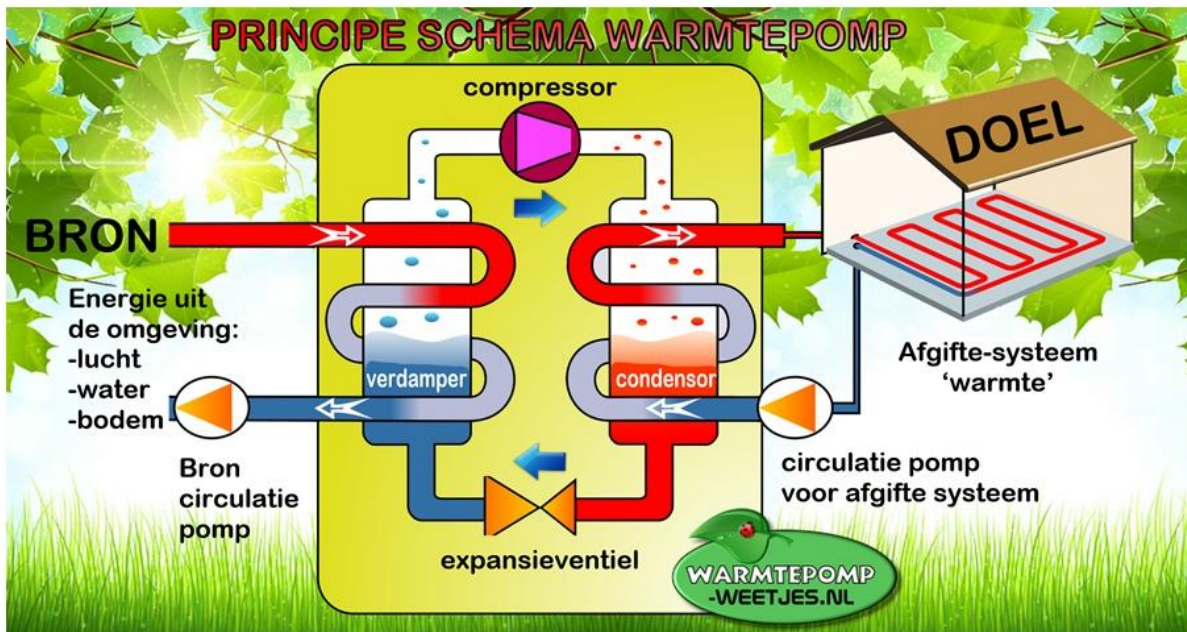
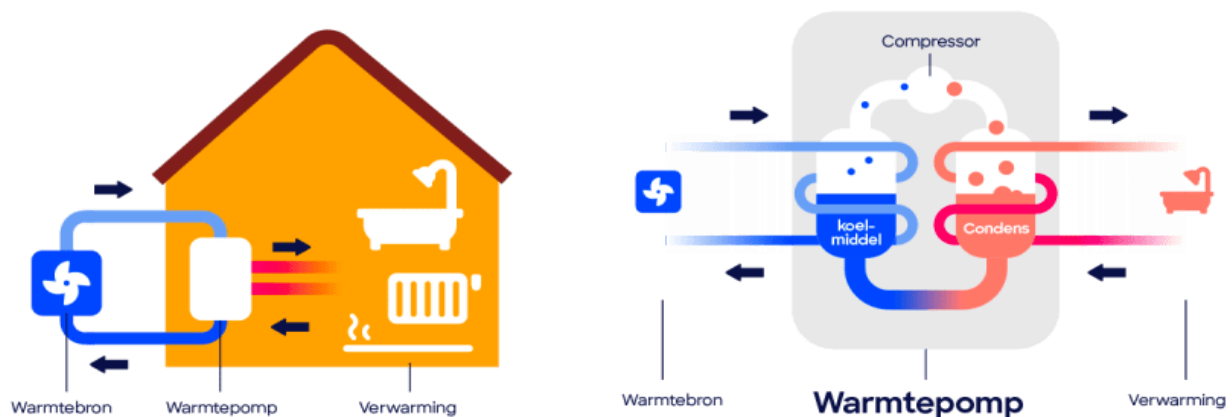


Hoe werkt een warmtepomp?

Een warmtepomp (WP) haalt warmte uit de lucht, de bodem of het grondwater. Een mooi plaatje van de warmtepomp vind je hieronder:



Bij het leveren van warmte gebruikt de warmtepomp stroom, maar veel minder dan bij elektrisch verwarmen zonder warmtepomp. Voorbeeld: de warmtepomp levert bijna 5 keer meer energie op dan dat hij verbruikt! Het is dus een hele efficiënte manier om huizen te verwarmen. Een warmtepomp werkt eigenlijk als een omgekeerde koelkast. In plaats van dat hij warmte afvoert, haalt een warmtepomp juist warmte van buiten naar binnen.



Soorten warmtepompen

Je kunt je huis verwarmen met een hybride of een volledig elektrische warmtepomp. Een volledig elektrische warmtepomp gebruikt alleen elektra en zorgt voor de verwarming van het huis én de warmwatervoorziening. Bij een hybride WP maakt de warmtepomp ook gebruik van elektriciteit om het huis te verwarmen, maar als het heel koud is of voor de warmwatervoorziening kan dat onvoldoende zijn. Dan wordt als extra een traditionele, op

aardgas gestookte, cv-ketel gebruikt om die warmtebehoefte te dekken. Deze aparte cv-ketel kan ook volledig geïntegreerd worden in de warmtepomp.

Een warmtepomp werkt het best in combinatie met goede isolatie. Zorg dus dat je huis redelijk geïsoleerd is voordat je een hybride warmtepomp koopt, en heel goed geïsoleerd voordat je een volledig elektrische warmtepomp neemt.

Hybride warmtepompen halen de warmte meestal uit de buitenlucht. Een volledig elektrische warmtepomp kan ook andere bronnen gebruiken (bijvoorbeeld oppervlaktewater of aardwarmte). Warmtepompen kun je indelen naar bronnen van warmte:

Lucht/water-warmtepomp

Een lucht/water-warmtepomp haalt warmte uit de buitenlucht via een buitenunit. De warmte wordt overgedragen aan een koudemiddel en in een binnenunit (in je huis) doorgegeven aan het verwarmingssysteem. Bijna alle hybride warmtepompen zijn lucht/water-warmtepompen.

Water/water-warmtepomp

Een water/water-warmtepomp haalt warmte uit het grondwater. Voor deze warmtepompen worden 2 putten geboord. Uit de ene haalt de pomp warmte omhoog, het afgekoelde water gaat weer de bodem in via de andere put. Om de warmtebalans van de bron te herstellen, moet je de woning in de zomer koelen met de warmtepomp (hij werkt dan omgekeerd).

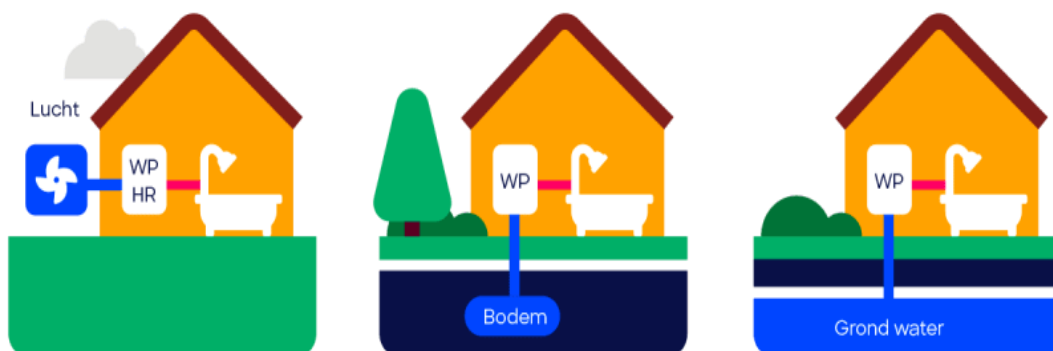
Boren naar water is duur. Bovendien heb je een vergunning nodig om te mogen boren naar water. Dit type warmtepomp is duur en vooral interessant voor een groep woningen of een (groot) bedrijfspand.

Bodem/water-warmtepomp

Een bodem/water-warmtepomp haalt warmte uit de bodem via buizen die gevuld zijn met een vloeistof. Meestal is het een verticale buis diep in de grond, maar ook soms met een stelsel van horizontale buizen niet heel diep onder de grond. De warmte die de vloeistof opneemt wordt via een warmtewisselaar afgegeven aan het verwarmingssysteem. Aanschaf en installatie van een bodem/water-warmtepomp zijn duur. Maar, dit type warmtepomp heeft wel het beste rendement en de woning kan hiermee ook gekoeld worden.

Lucht/lucht-warmtepomp

Er zijn (hybride) warmtepompen die op ventilatielucht werken. Zo'n model is alleen geschikt als je mechanische ventilatie in je woning hebt. (Bovendien komt dit type niet in aanmerking voor de ISDE-subsidie.)



Voordelen warmtepomp

Een groot voordeel van een warmtepomp is dat de energie, die hij in de vorm van warmte aan bijvoorbeeld de bodem of de buitenlucht onttrekt, gratis is. Anders dan bij een gasgestookte cv-ketel of een elektrische cv-ketel hoeft je dus niet voor álle benodigde energie te betalen. Integendeel: het grootste deel van de geleverde energie kost je helemaal niets!

Wél moet je betalen voor de elektriciteit die de compressor in de warmtepomp nodig heeft om energie aan de omgeving te onttrekken en om te zetten in bruikbare warmte voor centrale verwarming en warm water. Ook deze energie wordt uiteindelijk echter omgezet in warmte en zo nuttig gebruikt.

Het energiegebruik van de warmtepomp

Om de vraag over het energieverbruik van een warmtepomp goed te kunnen beantwoorden, moeten we eerst het antwoord weten op twee andere vragen, namelijk:

1. Hoeveel energie is er nodig om een huis te verwarmen en van warm water te voorzien?
2. Met welk rendement kan de warmtepomp warmte uit de omgeving omzetten in nuttige warmte voor verwarming en warm water?

Benodigde warmte-energie in een woning

De hoeveelheid warmte die je nodig hebt is vanzelfsprekend afhankelijk van de volgende factoren:

- de grootte van je huis
- de mate van isolatie van je huis
- het aantal personen in je huishouden
- het gedrag van de bewoners (zet je de thermostaat hoog of laag)
- de gewenste hoeveelheid warm water

Een groot, matig geïsoleerd huis heeft uiteraard een hogere warmtebehoefte dan een goed geïsoleerd klein huis. En wie dagelijks uitgebreid in bad gaat, verbruikt meer warm water dan iemand die 's ochtends alleen kort onder de douche springt.

Energieverbruik en rendement

Het rendement van elke warmtepomp wordt uitgedrukt in een getal: de COP. Hierbij geldt: hoe hoger de COP, hoe minder elektriciteit de warmtepomp gebruikt om een bepaalde hoeveelheid warmte te leveren. Heeft je warmtepomp bijvoorbeeld 1 kWh aan elektrische energie nodig om 6 kWh aan nuttige warmte te leveren, dan bedraagt de COP $6/1 = 6,0$. In dit voorbeeld wordt met 1 kWh elektrische energie dus 5 kWh (gratis) energie aan de omgeving onttrokken. Door dit principe kan de warmtepomp – mits de installatie dat mogelijk maakt – dus een rendement van wel 600% behalen.

Met behulp van de COP-waarde kun je de rendementen van verschillende warmtepompen goed vergelijken. De gebruikelijke COP waarde ligt rond de 5, dus 1 kWh aan input levert 5 kWh aan output (warmte) op.

Rekenvoorbeeld van het verbruik van een warmtepomp

Uitgangspunten

Stel: je huis is voorzien van een cv-ketel op gas met een rendement van 95% (calorische bovenwaarde). Je verbruikt in totaal 1.600 m³ gas per jaar (het gemiddelde voor een huis in Nederland). Per jaar is 40 m³ gas nodig om te koken. Je gasverbruik voor verwarmen en warm water bedraagt dus: $1.600 \text{ m}^3 - 40 \text{ m}^3 = 1.560 \text{ m}^3$. Om te berekenen wat de capaciteit moet zijn van de warmtepomp moet je eerst de warmte die in een m³ aardgas zit omrekenen in kWh (de echte eenheid voor energie). Een m³ gas levert 9,27 kWh aan warmte op bij een ketelrendement van 95%. Een cv-ketel die 1560 m³ gas verstoekt levert dus 14.461 kWh aan warmte (de berekening gaat als volgt: $1560 \text{ m}^3 \text{ gas} \times 9,27 \text{ kWh} = 14.461 \text{ kWh}$ totaal).

Hoeveel kWh verbruikt een warmtepomp?

Als je ditzelfde huis nu niet met een cv-ketel maar met een warmtepomp gaat verwarmen hoeveel stroom verbruikt de warmtepomp dan? Vervang je je cv-ketel door een warmtepomp met een goed rendement van 480% (COP = 4,8), dan is voor het leveren van dezelfde hoeveel warmte $14.461 / 4,8 = 3.013 \text{ kWh}$ aan elektriciteit nodig.

Wat is het verschil in kosten tussen de cv-ketel en de warmtepomp

Bij het huis met de cv-ketel zijn de kosten: $1560 \text{ m}^3 \times € 1,60$ (gas kost 1,6 €/m³) = € 2496.

Bij het huis met de warmtepomp zijn de kosten: $3013 \text{ kWh} \times € 0,35$ (prijs per kWh) = € 1055

De conclusie is:

- Warmtepompen leveren meer kWh aan warmte dan dat ze gebruiken, doordat er energie uit de bron wordt gehaald. Hierdoor heb je minder energie nodig waar je voor moet betalen.
- Ook in financieel opzicht is de warmtepomp veel voordeliger, ook als je de elektriciteit koopt.
- Als je de elektriciteit zelf met zonnepanelen opwekt dan wordt het voordeel alleen nog maar groter

Eisen aan de warmtepomp

Temperatuur

En warmtepomp levert warm water met een duidelijk lagere temperatuur dan een cv-ketel. Waar een cv-ketel water van wel 70 of 80 °C kan leveren, gaat de warmtepomp niet verder dan ongeveer 50 °C. Het verwarmingssysteem in je huis moet wel geschikt zijn voor deze lagere temperatuur. Het hebben van vloerverwarming is gunstig; vaak kunnen ook aanpassingen aan radiatoren worden gedaan (of speciale radiatoren worden toegepast) zodat deze geschikt zijn voor de lagere aanvoertemperatuur.

Om dit uit te zoeken kun je een eenvoudige test doen. Controleer of je huis geschikt is voor een warmtepomp. Dat doe je met een 50-graden test. Hierbij zet je op een geschikt moment (stookseizoen, maar niet berekoud) de aanvoertemperatuur van je cv-ketel tijdelijk lager. Zo controleer je of de isolatie van je huis en de radiatoren geschikt zijn voor verwarming op lage temperatuur.

Geluidseisen

Sinds 2021 gelden nieuwe eisen voor het maximale geluid dat warmtepompen met een buitenunit mogen maken. De eisen staan in het gewijzigde Bouwbesluit. Ze gelden zowel voor nieuwbouw als voor bestaande woningen.

De eisen gaan over de hoeveelheid geluid op de erfgrans. Dit mag maximaal 40 dB zijn in de nacht en 45 dB overdag. Dus een maximale geluidsbelasting van 40 dB op de erfgrans is een harde eis.

Als de buitenunit teveel lawaai maakt, moet deze verder van de erfgrans geplaatst worden. Je kunt de buitenunit ook in een geluiddempende omkasting plaatsen.

Bij het samenstellen van deze informatie is gebruik gemaakt van verschillende bronnen:

- Consumentenbond
- Warmtepomp weetjes.nl
- Nibenl.eu
- VEH
- Wikipedia
- Etc

Leiden, 27 juli 2022

André Mom

Een goed geïsoleerd huis is een voorwaarde

De belangrijkste voorwaarde voor een elektrische warmtepomp is een goed geïsoleerde woning. Je woning moet voorzien zijn van:

- Dak- en vloerisolatie
- Spouwmuurisolatie
- Ramen met HR++ glas

Een elektrische warmtepomp werkt met een verwarmingstemperatuur van maximaal 45 tot 55 graden, waar een cv-ketel water van 60 tot 80 graden levert. Een slecht of matig geïsoleerde woning wordt met zo'n lage temperatuur niet warm genoeg. Controleer vooral of je ramen voorzien zijn van HR++ glas. Bij huizen van voor het jaar 2000 was dit nog niet de standaard. Dateert de bouw van je woning na 2000? Dan ben je verzekerd van de juiste isolatie voor een elektrische warmtepomp.

Een volledige (elektrische) warmtepomp zorgt voor verwarming en beschikt over een voorraadvat voor warm water.