

Thermotechnisch labo test de verschillende warmtepompsystemen en slimme sturingen

In de wereld van duurzame verwarmingsinstallaties spelen warmtepompen een cruciale rol. Binnen het Expertisecentrum Energie van Thomas More verkennen we voortdurend innovatieve oplossingen en bekijken we de mogelijkheden om warmtepompsystemen in te zetten binnen gebouwen met verschillende temperatuurregimes. Een belangrijk onderdeel binnen het expertisecentrum is het labo, uitgerust met een thermische testbank en geavanceerde testopstellingen, waarmee verschillende warmtepompsystemen en slimme sturingen uitgebreid getest worden. Zo werden de (deellast)rendementen van verschillende warmtepompen in kaart gebracht door de warmtepompen via een slimme sturing in deellast te laten draaien.

Geavanceerde Testfaciliteiten

Het laboratorium beschikt over een thermische testbank gekoppeld aan twee waterreservoirs. Deze testbank kan verbonden worden met een water-water warmtepomp, waarbij één reservoir als bron fungeert en het an-



Het laboratorium beschikt over een thermische testbank gekoppeld aan twee waterreservoirs.


dere als afgifte. Per kring kunnen de debieten en vermogens nauwkeurig bepaald worden. In het kader van het project Thermi-Var werd de opstelling recent uitgebreid met zowel een lucht-water split als een lucht-water monobloc warmtepomp. Deze warmtepompen worden via de thermische testbank gekoppeld aan de waterreservoirs om het opgewekte vermogen af te geven. Door het gebruik van flexibele koppelingen is het mogelijk om snel verschillende types of merken warmtepompen te testen.

Slimme Sturingen

Het labo is ook uitgerust met twee elektrokasten waarin een digitale meter en een slimme sturing zijn geïntegreerd. Naast het aansluiten van de digitale meter via de P1-poort, is er ook een mogelijkheid om via een P1-protocol simulator een injectieprofiel aan te leggen. Op deze manier kan

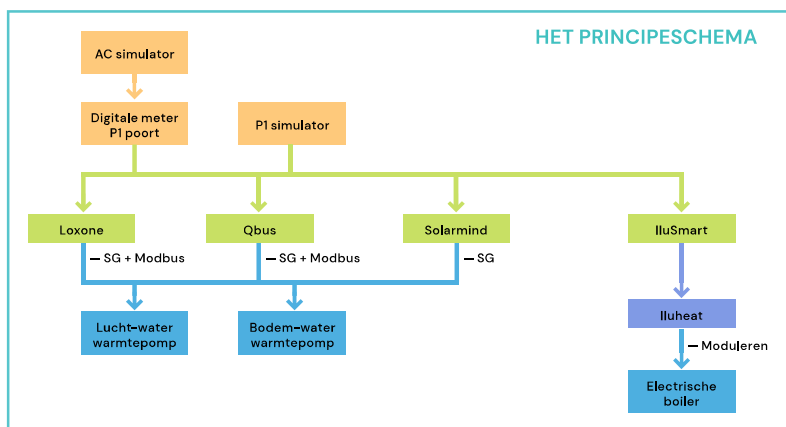
een slimme sturing van een warmtepomp of boiler getest worden waarbij de prestaties van de warmtepomp in detail gemeten kunnen worden, zowel elektrisch als thermisch. De controle-algoritmes kunnen op verschillende manieren worden toegepast: op basis van een klokprogramma, injectie of dynamische tarieven. Door deze flexibiliteit kunnen we observeren hoe de warmtepomp reageert op verschillende regelstrategieën, en daarbij de meest efficiënte en kostenbesparende opties vaststellen.

Interfaces en Regelstrategieën

Een belangrijk doel van het project Thermi-Var is het testen van verschillende interfaces die de warmtepomp kunnen aansturen. Er wordt onderzocht welke interfaces mogelijk zijn, zoals kloksturing, Smart Grid Ready, Modbus (TCP/IP of RTU) 



Het labo is ook uitgerust met twee elektrokasten waarin een digitale meter en een slimme sturing zijn geïntegreerd.



en API. Elk van deze interfaces heeft zijn eigen voor- en nadelen. Een uitgebreidere beschrijving van de meest gebruikte interfaces alsook de uitdagingen in de praktijk, kan u terugvinden op www.thermi-var.be/publicaties.html.

Het aansturen van een warmtepomp kan via verschillende interfaces. Hierbij worden parameters aangepast waardoor de warmtepomp aangestuurd gaat worden. Zo kan voor CV-sturing bijvoorbeeld het setpunt van de aanvoertemperatuur aangepast worden, de stooklijn verhoogd of verlaagd worden of de frequentie van de compressor veranderd worden waardoor de warmtepomp meer of minder gaat verwarmen of koelen. Als we hierbij een buffervat of de woning zelf als thermische buffer gaan gebruiken,

kan de afgiftetemperatuur verhoogd worden op momenten dat er een overschot is aan energie of wanneer er goedkope energie (in geval van dynamische tarief) beschikbaar is.

Voor sanitair warm water hebben we de mogelijkheid om, bij overschot van energie, het water in het boilervat tot een hogere temperatuur te gaan verwarmen.

In het geval van een lucht/water-warmtepomp is de eenvoudigste manier om maximaal gebruik te maken van de energie in de buitenlucht het toepassen van een kloksturing. Hierbij wordt de warmtepomp aangezet op de warmste momenten (gemiddeld genomen doorheen de dag) bijvoorbeeld van 13u tot 16u. Daarnaast als bijkomende voordeel, is dit ook de

periode dat de meeste zonnepaneelinstallaties (indien hoofdzakelijk zuid georiënteerd) de hoogste energieopbrengst hebben en dus de warmtepomp van hernieuwbare (gratis) energie kunnen voorzien. Uiteraard kan dit moment ook slimmer bepaald worden door toepassing van een slimme sturing die de weersvoorspellingen en de specifieke PV-oriëntatie in acht kan nemen waardoor dit moment bijvoorbeeld verplaatst naar 11u tot 15u.

De prestaties van de warmtepomp bij het slim sturen worden ook uitgebreid geanalyseerd. Hierbij wordt gekeken naar verschillende aspecten zoals schakeltijden, reactietijden en de efficiëntie bij deellast.

Integratie van virtueel huis en fysieke warmtepomp

Binnen het project Thermi-Var werken we aan een labo-opstelling waarbij een virtuele woning wordt gekoppeld aan een warmtepomp. Een RC-model (weerstand-capaciteit model) wordt ingezet om de warmteoverdracht en -demping in een woning te simuleren.

Door de combinatie van dit model en de warmtepomp kunnen we gedetailleerde analyses uitvoeren zonder fysieke wijzigingen aan een echte woning aan te moeten brengen. Door het variëren van parameters zoals isolatiegraad, type afgiftesysteem (vloerverwarming, ventilo-convectoren of radiatoren) en de grootte van de woning, kunnen we simuleren hoe de warmtepomp reageert in deze verschillende scenario's. Dit biedt waardevolle inzichten voor het optimaliseren van warmtepompsystemen en de slimme sturing ervan.

THOMAS
MORE

AUTEURS:

Sara Hooyberghs
(Onderzoeker) en Tom
Vercammen (Project
leider), verbonden aan het Expertise-
centrum Energie van Thomas More.