

Testresultaten CO₂-warmtepomp voor woningen zijn veelbelovend'

Techniek

Alklima onderzoekt momenteel de mogelijkheden van een CO₂-warmtepomp voor verwarming en de productie van warm tapwater. Dat gebeurt in acht uiteenlopende projecten. Volgens Rudy Grevers, manager woningbouw van Alklima, zijn de testresultaten veelbelovend en geven de pilots nieuwe inzichten in de mogelijkheden.

Tekst: Martijn Louws



Alklima presenteerde de CO₂-warmtepomp met een vermogen van 4,3 KWh al jaren geleden, maar beschikt nu ook over praktijkdata uit het veld. Die data komt uit diverse pilots, vertelt Grevers. “Het product is afkomstig van Mitsubishi Electric en ontwikkeld voor de Japanse markt, waar vooral de vraag naar warm tapwater groot is. Daar is een CO₂-warmtepomp uitermate geschikt voor.” Toch heeft de ontwikkeling daar ook de aandacht getrokken van de Europese markt, zegt Grevers. “De vraag was of dit product behalve voor de productie van warm tapwater ook kan dienen voor ruimteverwarming. In samenwerking met ons heeft Mitsubishi Electric het systeem zodanig doorontwikkeld dat het ook daarvoor kan worden ingezet.”



BAM-energiemodule in een van de pilotprojecten.

Uiteenlopende projecten

Er zijn acht verschillende testlocaties in Nederland ingericht, waarvan een in samenwerking met bouwbedrijf BAM. Binnen de pilot zijn twee BAM-energiemodules voorzien van de CO₂-warmtepomp en vervolgens toegepast in tot NOM gerenoveerde woningen, die dus op hoog niveau zijn geïsoleerd. In het project zijn 118 woningen voorzien van een reguliere lucht/water-warmtepomp, en twee van een CO₂-warmtepomp.

In Enschede is een woning van het gas gehaald waarbij de ketel is vervangen door een CO₂-warmtepomp zonder extra isolatie toe te passen. “Samen met woningbouwcorporatie De Woonplaats en installatiebedrijf Wassink willen we zien wat er gebeurt”, aldus Grevers. “Maar laat duidelijk zijn: regulier begint het altijd met het terugdringen van de energievraag.”

Bestaande radiatoren en leidingwerk

Daarnaast is er nog een project waarbij voor de gulden middenweg werd gekozen, in samenwerking met corporatie Domijn, stichting Pioneering, adviesbureau Kamperman en installatiebedrijf Schulte. Grevers: “Waar gaat de meeste energie naartoe in een woonhuis? Naar de keuken, de woonkamer en de badkamer. In dit project zijn die plekken daarom na-geïsoleerd aan de binnenkant. Verder maken we in dit geval gebruik van de bestaande radiatoren en het bestaande leidingwerk.”

Circulaire nieuwbouw

Een vierde project wordt uitgevoerd in Groningen. “Dit is een heel bijzonder geval. Door Fijn Wonen/Van Wijnen Noord zijn nieuwbouwwoningen neergezet vanuit de circulaire gedachte. De woningen kunnen na elf jaar worden herplaatst omdat de grond dan een andere bestemming krijgt. Die woningen zijn zo goed geïsoleerd dat wellicht niet de ruimteverwarming leidend is, maar de vraag naar warm tapwater”, aldus Grevers.



Bij toepassing van de CO₂-warmtepomp is het mogelijk om bestaande radiatoren te gebruiken.

Performance in ruimteverwarming

Alklima is het meest benieuwd naar de performance in ruimteverwarming. “Het mooie is dat we gelijktijdig gelijksoortige woningen monitoren die zijn voorzien van een normale warmtepomp van ons fabricaat. We zijn straks dus in staat om vergelijkingen te maken tussen de verschillende systemen en verschillende woningtypes.”

Hoge aanvoertemperatuur

De werking van de CO₂-warmtepomp is wezenlijk anders dan die van een reguliere lucht/water-warmtepomp. De CO₂-warmtepomp presteert het beste bij een hoge aanvoertemperatuur en een grote delta-T (bijvoorbeeld 10 graden aanvoer en een uittrede van 60 graden). “Bij een regulier afgiftesysteem zoals vloerverwarming en radiatoren is het temperatuurverschil kleiner. Wat dat betekent voor de performance zullen de pilots moeten uitwijzen.”

Geleverd thermisch vermogen

Grevers wil voorzichtig wat resultaten delen van twee van de diverse projecten. ‘Voorzichtig’, omdat je hier eigenlijk ‘jaarronde’ data voor moet hebben. “Daarnaast moeten de getallen ook goed worden beoordeeld. Als je heel weinig hebt verbruikt, zal de SPF (Seasonal Performance Factor, -red.) altijd relatief laag zijn omdat het standby-aandeel hierbij wordt vergroot. Los van het verbruik moet je dus kijken naar het geleverde thermische vermogen en dit meewegen in je beoordeling.”



Binnenunit van de CO₂-warmtepomp.

SPF versus COP

De SPF is net als de COP-waarde een indicator waarmee je het rendement van een warmtepomp kunt bepalen. Er is echter een groot verschil tussen deze twee waarden. De COP geeft het rendement van de warmtepomp onder een bepaalde omstandigheid. De standaard is daarbij een buitentemperatuur van 7 graden en een aanvoer van 35 graden. De SPF-waarde toont daarentegen het gemiddelde of reële rendement van een warmtepomp. Het cijfer wordt bepaald op basis van een volledig stookseizoen, waardoor het volgens Grevers accurater is dan de COP-waarde. “Bij één woning kwam de SPF-waarde uit op 3, bij de andere op 2,7. Een SPF-waarde van 3 wil zeggen dat één eenheid opgenomen elektriciteit wordt omgezet in drie eenheden warmte.”

1-op-1 vervangen van cv-ketel

Ook in de bestaande woning waarbij geen extra maatregelen zijn getroffen, werd het volgens Grevers prima warm. “Eén-op-één vervangen van de cv-ketel lijkt dus mogelijk, maar is vanuit duurzaamheidsoogpunt niet wenselijk: het terugdringen van de energievraag blijft het vertrekpunt. Bovendien heeft de huidige CO₂-warmtepomp maar een vermogen van 4,3 Kwh. Wil je het in alle vertrekken 21 graden Celsius hebben, dan wordt het kritisch.” Een mogelijke oplossing hiervoor is om de slaapkamers te verwarmen met infrarood. Grevers: “Dit zou je kunnen verdedigen omdat in dit soort vertrekken maar zelden een warmtevraag is en wellicht een slechter rendement kan worden geaccepteerd.”

Kosten

De kosten van de CO₂-warmtepomp zijn zo'n 50 procent hoger dan die van een reguliere warmtepomp. Dit komt met name doordat het om een systeem gaat dat met hogere drukken werkt: 120 bar in plaats van 43 bar. Dit vraagt andere materialen en andere wanddikten bij leidingen en appendages. Hoe de prijs van de CO₂-warmtepomp zich zal ontwikkelen, is volgens Alklima onder andere afhankelijk van verkoopaantallen en de doorontwikkeling van het systeem.

‘Wachten op langere koude periode’



Het is niet overal gelukt om de leidingafstand zo kort mogelijk te houden.

Grevers maakt nog wel een kanttekening bij de eerste testresultaten. “De huidige winter is natuurlijk niet helemaal representatief. We zullen moeten zien wat er gebeurt als het over een langere periode echt kouder is.” Ook is men nog aan het finetunen. “De CO₂-warmtepomp werkt het beste bij een grote Delta-T en een goede flow. Dat luistert nauw. Daarnaast gaat het hier om een monoblock met een binnen- en buitenunit. Hierbij is het zaak de leidingafstand zo kort mogelijk te houden, en dat is niet overal gelukt.”

Kansen voor bestaande bouw

Desondanks is Grevers enthousiast over de resultaten. “We zijn zoals gezegd nog aan het finetunen. Maar als dit zo doorzet, zie ik grote kansen voor deze warmtepomp in de bestaande bouw. En dan vooral voor oudere woningen die lastiger zijn te isoleren.”

‘isoleren, isoleren en nog eens isoleren’

Grevers doelt hierbij op de hogere temperaturen die de warmtepomp kan leveren. “Reguliere warmtepompen leveren een optimale prestatie bij lage aanvoertemperaturen van ongeveer 35 graden, terwijl de CO₂-warmtepomp juist goed presteert bij hoge temperaturen zoals 60 graden. Hierdoor is het mogelijk om bestaande bouw – die doorgaans minder goed geïsoleerd is – gasloos te maken. Maar ook wij vinden dat isoleren, isoleren en nog eens isoleren de eerste stap moet zijn. Daar begint het mee. Eerst moet het verbruik terug, omdat we anders op termijn niet voldoende duurzame energie kunnen opwekken.”

Gerelateerde artikelen over natuurlijke koudemiddelen

- [De propaanwarmtepomp als gasketelvervanger: zijn de verwachtingen waargemaakt?](#)
- [Onderzoekers ontwikkelen ‘specifiek Nederlandse’ warmtepomp](#)
- [Warmtepomp op propaan produceert 28 dB in fluïstermodus](#)
- [CO₂-warmtepomp zorgt voor tapwater in opleidingscentrum](#)

Eerste publicatie door - op 20 mrt 2020

Laatste update 14 jul