traditionele radiatoren. Ter vergelijking, de ideale aanvoertemperatuur van vloerverwarming ligt tussen de 25 en 35 graden Celsius (laagtemperatuur, LTV), voor traditionele radiatoren ligt de optimale aanvoertemperatuur tussen de 60 en 80 graden Celsius (hoog temperatuur, HTV).

## **Comfortabele warmte**

Een traditionele betonnen vloer is massief en heeft veel massa, hierdoor wordt de warmte lang vastgehouden en heerst er een zeer constante temperatuur. Diezelfde massa zorgt er ook ervoor dat de vloer niet snel warm wordt waardoor er een lange opwarmtijd is. De duur van afkoelen en opwarmen is dermate lang dat het weinig zinvol is om nachtverlaging toe te passen. **Daarom adviseren wij in het geval van vloerverwarming om 's nachts de verwarming aan te laten staan.** Onder aan de streep is dat even efficiënt.

## **Temperatuur per ruimte**

De vloerverwarming verdeler maakt het mogelijk dat elke ruimte / zone een eigen circuit van leidingen heeft, zoals bijvoorbeeld de keuken, badkamer of woonkamer. Daarnaast maakt diezelfde verdeler het mogelijk om per zone een andere temperatuur of hoeveelheid water door het circuit te laten stromen. Een warmtepomp voert warm water aan van bijvoorbeeld 35°C. Per circuit is er een thermostaat die bepaalt hoeveel warm water er wordt doorgelaten, afhankelijk van de behoefte in die ruimte. In de gang is de wens om te verwarmen doorgaans minder groot dan in de woonkamer. De aansturing kan centraal geregeld worden of per individuele thermostaat in elke ruimte.

## **Vloerverwarming i.c.m. vloerbedekking**

De vloerbedekking bepaalt de uitstraling van de vloer en is dus een belangrijk onderdeel van de vloer. Veel varianten van vloerbedekking zijn prima geschikt voor vloerverwarming, maar helaas zijn er ook soorten die minder geschikt zijn. Van belang is uiteraard dat de warmte goed wordt doorgegeven en dat de bedekker dus niet als isolator dient. De soorten vloerbedekking die uitstekend geschikt zijn in combinatie met vloerverwarming zijn:

- Natuursteen
- Gietvloeren
- Betonvloeren
- (keramische) tegels
- Keramisch parket

Al deze vormen van vloerbedekking nemen de temperatuur van de vloer aan, waardoor de ruimte goed verwarmd wordt.

De vloerbedekkingssoorten parketvloeren, laminaat en tapijt zijn minder geschikt in combinatie met vloerverwarming. Over het algemeen houden deze varianten de warmte van de vloerverwarming te sterk tegen, maar onmogelijk is het zeker niet.

Een houten vloer is mogelijk in combinatie met vloerverwarming, indien het een modern lage temperatuur vloerverwarming is, er geen lak op het hout is toegepast en er geen gebruik van kleden wordt gemaakt.

### **Passief, actief koelen en nachtverkoeling**

Bij een water/water warmtepomp met een SolarFreezer systeem spreken we over passieve koeling. We noemen het 'passief' omdat er geen gebruik wordt gemaakt van de compressor. Door de aanwezigheid van een SolarFreezer bron, hoeft de compressor namelijk niet 'aan' om te kunnen koelen. Slechts met twee energiezuinige pompen kun je koude uit de bron transporteren naar je woning. Op deze manier je huis koelen kost dus eigenlijk zeer weinig energie: dát is het grote voordeel van een water/water warmtepomp.

### **Tot hoe ver kun je je huis 'koelen' met een warmtepomp?**

Dat hangt van een aantal aspecten af. Allereerst kunnen we de vraag stellen hoe warm het zonder koeling in je woning wordt? Heb je bijvoorbeeld goede zonwering – zoals rolluiken, screens of een brede dakoverstek – dan blijft je woning 's zomers sowieso al wat koeler. Ook is het gebruik van ramen en buitendeuren van belang: zet je overdag de ramen en (tuin)deuren vaak open, dan komt er 's zomers veel warmte naar binnen. Ook hier valt dus wel wat te winnen. Terwijl het juist wel slim is om in de zomer tijdens de nacht of de ochtend als het koeler is je ramen open te zetten. Daarnaast speelt de mate van isolatie een rol. Is je woning goed geïsoleerd, dan kan de warmte in de winter moeilijker naar buiten maar in de zomer ook moeilijker naar binnen. Tot slot heeft het te maken met het afgiftesysteem en het koelvermogen van de warmtepomp tot hoe ver je kunt koelen. Als alle hierboven genoemde aspecten in voldoende mate aanwezig zijn, kun je je huis prima op een aangename temperatuur houden, zelfs als het buiten boven de 30°C is.