

### INLEIDING

Vanwege de oprakende fossiele brandstoffen worden we met zijn alle gedwongen op zoek te gaan naar verbeterde of alternatieve energieopwekkers.

Van hout naar kolen naar olie naar gas en nu naar elektriciteit, is waarschijnlijk de toekomst van de komende 10 tot 15 jaar.

Het rendement van de gasketels van de afgelopen jaren is in een snel tempo verbeterd, van normale open toestellen naar Verbeter Rendement (VR) naar Hoog Rendement (HR)

Dit alles is nog steeds niet goed genoeg, de vraag naar nog meer energiezuinige warmteopwekkers blijft groeien door de steeds hogere energieprijzen en steeds strengere milieueisen. Van de diversen nieuwe energieopwekkers lijkt de warmtepomp het de komende 10 tot 15 jaar te winnen.

Wat vele niet weten is dat de warmtepomp al jaren om ons heen wordt gebruikt.

Elke Airco unit of koelkast is eigenlijk een warmtepomp welke alleen koeling aan de gebruikerszijde geeft.

Neem een airco unit, deze geeft koude af in een kamer of kantoor terwijl de buitenunit (condensor) warmte afgeeft.

De ijskast spreekt ons nog meer aan, in de ijskast is het koud terwijl de achterkant van de ijskast (condensor) warm is.

Wat gebeurt er als we nu eens de buitenunit van de airco binnen zetten en de binnen unit buiten zetten? Dan is er (heel simpel benaderd) een unit gecreëerd (warmtepomp) die te vergelijken is met het conventionele cv of luchtverwarmingssysteem.

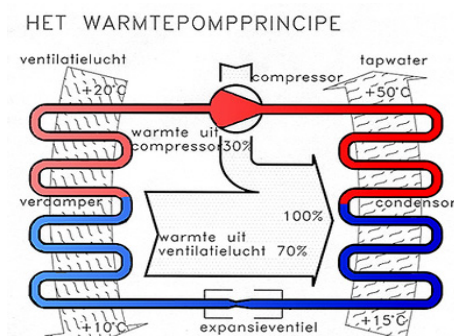
Nu de vraag waarom heet zo'n ding dan airco en geen warmtepomp.?

Simpel de airco is ontworpen voor te koelen Air Cooling dus geven we een naam die met het doel overeenkomt. Zo ook de term Warmtepomp omdat dit apparaat warmte moet geven. Dus laten we ons niet in de war laten brengen door verschillende benamingen de airco is een warmtepomp en andersom.

### De werking van een warmtepomp.

Er zijn verschillende uitvoeringen van de warmtepompen maar daar komen we in het volgende hoofdstuk op terug.

Laten we eerst het principe van een warmtepomp eens nader bekijken.



De werking van een warmtepomp is onder te verdelen in drie stappen:

#### Stap 1.

Een vloeistof in een gesloten systeem met een kookpunt lager dan de omgevingstemperatuur dient als transportmiddel van de warmte. Des te lager het kookpunt van de vloeistof des te beter de werking. Er zijn velen van deze vloeistoffen waarvan een aantal vanwege milieutechnische redenen niet meer mogen worden gebruikt. Een voorbeeld van zo'n vloeistof is de op freon gebaseerde R22 of R32. R32 kook al bij een temperatuur van  $-41^{\circ}\text{C}$  indien in het gesloten systeem een druk heerst van 31bar. Onder invloed van de buitenlucht verdampt deze vloeistof. Er wordt door de vloeistof dus warmte aan de buitenlucht onttrokken. De buitenlucht daalt in temperatuur en de vloeistof verdampt. Wanneer een warmtepomp volop actief is komt het in sommige gevallen voor dat de buitenunit zelfs ijsvorming op zijn lamellen zal krijgen.

#### Stap 2.

De verdampte vloeistof wordt vervolgens samengedrukt door een compressor. Deze compressor is het gedeelte wat energie kost ofwel elektriciteit. Hierdoor stijgt de druk en de temperatuur van de damp. Bij het oppompen van een fietsband is dit verschijnsel ook goed waarneembaar: de onderkant van de pomp - waar de druk het hoogst is - wordt behoorlijk heet.

#### Stap 3.

Als laatste stap wordt de warmte aan de damp onttrokken door bijvoorbeeld een warmtewisselaar welke gekoppeld zit aan het cv water. Het CV-water stijgt in temperatuur, de damp daalt in temperatuur, zelfs zover dat de damp weer condenseert tot vloeistof. Dat laatste gebeurt in het condensorvat. De vloeistof stroomt weer naar de verdampert waar het proces weer van voor af aan begint.

### Voor en nadelen van een warmtepomp.

Het grootste voordeel van een warmtepomp is dat deze energiezuinig is.  
Het nadeel is dat ze nog niet massaal worden toegepast dus relatief duur.

Maar hierbij nog een aantal voor en nadelen op een rijtje.

#### Voordelen :

- Warmtepomp is milieu vriendelijker dan conventionele ketels.
- Warmtepompen maken gebruik van omgevelementen zoals grondwater.
- Warmtepompen zijn zeer stil en veilig ( geen explosiegevaar ).

#### Nadelen :

- Warmtepompen werken met relatief lage verwarmingstemperaturen.
- Warmtepompen werken met relatief hoge koeltemperaturen.
- Warmtepompen kunnen nagenoeg alleen bij nieuwbouw worden toegepast.

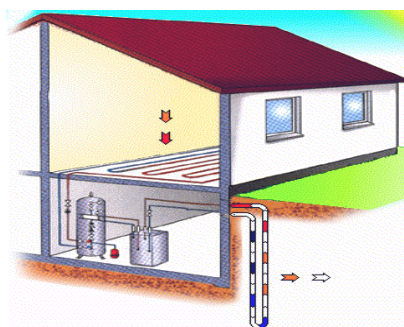
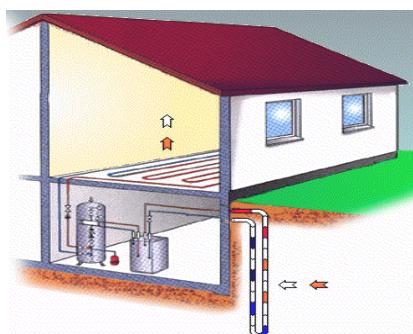
### Diversen uitvoeringen.

Zoals uit het principe van de warmtepomp is op te maken is er een medium nodig om koude aan af te geven of warmte te onttrekken of bij een airco warmte aan af te geven of koude te onttrekken. Bij de conventionele airco doen we dat d.m.v. een buitenunit op het dak met als medium lucht.

Uiteraard zijn er meer mogelijkheden dan lucht waarvan de meest voorkomende is : Bodem afgifte en opname (Geothermische principe ). Geothermische energie wordt ontleend aan de hogere temperatuur die voorkomt in aardkorstgedeelten op relatief geringe diepte. In sommige vulkanische gebieden neemt de temperatuur 200°C per km diepte toe. In niet-vulkanische gebieden kan dat 30°C per km zijn. Hieronder het voorbeeld van een warmtepomp met verticale aardwarmtewisselaar:

### Verwarmen in de winter:

rechtstreekse warmte kan onttrokken worden door een vloeistof of het koelmiddel van de warmtepomp te laten circuleren door leidingen die door warmere aardkorstlagen stromen.



### Koelen in de zomer:

Met dezelfde infrastructuur kan zonder bijkomende investeringen ook gekoeld worden. Dit gebeurt door de warme vloeistof of het koelmiddel van de warmtepomp te laten circuleren door een koele grondlaag. Op die manier wordt een ecologisch alternatief geboden voor de klassieke airconditioning. Om de warmtepomp als koelmachine te gebruiken, draaien wij eenvoudig het circuit om. Hierdoor worden de aardlagen terug opgeladen en geven deze in de winter de warmte terug af die zij in de zomer hebben kunnen opslagen. Bijkomend voordeel is dat 1Kw stroom in staat is om 4Kw warmte naar een hoger niveau te verplaatsen.

### Gesloten systeem:

Bovengenoemd systeem noemen we aardwarmteontginning met een gesloten systeem. Gesloten doordat er geen vermenging is tussen grondwater en systeem medium. Een nadeel van dit systeem is dat we in de winter niet optimaal gebruik maken van de warmte welke we in de zomer hebben afgevoerd.

### Openwater systeem:

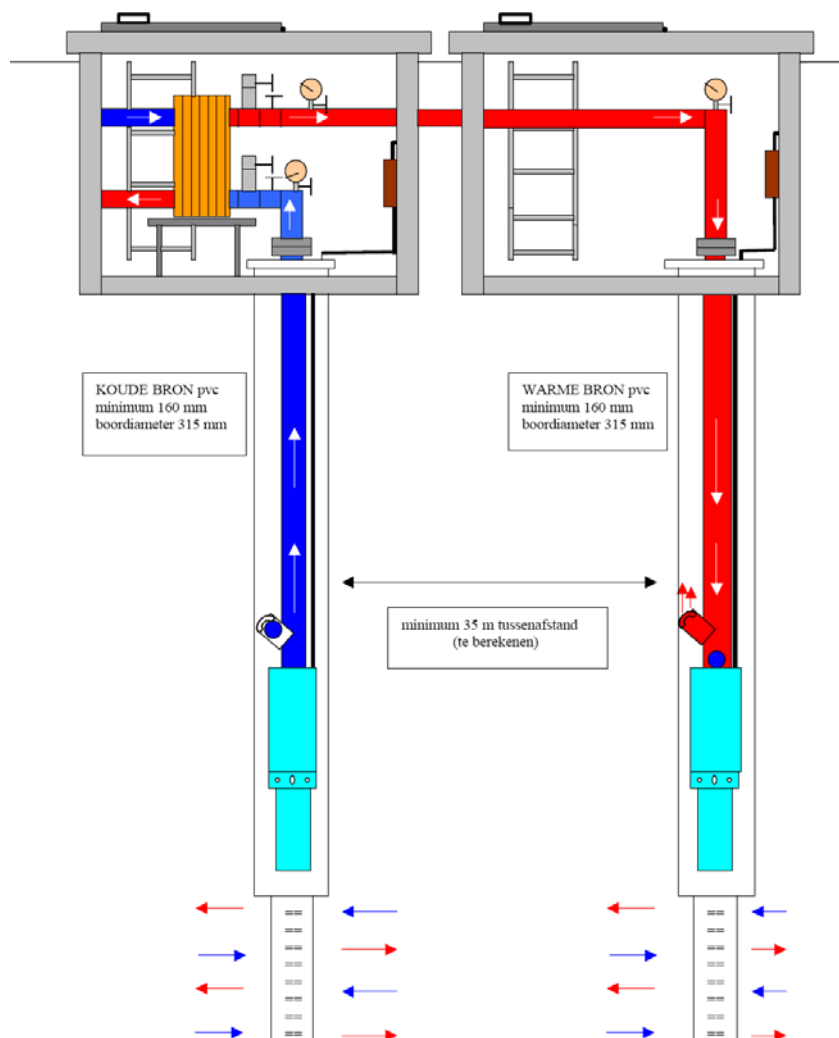
Zijn de geologische omstandigheden in de diepte niet gunstig, door bijvoorbeeld de aanwezigheid van droge kleilagen (groot deel van Nederland), dan zal de horizontale warmtewisselaar in vele gevallen toch nog een uitkomst bieden om de nodige warmte te leveren aan de primaire kring van de verdampers van de warmtepomp. Onder de grondwatertafel worden warmtegeleidende dunwandige kunststofbuizen ingeboord. Deze warmtewisselaars kunnen een lengte bereiken van meer dan 120 m, met een diepte van meer dan 10 m onder de grondwatertafel. Een bijkomend voordeel t.o.v. andere systemen is dat zij tijdens de winter energie kunnen benutten die door de zon en de regen in de zomer in de bodem werd opgeslagen.



Met grondwater/ water-warmtepompen behaalt men over het hele jaar genomen de grootste energieopbrengst. Meestal zijn de beide bronnen aangebracht op een diepte van 15 meter. Hier heeft het water een vrij constante temperatuur van ca. 10°C, ongeacht het jaargetijde en dit feit levert uiteraard een positieve bijdrage aan het jaarrendement van de warmtepomp.

**Pincipe opstelling techniekruimte bron**

Bij grote gebouwen ziet een open water-water systeem er uit als in de hieronder staande principe tekening.



Deze informatie is u aangeboden door **Dutch Project Management Group**  
 Een multidisciplinair projectmanagement bureau met een vernieuwende frisse visie op installatie management. Voor meer informatie verwijzen wij u graag door naar de internetsite [www.dpmg.nl](http://www.dpmg.nl)

