

Warmtepomp



een valabel alternatief

Een zogenaamde lucht/water-warmtepomp komt vaak voordeliger uit dan een verwarmingssysteem op stookolie. Om ook aardgas achter zich te kunnen laten is meestal wel een fikse premie nodig, zoals het Brussels Gewest die toekent.

Een warmtepomp voor verwarming werkt op elektriciteit, met dit bijzondere kenmerk dat hij tegelijk warmte uit een externe bron haalt om die vervolgens op een hogere temperatuur in de woning af te geven. Hierdoor haalt hij een veel hoger rendement dan de conventionele directe elektrische verwarming.

Er zijn in hoofdzaak drie mogelijke externe bronnen waaruit een warmtepomp warmte kan putten: het

grondwater, de bodem of de (buiten)lucht. De diverse systemen zijn echter niet in alle omstandigheden toepasbaar. Zo is een systeem dat zijn warmte uit grondwater haalt, vrij zeldzaam. Om warmte uit de bodem te kunnen halen, moet er dan weer diep worden geboord of moet er een omvangrijk buizenet in de grond worden aangebracht. Het spreekt vanzelf dat dit niet bij elke woning een optie is. Het type warmtepomp dat warmte uit de buitenlucht haalt, is praktisch het meest geschikt voor een veralgemeende toepassing. Bovendien liggen de kosten



Met een warmtepomp wordt de factuur niet 3 tot 4 keer kleiner

voor de installatie een stuk lager dan bij de andere warmtepompssystemen. Nadeel is dan weer dat het rendement van een warmtepomp die zijn warmte uit de lucht haalt over een heel jaar genomen, een stuk lager ligt dan wanneer die uit de bodem wordt gehaald.

Lucht/water-modellen

Om de gewenste warmte in de woning af te geven, is vloerverwarming (of nog muur- of plafondverwarming) uitermate geschikt omdat de temperatuur van de aan de warmtepomp afgegeven warmte er het laagst ligt (35°C). Een alternatief zijn radiatoren, maar die moeten doorgaans een stuk groter zijn dan bij een klassieke centrale verwarming. Warmte afgeven op een hogere temperatuur (bv. 55°C) is ook mogelijk en te overwegen in een bestaande woning om te vermijden dat u alle aanwezige radiatoren door grotere moet vervangen. Dat gaat wel ten koste van het rendement.

De combinatie van de warmtebron en de elementen voor de warmteafgifte leidt tot benamingen als bv. een lucht/water-warmtepomp. Dat betekent concreet dat de warmte uit de buitenlucht wordt gehaald en via water, dus radiatoren of vloerverwarming, wordt afgegeven. Andere systemen worden omschreven als: water/water, grond/water enz.

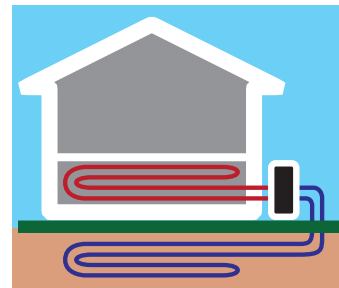
Soms nood aan een extra

Wanneer het buiten erg koud is, kan het gebeuren dat de warmtepomp niet in staat is om de klus volledig op eigen houtje te klaren en daarom hulp nodig heeft, bv. van een klassieke elektrische weerstand. Dan heeft men het over een *bivalent* systeem. Als

Warmte uit de grond

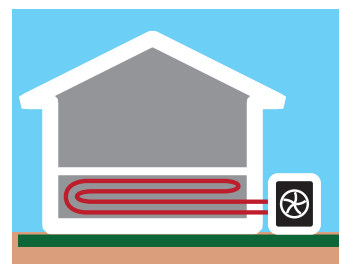
Een bepaald type van warmtepomp kan warmte putten uit de grond via een horizontaal leidingennet dat op geringe diepte (80 tot 100 cm) wordt aangebracht. Voor een doorsneewoning is hiervoor een oppervlakte nodig van 200 à 500 m².

Een alternatief bestaat erin om diep te boren en een sonde te plaatsen, wat op een beperktere ruimte kan. Zo'n boring is echter een erg dure zaak.



Warmte uit de buitenlucht

Warmte uit de lucht halen lijkt ideaal: de lucht is altijd en overal beschikbaar en de installatie vergt relatief weinig plaats. De buitenunits van de installatie ogen soms wel minder fraai en kunnen lawaai maken. Bovendien kan de temperatuur van de buitenlucht erg schommelen. Meer nog, de lucht is net het koudst wanneer de behoefte aan warmte binnen het grootst is.



Het rendement van een warmtepomp schommelt doorheen het jaar

de extra verwarming door een gas- of stookolieketel wordt geleverd, spreekt men van een *hybride* systeem. Als de warmtepomp er wel in alle omstandigheden in slaagt om de vereiste warmte te leveren, is er sprake van een *monovalent* exemplaar.

Hoog rendement

In dit artikel gaan wij specifiek in op de lucht/water-warmtepompen, die het best algemeen toepasbaar zijn en qua installatie het minst kosten. Om te weten hoe interessant die nu precies kunnen zijn, moet er in de eerste plaats worden gekeken naar hun rendement.

Het rendement van een warmtepomp wordt uitgedrukt via de zgn. COP of Coefficient of Performance. In theorie kan een warmtepomp op basis van 1 kWh elektriciteit 2 tot meer dan 6 kWh warmte produceren. Maar de COP schommelt in de loop van het jaar volgens onder meer de temperatuur van de externe warmtebron en de mate waarin bijverwarming of een extra systeem aan de slag moet. In een reële situatie zal de warmtepomp ook met een wisselend vermogen moeten werken, wat de COP negatief beïnvloedt. Om goed te vergelijken wordt daarom uitgegaan van de SCOP, wat staat voor seasonal coefficient of performance (seizoensrendement), wat gewoon het gemiddelde rendement is bekeken over een heel jaar.

DE PRIJS VAN ENERGIE

Als wij het verbruik van respectievelijk aardgas, stookolie en elektriciteit naar eenzelfde eenheid omzetten, komt mooi tot uiting hoe de prijzen van de verschillende soorten energie zich tot elkaar verhouden.

Bij de berekeningen in onze studie gingen we uit van een prijs van 6,1 eurocent per kWh voor aardgas en van 7,7 eurocent per kWh voor stookolie.

Elektriciteit kost dan weer 19,2 eurocent per kWh in piekurentarief en 13,4 eurocent per kWh in dalentarief. Als de warmtepomp bv. voor 55 % in de piekuren draait en 45 % in de daluren, kost hij gemiddeld 16,6 eurocent per kWh.

Als het (seizoens)rendement (SCOP) van een warmtepomp bv. gelijk is aan 3, komt

zijn prijs aldus neer op slechts 5,5 eurocent per kWh; dat is minder dan voor stookolie en zelfs aardgas. Met een SCOP van 2,5 komt de prijs voor de geproduceerde warmte uit op 6,6 eurocent per kWh. Dat is lager dan bij stookolie en nog vrij dicht in de buurt van de prijs van aardgas. Het weze duidelijk: de energieprijzen bij een warmtepomp ligt uiteindelijk dus niet 2,5 tot 3 keer lager, zoals sommigen wel eens laten uitschijnen.

In een bestaande woning

Ter vervanging van een bestaande ketel

"Mijn verwarmingsketel heeft het loodje gelegd en ik wil hem nu vervangen door een warmtepomp. Ik wil de bestaande radiatoren behouden."

► **Vooreerst** moet het vereiste vermogen voor de verwarming worden bepaald volgens de warmteverliezen in de diverse lokalen in de woning. Vervolgens moet worden nagegaan wat het gemiddelde rendement (SCOP) van de warmtepomp is bij verschillende temperaturen. Concreet hebben wij een model van warmtepomp uitgekozen, Daikin Altherma (prijs van € 9 550, zonder btw), met een maximumvermogen van 14 kW waarvan de fabrikant beweert dat hij water van 65°C (en meer) kan produceren, zelfs in putje winter (bij -10°C). Als dat niet het geval zou zijn, kan een extra elektrische weerstand bijspringen, wat het rendement van de warmtepomp wel vermindert.

► **Resultaat:** dit toestel slaagt er effectief in om zijn maximale vermogen te behouden bij een buitentemperatuur van -10°C. Maar er zijn maar weinig dagen dat deze temperatuur voorkomt, waardoor het rendement doorgaans hoger uitvalt.

Bij water van 65°C is de SCOP in onze test gelijk aan 2,44.

Bij water met een temperatuur van 55°C verhoogt de SCOP tot 2,54. Dat zijn mooie cijfers in vergelijking met het rendement van een condensatieketel, dat rond 0,9 ligt.

In een woning met een warmtebehoefte van 20 000 kWh per jaar kan zo'n warmtepomp vanuit financieel oogpunt een aardgasketel niet naar de kroon steken, maar wel de stookolieketel net achter zich laten. Het Brussels Gewest geeft bovendien als enige een premie voor dit type warmtepomp, die daardoor des te interessanter wordt ten opzichte van de stookolieketel, maar nog steeds niet goedkoper dan een verwarmingssysteem op aardgas.



Gecombineerd met een gas- of stookolieketel

"Ik wil een gas- of stookolieketel combineren met een warmtepomp (hybride systeem) en daarbij mijn bestaande radiatoren behouden."

► **De combinatie** van twee systemen is niet onlogisch omdat het rendement van een warmtepomp aanzienlijk zakt wanneer het

buiten koud is, dus net wanneer binnen de behoefte aan verwarming het grootst is. Wanneer het erg koud is, werkt dan alleen de klassieke ketel. In het tussenseizoen, boven een bepaalde buitentemperatuur, functioneert alleen de warmtepomp. Tussen beide temperaturen in werken beide systemen tegelijk. Door een uitgekiende regeling haalt elk van beide een mooi



rendement. Op die manier bereikt zo'n warmtepomp een SCOP van bv. 3,5 tot 3,7.

Qua kosten moet u wel rekening houden met:

- hogere aankoop- en installatiekosten (€ 5 000 tot € 7 000 extra);
- een dubbele onderhoudsbeurt;
- een jaarvergoeding voor gas of kosten van een stookolietank.

► **Resultaat:** dit soort hybride verwarmingsinstallatie zal zo'n 20 % minder verbruiken dan een condensatieketel op aardgas en 25 à 30 % minder dan een condensatieketel op stookolie. Alleen ten opzichte van een stookolie-installatie zult u er zo net de initieel hogere investering kunnen uithalen. Door de grote premie die alleen het Brussels Gewest uitkeert voor dit type configuratie van warmtepomp, wordt die laatste een stuk interessanter dan een systeem op stookolie en zelfs voordeliger (ongeveer 10 %) dan een systeem op aardgas.

Welk systeem is het goedkoopst?

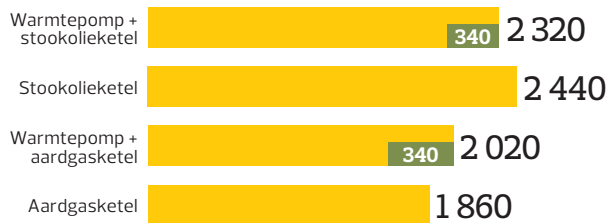
totale kosten (afschrijving van de investering + verbruikskosten - premie) per jaar (in €)



PREMIE ALLEEN IN BRUSSEL

Welk systeem is het goedkoopst?

totale kosten (afschrijving van de investering + verbruikskosten - premie) per jaar (in €)



PREMIE ALLEEN IN BRUSSEL

In een nieuwbouw

In een goed geïsoleerde woning

"In een goed geïsoleerde nieuwbouwwoning kan ik met een warmtepomp zelf kiezen hoe de warmte wordt verdeeld: via vloerverwarming of via grote radiatoren."

► **Bij een nieuwbouw** is het voor een warmtepomp aangewezen om te opteren voor een systeem van warmteafgifte op lage temperatuur, bij voorkeur vloerverwarming of (grote) radiatoren die zijn gedimensioneerd om te werken op lage temperatuur. In een nieuwbouw zijn de warmteverliezen immers een stuk kleiner dan in een oudere woning en kan de warmtepomp makkelijk(er) instaan voor de warmtebehoefte.

Hier hebben wij de Vaillant VWL S82/3 (prijs: € 10 900 + € 200 aan opties) getest om het rendement ervan na te gaan, en dit bij twee temperaturen voor de warmteafgifte: 35°C en 45°C. Wij kwamen voor de verwarming uit op een SCOP van 3,94 bij 35°C en 3,49 bij 45°C, wat prima resultaten zijn voor een lucht/water-warmtepomp.

Het rendement van deze warmtepomp ligt voor de aanmaak van warm water lager dan dat voor de verwarming. Door het hoge vermogen van de warmtepomp slaagt die er wel in om in iets meer dan een uur een vol reservoir warm water aan te maken, daar waar aparte warmtepomp-boilers van 250 à 300 l soms meer dan 8 à 9 uur nodig hebben.

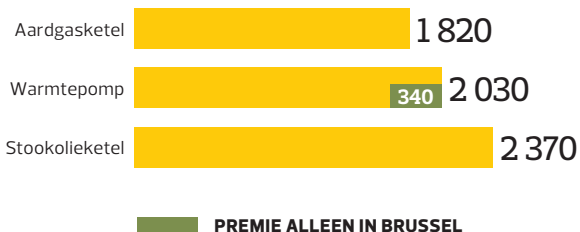
► **Resultaat:** tegen de huidige energietarieven blijft een verwarmings-systeem op aardgas het voordeligst bij een warmte-behoefte van 10 000 kWh per jaar, maar een warmtepomp is een stuk interessanter dan stookolie.

Brussel pakt als enige gewest uit met een forse premie, waardoor de warmtepomp zelfs voordeliger uitvalt dan aardgas.



Welk systeem is het goedkoopst?

totale kosten (aanschrijving van de investering + verbruikskosten - premie) per jaar (in €)



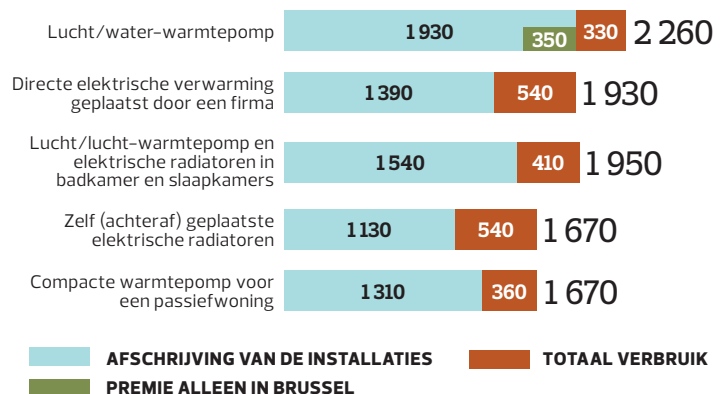
In een passiefwoning

"Ik heb een passiefwoning laten bouwen en behoeft dus weinig verwarming. Welk systeem zou voor mij het meest geschikt zijn?"

► **Zelfs in een passiefwoning** is er een - weliswaar beperkte - behoefte aan verwarming (hooguit 15 kWh per m² per jaar), vooral van december tot februari. Soms is dat maar een vierde van de behoeften in een doorsnee geïsoleerde woning. Daarnaast moet het hele jaar door warm water worden aangemaakt. Hiervoor is vaak meer energie vereist dan voor de verwarming. Een passiefwoning herbergt tot slot ook een ventilatiesysteem. In dit scenario bekijken we daarom, anders dan in de drie andere gevallen, het gecombineerde verbruik voor verwarming, warm water en ventilatie.

► **Resultaat:** door de geringe warmtevraag wordt in een passiefwoning zelden een klassieke centrale verwarming geplaatst. Uiteraard kunt u gelijk welk systeem kiezen, maar wij vergelijken hier vooral enkele warmtepompsystemen met een elektrische verwarming. De minimalistische oplossing om zelf enkele elektrische radiatoren uit een doe-het-zelfzaak in de passiefwoning te plaatsen is immers erg goedkoop. Zelfs met een premie (alleen in Brussel) is het financieel niet interessant om zwaar te investeren in een lucht/water-warmtepomp met vloerverwarming of ventiloconvectoren: ook al kunt u percentsgewijs aanzienlijk op het verbruik besparen, in absolute cijfers is de besparing beperkt. U kunt ook een kleine lucht/lucht-warmtepomp plaatsen in combinatie met elektrische radiatoren. Dat systeem kost ongeveer evenveel als directe elektrische verwarming, maar het jaarverbruik valt lager uit, wat des te interessanter wordt bij stijgende energieprijzen. Tot slot bestaan er "compacte" warmtepompen voor passiefwoningen, die ook warm water aanmaken en nog extra warmte uit de ventilatie recupereren. Dat is een financieel interessante piste. Nadeel is wel dat het opwarmingsvermogen beperkt is en de regeling dezelfde is voor alle lokalen. Zo wordt dezelfde warme lucht in de woon- en slaapkamers geblazen.

Totale jaarlijkse kosten (in €) voor verwarming, warm water en ventilatie



>> (vervolg van blz. 45)

Vier scenario's

Wij testten een aantal warmtepompen om na te gaan wat hun SCOP is en gingen na of ze dankzij hun gunstige rendement in enkele veel voorkomende scenario's een valabel alternatief kunnen vormen voor de twee klassieke verwarmingssystemen bij uitstek, met name die op aardgas en stookolie. Concreet gingen wij uit van vier scenario's – twee in een bestaande woning, twee in een nieuwbouwwoning – waarbij een warmtepomp voor de verwarming van de woning kan instaan, al dan niet in combinatie met de aanmaak van warm water (en ook de ventilatie in een passiefwoning).

Interessant systeem

Een warmtepomp scoort dankzij zijn prima rendement op maatschappelijk en milieuvlak. Er wordt minder primaire energie verbruikt en de uitstoot van CO₂ wordt beperkt. Bovendien zit u met een warmtepomp beter op het vlak van de EPB-vereisten.

Voor sommigen zullen deze argumenten al doorwegen. Maar anderen kijken louter naar het financiële plaatje. Welnu, de berekeningen uit onze steekproef bevestigen de tendens die reeds naar voren kwam in onze laatste vergelijking van de verwarmingssystemen (in Test-Aankoop 581 van december 2013). Een lucht/water-warmtepomp kan ondanks de hogere begininvestering voordeliger uitkomen dan een verwarmingssysteem op stookolie. Maar hij kan tegen de huidige tarieven niet wedijveren met een systeem op aardgas.

Financiële steun maakt het verschil

Voor een condensatieketel op aardgas of stookolie kennen de drie gewesten onder bepaalde voorwaarden een premie toe, die schommelt tussen € 450 en € 800. De impact daarvan in onze scenario's is gering omdat onze berekeningen uitgaan van een afschrijving van de installatie over 15 jaar.

Wat de warmtepompen betreft, kennen de



Zelfs in een passiefwoning is er nog steeds een vraag naar warmtevoorziening

diverse gewesten hier en daar premies toe om de begininvestering draaglijker te maken. Vlaanderen en Wallonië doen dat in de praktijk alleen voor bestaande woningen en ze leggen vrij strikte voorwaarden op voor de toekenning van de subsidies. Zo moet de warmteafgifte in Vlaanderen gebeuren via lagetemperatuurradiatoren of -convectoren of vloer- of muurverwarming bij een maximumtemperatuur van 40°C. In het Waals Gewest mag de verwarming van de lokalen in geen geval gebeuren via radiatoren of convectoren.

Voor een warmtepomp die ook kan koelen (met een zgn. omgekeerde werking) worden nooit premies toegekend. Uiteindelijk toont het Brussels Gewest zich het meest genereus voor warmtepompen in zowel nieuwbouwwoningen als bestaande woningen. Dankzij de forse premies in dit gewest en de lage verbruikskosten kan de warmtepomp zich in sommige scenario's ontpoppen als het goedkoopste verwarmingssysteem, goedkoper zelfs dan een aardgassysteem. Nog dit. In een nieuwbouwwoning in Vlaanderen kan de plaatsing van een warmtepomp soms onrechtstreeks recht geven op een premie als het energieprestatiepeil (mede) daardoor onder E40 zakt. Voor bouwaanvragen in 2014 geldt hiervoor een premie van € 1 800 vermeerderd met € 50 per punt onder E40. Wij hebben in onze scenario's geen rekening gehouden met deze premie, omdat ze niet specifiek is voor de warmtepomp en ze ook afhangt van het isolatiepeil van de woning.

Wat brengt de toekomst?

Voor onze studie zijn wij uitgegaan van de huidige energietarieven. Nochtans is het zo dat wanneer u vandaag voor een



VERBRUIK MINDER EN BETAAL MINDER

Op onze website ontdekt u de goedkoopste gas- en/of elektriciteitsleverancier in uw geval.

www.testaankoop.be/energie

Welke renovaties kunt u het best eerst aanpakken in huis? Hoe moet u uw dak isoleren? Zijn zonnepanelen nog interessant? Hoe milieuvriendelijk zijn pellets nu precies? Wat is voor u het meest geschikte warmwatersysteem? U komt het allemaal te weten op:

www.testaankoop.be/verwarmingisolatie

verwarmingssysteem kiest, u jaren energiefacturen zult betalen voor het verbruik. Wij hebben echter geen glazen bol om de toekomst te voorspellen. Het valt niet uit te sluiten dat de prijs per kWh stroom minder snel zal stijgen dan de energieprijzen voor aardgas en stookolie. In dat geval wordt de keuze voor een warmtepomp des te interessanter in vergelijking met de andere verwarmingssystemen. ●

Ga oordeelkundig te werk



Als u een verwarmingsinstallatie moet vervangen en/of plaatsen, is een warmtepomp zeker het overwegen waard. Als uit bestekken en berekeningen blijkt dat dit systeem het voordeligst kan zijn in een goed geïsoleerde woning, ga dan oordeelkundig te werk:

- schakel een vakman in die beslagen is op het terrein van warmtepompen en een voorstudie kan maken. De bepaling van het exacte vermogen van een warmtepomp en de dimensionering van de verwarmingselementen moeten absoluut gebaseerd zijn op gedetailleerde berekeningen van onder meer warmteverliezen en -verdeling. Elke afwijking heeft immers een grote impact op het rendement. Opteer zo mogelijk voor een merk van warmtepomp met een eigen studiebureau;
- laat in het bestek opnemen dat de warmtepomp moet worden gekozen en geplaatst zodat de premie kan worden verkregen (voor zover dat uiteraard mogelijk is).



MEER INFO

in verband met de premies:

• voor Vlaanderen:

www.premiezoeker.be

• voor Brussel:

www.leefmilieubrussel.be

• voor Wallonië:

<http://energie.wallonie.be>