

Innovatie in warmtepomptesten: Virtueel gebouwmodel koppelt praktijk en simulatie

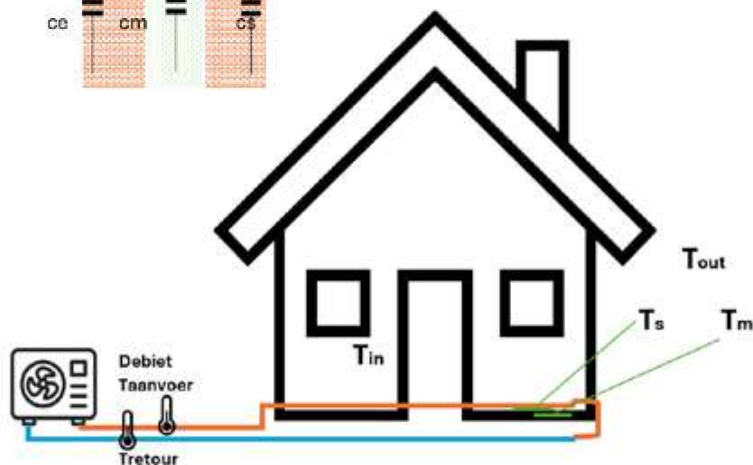
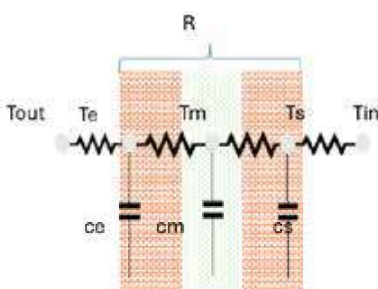
Warmtepompen zijn een duurzame keuze om een gebouw zowel te verwarmen als te koelen. Daarnaast biedt een warmtepomp een comfortabel binnenklimaat en hoge energie-efficiëntie en lage CO₂-uitstoot. Vaak wordt er enkel gekeken naar de SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) en COP (Coefficient of Performance) om de prestaties van warmtepompen te evalueren. Deze prestatie-indicatoren bieden slechts een beperkte weergave van de werkelijke prestaties, omdat ze voornamelijk de gemiddelde efficiëntie onder standaardomstandigheden weergeven. De prestaties van een warmtepomp zijn sterk afhankelijk van weersomstandigheden en ook de woning, waardoor het een uitdaging blijft om de prestaties te bepalen. Het Expertisecentrum Energie van Thomas More heeft een innovatieve methode ontwikkeld om deze variaties beter te begrijpen.

In plaats van alleen onder ideale omstandigheden te testen, koppelen ze fysieke LW/BW warmtepompen aan een dynamisch gebouwmodel. Dit model biedt een realistisch beeld van de prestaties van warmtepompen in verschillende situaties en type woningen. Door warmtepompen te testen in een model dat de complexiteit van echte gebouwen weerspiegelt, kunnen ze beter inzicht krijgen in hoe factoren zoals gebouwisolatie, ventilatie en gebruikspatronen de prestaties beïnvloeden. Deze aanpak leidt tot een nauwkeurige evaluatie van hoe warmtepompen functioneren in de praktijk en helpt bij het optimaliseren van hun installatie en werking in diverse gebouwen.

Dynamische gebouwmodel

Het dynamisch model is een RC-model (weerstand-capaciteitsmodel), het is een vereenvoudigde benadering voor het simuleren van de dynami-

sche thermische eigenschappen van een gebouw. Het stelt ons in staat om

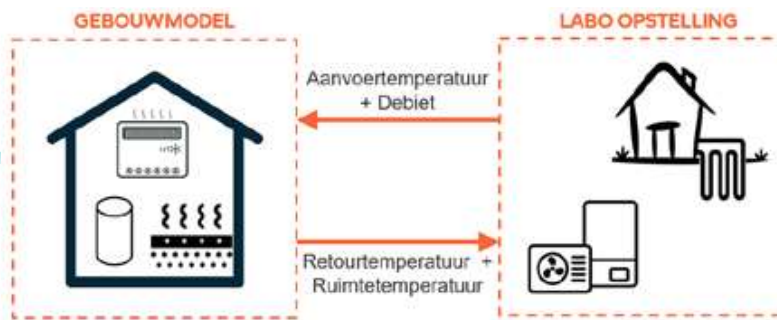


variaties in de binnentemperatuur te simuleren door rekening te houden met weersveranderingen, veranderingen in U-waarden van de constructie, thermische massa, interne warmte-winsten en de bezetting.

Om het RC-model te valideren werd er gedurende een jaar een woning met 2 verdiepingen en vloerverwarming gemonitord. Daarnaast vergeleken we de resultaten van het RC-model met de simulatieresultaten van een vergelijkbaar gebouw in TRNSYS (een commerciële software om de energiestroom in gebouwen en verschillende systemen te modelleren). Uit de resultaten blijkt dat het RC-model nauwkeurig de binnentemperatuur kan berekenen met een minimale afwijking en dat de verschillen bij zowel de maximale als totale warmtevraag binnen aanvaardbare grenzen blijven.

Warmtepomp testopstelling

De testopstelling is zo ontworpen dat er zowel een lucht-water monoblock/split als een water-water warmtepomp



kan worden aangesloten. De testbank is in staat om verschillende parameters te meten zoals temperatuur, druk, debiet, elektrische en thermische energie. De debieten en temperaturen kunnen ook ingesteld worden waarop de testbank dan naar deze waardes regelt. De mogelijkheden van de testopstelling zijn groot, wat het mogelijk maakt om de prestaties, efficiëntie en betrouwbaarheid van de warmtepompen te testen onder verschillende omstandigheden.

Door de testopstelling te koppelen aan een dynamische gebouwsimulator kunnen we warmtepompen evalueren in diverse gebouwtypes. De warmte-

pomp stuurt een aanvoertemperatuur en debiet naar de testbank, waarna deze gegevens naar het gebouwmodel worden gestuurd. Het model gebruikt deze input om berekeningen uit te voeren en genereert een retourtemperatuur, die weer naar de warmtepomp wordt teruggestuurd. Door deze terugkoppeling start de cyclus opnieuw, waardoor we de prestaties van de warmtepomp continu kunnen monitoren en optimaliseren onder verschillende omstandigheden.

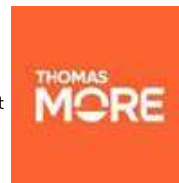
Simulaties als sleutel tot betere gebouwprestaties

De simulatie-tool geeft ons de mogelijkheid om verschillende scenario's

nauwkeurig te vergelijken en gebouwprestaties te bestuderen. Door aanpasbare weerdata, gebouwkenmerken en afgiftesystemen te combineren, kunnen warmtepompen en andere systemen grondig worden geanalyseerd. Dit levert waardevolle inzichten op voor het optimaliseren van energie-efficiëntie en thermisch comfort, zonder fysieke testopstellingen. Zo draagt de tool bij aan het verbeteren van gebouwssystemen, en biedt het perspectief voor toekomstige ontwikkelingen in ontwerp.

AUTEURS:

Ali Bagheri en Sara Hooyberghs, onderzoekers verbonden aan het Expertisecentrum Energie van Thomas More.



Lucht/waterwarmtepompen Aeroblock® WAB 8 en WAB 11

- ~ Fluisterstil - 35 dB(A) op 2m
- ~ Low sound scroll compressor
- ~ Natuurlijk koelmiddel R290
- ~ Vertrektemperatuur tot 70°C
- ~ Voor nieuwbouw en renovatie
- ~ Flexibele installatie
- ~ Eenvoudige bediening
- ~ Tijdloos design

– **weishaupt** –

Dat is betrouwbaarheid.