

Elektrische wagens voor het vervoer en warmtepompen voor de verwarming: de natte droom van alle elektriciteitsleveranciers. Aandelen kopen van deze elektrische rakkers zou wel eens een lucratieve (onethische?) Koevoet 150 feesttip kunnen zijn. *‘De toekomst is elektrisch’* schreven we in Koevoet 111. Binnenkort halen we al onze energie uit het elektrische net. Daarin hadden we het over een haalbaar energieverbruik (huishoud + warm tapwater + verwarming) van maximum 10 000 kWh/jaar. Met 2020 in het vizier ontpopt de warmtepomp zich andermaal als hoofdrolspeler. Het eerste warmtepompoffensief dateert reeds van begin jaren '80. De reclameslogan *‘nooit meer verwarmingsfacturen’* zet menig goede huisvader aan het dromen. Want zo luidt de reclame: *“Een investering in een warmtepomp loont altijd omdat u voortaan geen brandstoffen meer hoeft te betalen.”* De reden is vrij simpel: *“De energie waarmee verwarmingswarmte wordt opgewekt, ligt buiten gratis voor het rapen. Het beetje stroom dat daarvoor wordt ingezet, wordt uitermate efficiënt benut. Uit één kilowatt stroom haalt een warmtepomp gemakkelijk meer dan 4 kW warmte.”* Einde citaat.

# De warmtepomphype

De warmtepomphype doet menig goedgelovige de pedalen verliezen. De hoop koesteren dat warmtepompen met een compressorvermogen van 6 à 8 kW (7 à 9,5 pk) slechts ‘een beetje’ elektriciteit zullen verbruiken getuigt van een totale vervreemding van de realiteit. Dergelijke motoren treft men slechts aan in een industriële omgeving. Dit zijn grote driefasige industriële verbruikers! Een klassieke cv-installatie op gas of stookolie (24 à 30 kW thermisch) vervangen door een warmtepomp is meestal niet zo'n goede ingeving. De winter 2009-2010 zal, na de eerste elektriciteitsherziening, menig goedgelovige waterpompfaan weer met een harde smak met de voeten op de grond brengen. Berouw komt echter steeds na de zonde. Wat jammer van de centen ...

## **COP, een aanlokkelijk of misleidend verkoopscijfer?**

De warmtevraag tot het absolute minimum terugdringen blijft de meest lonende bezigheid. Het was dan ook een hele verademing om bij bureau *aRCHITEC* (zie vorig arti-

kel) eindelijk eens een bescheiden warmtepomp (compressorvermogen 1,38 kW) opgesteld te zien in een uitgebalanceerde situatie. Het principe van de warmtepomp is eenvoudig: ze onttrekt warmte (met lage temperatuur) aan de bodem, het water of de lucht en geeft ze (op een hoger temperatuurniveau) af aan het verwarmingssysteem van de woning. Voor deze thermodynamische cyclus is een bepaalde hoeveelheid elektrische energie nodig. De compressor verbruikt elektrische stroom om de temperatuur (en druk) van de opgevangen natuurlijke warmte op een hoger niveau te brengen. De COP (Coëfficiënt Of Performance) wordt gedefinieerd als de verhouding tussen de hoeveelheid warmte (thermisch vermogen) die de warmtepomp overdraagt (verpompt) en het stroomverbruik van de compressor. Bijvoorbeeld: een warmtepomp die 6 kWh warmte verpompt en voor de werking van de compressor 1,5 kWh verbruikt, heeft een COP van 4. Hoe hoger de COP, hoe hoger het rendement van de warmtepomp. Om een realistische (= constante 0,6) COP te berekenen roepen we

de hulp in van ‘Heer Carnot’ die ons het volgende vertelt:  $COP = 0,6 \times T_v / (T_c - T_v)$ .  $T_v$  is de verdampings-temperatuur. Dit is de temperatuur van de koude bron (lucht, bodem of water) min 10°C (voor een goede warmtewisseling tussen de koelvloeistof en de koude bron). Let wel, het resultaat dient uitgedrukt te worden in Kelvin (graden Celsius plus 273). Stel dat we als koude bron een bodemtemperatuur nemen van +12°C. Dan wordt  $T_v = (12 - 10) + 273 = 275$  Kelvin. We verdampen nog bij een positieve temperatuur (+2°C of 275 Kelvin)! Bijgevolg hebben we geen extra energie nodig voor het ontvriezen van de verdamper.  $T_c$  is de condensortemperatuur. Dit is de temperatuur van de warmteafgifte zijde plus 10°C (ook voor een goede warmtewisseling). Stel: we kiezen voor vloerverwarming. Daarvoor is een watertemperatuur nodig van 35°C. Bijgevolg moet de warmtepomp condenseren bij  $(35 + 10) + 273 = 318$  Kelvin. We bekomen tenslotte dat de  $COP = 0,6 \times 275 / (318 - 275) = 3,8$ .  
Noot: Voor een goede warmtewisseling kan het ook met (slechts)

5°C temperatuurverschil maar dan moeten de water/lucht-debiten verdubbeld worden, wat ook weer extra energie kost.

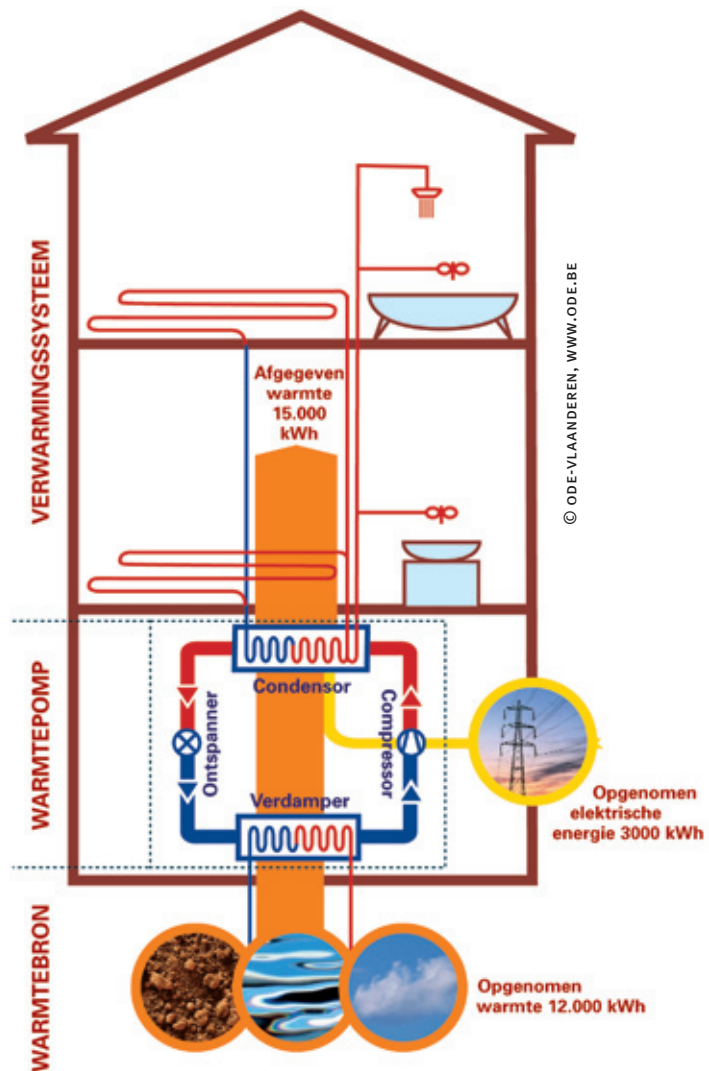
Warmtepompen hebben echter nog wat venijn in de staart. Ze kunnen immers meer dan verwarmen alleen. Een warmtepomp heeft in de zomer niet veel om handen. En zoals we weten: luiheid is het oorkussen des duivels. Dus, waarom de warmtepomp in de zomer niet inschakelen om te koelen? Dat we daar niet eerder aan gedacht hebben! Voor de warmtepomptechnologie is dit een makkie. Hiervoor wordt de werking van de warmtepomp gewoon omgekeerd. Net zoals bij een koelkast wordt dan actief koude opgewekt. De portemonnee van de gebruiker zal echter aan den lijve ondervinden wat het betekent: koken kost geld en koelen kost nog meer geld! De betere warmtepompmerken hebben daarom een milieuvriendelijker variant voor koeling bedacht. In optie bieden ze passieve of *natural cooling* aan. Om te verwarmen haalt een warmtepomp energie uit de natuur en brengt deze, in de vorm van warmte, binnen het gebouw. Bij natural cooling schakelt de regeling enkel de primaire grondwaterpomp en de pomp van het verwarmingscircuit aan. Zo kan het relatief warme water van de vloerverwarming via de warmtewisselaar de warmte terug afgeven aan de bodem. De compressor van de warmtepomp blijft uitgeschakeld tijdens dit koelproces. Het weloverwogen plaatsen van vensters en zonnewering blijft de energiezuinigste aanpak.

## De lucht/water warmtepomp

Indien we buitenlucht (-10°C) nemen als koude bron en overgedimensioneerde radiatoren als warmteafgifte (55°C), ziet het COP-plaatje er enigszins anders uit. We bekommen een COP van amper

1,8. In de praktijk zal deze waarde nog lager zijn daar het ontdooien van de aangevoren verdamer ons heel wat extra elektrische energie zal kosten. Bij lucht als koudebron mogen we ons gelukkig prijzen met een uiteindelijke COP van 1,5. Deze waarde komt al heel dicht in de buurt van rechtstreekse elektrische verwarming (COP = 1). Het vervelende bij lucht als koudebron is dat naargelang het buiten kouder wordt, de COP slechter wordt en bijgevolg het thermisch vermogen als een pudding in elkaar zakt. Handige verkopers beloven al gauw een minimum COP van 2,5! We onthouden: al steekt er in koude buitenlucht nog heel wat (gratis) energie, het

is vanuit energiezuinig standpunt gezien niet zo'n goede zaak om dit medium als koudebron te gebruiken. Je moet werkelijk van ijzer en staal zijn en voet bij stuk houden als men weer eens met die vermaledijde lucht/water-warmtepomp afkomt. Voor deze goedkoopste warmtepomp variant dreigen veel mensen die *de Koevoet* niet lezen, overstag te gaan. Uw abonnement is dus goud waard! Wat verbruikt een warmtepomp aan elektrische energie? Met de kans om neergesabeld te worden laat ik je toch meeproeven van een heel empirische benadering: het elektrisch jaarverbruik is bij benadering gelijk aan het thermische vermogen. Een





EEN LUCHT/WATER WARMTEPOMP DIE SCHROMELIJK TEKORT SCHOOT TIJDENS DE WINTER 2009-10. EEN CV-KETEL OP STOOKOLIE MOET BUITEN IN WEER EN WIND DE WARMTEPOMP WAT BIJSPRINGEN. WIE KAN NOG VOLGEN?

warmtepomp met een thermisch vermogen van 8,4 kW (8 400 Watt) zal in de orde van grootte 8 400 kWh/jaar elektriciteit verbruiken indien de winstfactor (COP) = 4. Indien de COP maar half zo hoog ligt moet je het elektrische verbruik helaas met diezelfde factor (2) vermenigvuldigen.

Wanneer we de totale kostprijs in overschouwing nemen moeten we concluderen dat het vervangen van een bestaande stookolie- of gasinstallatie door een warmtepomp nauwelijks een financiële bonus oplevert voor de gebruiker. De totale kostprijs is de som van de installatiekost, de onderhoudskost

en het energieverbruik. De keuze voor een warmtepomp is verre van eenvoudig want binnen het warmtepompsegment bestaan grote investerings- en verbruiksverschillen. Er is helemaal niks mis met een warmtepomp maar de keuze voor deze technologie zal niet leiden tot een goedkoper verwarmings-scenario, het verkoopargument bij uitstek! De Europese wetgeving zal ons echter vanaf 2020 in de richting van deze technologie duwen. Een doorgedreven isolatiebeleid blijft met stip genoteerd op nummer één in de verwarmingshitparade.

Willy Lievens

De Week van de Aarde loopt in 2010 van 18 tot 25 april en staat in het teken van biodiversiteit en recreatie. Meer info over de starthappening op [www.walkfornature.be](http://www.walkfornature.be). [www.weekvandeearde.be](http://www.weekvandeearde.be)

# Week van de Aarde

18-25.04.10



Iedereen in beweging voor een rijke natuur