

U kunt iedere maand 5 artikelen lezen

U kunt iedere maand 5 artikelen lezen. Altijd onbeperkt Vakblad Warmtepompen lezen? Bekijk de mogelijkheden.

[Bekijk de mogelijkheden](#)

Je bent succesvol ingelogd.

Artikel

1 okt

Wat zijn de mogelijkheden voor warmteopslag in woningen?

label: Techniek

Huishoudens die energie willen opslaan, komen al snel bij een elektrische thuisbatterij uit. Maar welke opties zijn er beschikbaar voor energieopslag in de vorm van warmte? En welke technieken maken hun opwachting? We verkennen de markt en de mogelijkheden.

Tekst: Hidde Middelweerd



De FlexTherm Eco thermische batterij voor warm water.

Warmteopslag in woningen wordt vooralsnog maar weinig toegepast in Nederland. Logisch ook, want ruim 95 procent van de huishoudens is aangesloten op een prima functionerend aardgasnetwerk. Maar dat gaat veranderen. Als Nederland de gestelde klimaatdoelen wil halen, moeten huizen met duurzamere alternatieven worden verwarmd. Daarnaast wordt de Groningse aardgaskraan in 2022 definitief dichtgedraaid. Van het gas af dus, en op zoek naar alternatieven.

Ideale combinatie met warmtepomp

Die transitie maakt de opslag van warmte een stuk relevanter en interessanter. Olaf Adan is hoofdwetenschapper bij TNO en hoogleraar aan de TU Eindhoven. Hij houdt zich al tien jaar bezig met warmteopslag en is nauw betrokken [bij de ontwikkeling van de warmtebatterij van TNO en TU/e](#). Hij verwacht ook dat warmteopslag in woningen belangrijker wordt, bijvoorbeeld in combinatie met een warmtepomp: “Als een warmtepomp grote temperatuurverschillen moet overbruggen, presteert en rendeert hij verre van optimaal. De combinatie met warmteopslag is dan een gouden greep. Het temperatuurverschil dat de warmtepomp niet efficiënt kan overbruggen, kan de warmtebatterij voor zijn rekening nemen.” Energieopslag wordt sowieso onmisbaar om de ongelijktijdigheid tussen energieaanbod en vraag, en de koudste winterweken van het jaar te overbruggen, vervolgt hij. “En

aangezien warmte ruim driekwart van de energievraag in de gebouwde omgeving beslaat, is het logisch dat we energie steeds vaker in die vorm zullen opslaan.”

Warmte opslaan in de industrie

Warmteopslag is ook voor de industrie interessant. Er wordt wereldwijd hard gewerkt aan verschillende technologieën om dat te doen. EnergyNest ontwikkelde bijvoorbeeld een warmtebatterij op basis van beton. De oplossing van het Noorse bedrijf is een schaalbare stelling van gestapelde betonnen cilinders, waar een netwerk van leidingen doorheen loopt. Wanneer hete vloeistof door die leidingen loopt, warmt het beton op. Op een later tijdstip staat het beton die warmte weer af, aan een koelere vloeistof die op dat moment door de leidingen loopt. De batterij is inmiddels klaar voor de markt: een exemplaar met een capaciteit van 6 tot 8 megawattuur wordt binnenkort geïnstalleerd bij een Oostenrijkse baksteenfabrikant.

Het Zweedse SaltX Technology werkt ook aan een technologie om warmte op te slaan op industriële schaal, maar dan in zoutkristallen. Die keuze maakte SaltX niet voor niets; zout kan tien keer zoveel energie opslaan als water, stelt het bedrijf. De installatie van SaltX wordt momenteel getest door Vattenfall, bij een elektriciteitscentrale in Berlijn.

Warmteopslag op wijkniveau

Naast oplossingen voor de industrie is warmteopslag op wijkniveau ook al mogelijk. Zo ontwikkelde Ecovat een groot ondergronds buffervat voor seizoensopslag van warmte. Het water in dit vat wordt in de zomer verwarmd tot zo'n 90 °C, door middel van verschillende warmtewisselaars in de wand. Een dikke isolatielaag zorgt ervoor dat het water in zes maanden slechts tien procent van zijn warmte verliest. Het vat is momenteel in drie verschillende maten beschikbaar, die 500 tot 3.000 woningen van warmte kunnen voorzien.

Opslag in basaltsteen

In Noord-Brabant wordt warmteopslag in basaltsteen ontwikkeld en getest. De opzet is simpel: elektriciteit uit zonnepanelen wordt in buizen omgezet naar warmte die door een metalen container vol met basaltsteen wordt geleid. Het gesteende warmt op en kan de warmte vervolgens maandenlang vasthouden, mede dankzij een dikke isolatielaag van steenwol. Uitvinder Cees van Nimwegen gaat 36 woningen in ECOdorp Boekel op deze manier verwarmen, en ontving daar subsidies voor van de Provincie Brabant en de Europese Unie.

Collectieve bodemsystemen

Collectieve bodemsystemen zien we ook steeds vaker terug in nieuwbouwplannen. Daarbij worden meerdere huishoudens voorzien van eigen warmtepompen die gebruikmaken van één collectieve ondergrondse bron voor warmte/koudeopslag. Voorwaarde is wel dat de huizen goed geïsoleerd zijn, om de kosten van het systeem behapbaar te houden. Dergelijke installaties zijn in Nederland niets nieuws. Voor individuele huishoudens is een wko-systeem niet haalbaar, vanwege het financiële plaatje dat ermee gepaard gaat. Een individueel gesloten systeem kan dan een alternatief zijn.

Drie categorieën alternatieven

Welke opties zijn er verder voor warmteopslag op individueel woningniveau? Ze zijn grofweg op te delen in drie categorieën: warmteopslag in water, warmteopslag in faseovergangsmaterialen en (in de nabije toekomst) thermochemische opslag, [waar we in dit artikel op ingaan](#). Lange tijd was alleen de eerste optie beschikbaar voor huishoudens: opslag in water, ofwel de welbekende buffervaten voor CV-water en/of boilers voor sanitair water. Beide oplossingen kunnen worden gebruikt om een beperkte periode tussen warmteaanbod en -vraag te overbruggen.

Boiler met faseovergangsmaterialen

Er kleven echter enkele nadelen aan deze oplossingen en ze schieten mogelijk te kort wanneer de grofweg 7,9 miljoen huishoudens in Nederland massaal van het gas moeten. Joost Veldhuizen is product manager bij fabrikant Flamco. Het bedrijf produceert al jarenlang buffervaten en boilers, maar besloot onlangs ook een compactere boiler op basis van faseovergangsmaterialen op de markt te brengen.

“In vergelijking met buurlanden wonen we in Nederland best klein, terwijl buffervaten een forse omvang hebben”, verklaart hij. “En omdat ze rond zijn, ben je nog meer ruimte kwijt aan hoeken waar je niets mee kunt. Daarom zijn ze voor veel Nederlandse huishoudens geen oplossing.”

Topsector Energie [neemt](#) een portiekwoning uit de periode 1992-2005 als voorbeeld. Die heeft tijdens een koudeperiode van vier weken een warmtebehoefte van ongeveer 2 GJ. Om daarin te voorzien, zou een buffervat een minimaal volume van 8 m³ moeten hebben en daar is simpelweg geen ruimte voor. Grotere woningen hebben weliswaar meer ruimte beschikbaar, maar ook een grotere warmtevraag.

Beperkte tijdsduur

Ook Adan van TNO en de TU/e verwacht dat andere vormen van warmteopslag nodig zijn voor de energietransitie in de gebouwde omgeving. Niet alleen om de omvang van buffervaten en boilers, maar ook om de tijdsduur die je ermee kunt overbruggen. “Water koelt af, hoe goed je het ook isoleert”, zegt hij. “Buffervaten zijn daarom prima geschikt om een dag of twee te overbruggen, maar voor langere periodes stuit je al snel op problemen.” Bedrijven werken dan ook hard aan nieuwe manieren van warmteopslag, die zowel minder snel warmte verliezen als een hogere energiedichtheid hebben (en dus compacter zijn).

Opslag in faseovergangsmaterialen

Warmteopslag in faseovergangsmateriaal werd al genoemd, en is in opkomst. Hierbij wordt (zoals de naam al doet vermoeden) gebruikgemaakt van de overgang van de ene fase van een materiaal naar de andere, om warmte op te slaan. Denk bijvoorbeeld aan de overgang van water naar ijs of van vloeibaar naar gekristalliseerd zout. Meerdere bedrijven werken hier inmiddels aan; de hoeveelheid warmte die je er per volume-eenheid mee op kunt slaan en vasthouden, ligt namelijk fors hoger.

Bufferzak voor kruipruimten

SolarFreezer is bijvoorbeeld druk bezig om een [nieuw totaalsysteem](#) naar de markt te brengen, compleet met innovatieve bufferzak voor in de kruipruimte van woningen. Het jonge bedrijf biedt een



In Nederland zijn inmiddels tienduizenden open en gesloten bodemsystemen operationeel.

systeem aan met thermische collectoren onder (reeds geplaatste of nieuwe) zonnepanelen, een modulerende water/water-warmtepomp en een bufferzak in de kruipruimte.

In de zomermaanden zet de warmtepomp de energie van de thermische collectoren om in warm water voor verwarming en sanitair water. De energie die overblijft wordt gebruikt om het water in de bufferzak op te warmen, tot een temperatuur van ongeveer 20 °C. In het voorjaar, najaar en de winter kan het zo zijn dat de thermische collectoren weinig tot geen energie produceren. Op die momenten wordt de energie in de bufferzak aangeboord. “Zo kan het systeem in deze periode ook energiezuinig functioneren, zeker vergeleken met een lucht/water-warmtepomp”, zegt Jacques Mathijssen, general manager van SolarFreezer.



Het systeem van SolarFreezer werkt met een bufferzak in de kruipruimte.

Integratie in dynamisch systeem

Omdat de bufferzak gebruikmaakt van de faseovergang tussen water en ijs, kan hij veel energie opslaan, vervolgt hij: “Ter illustratie: als je een liter water één graad laat afkoelen maar wel boven het vriespunt blijft, komt er 4.186 Joule aan energie vrij. Bij de faseovergang van vloeibaar water naar ijs gaat het om 334.000 Joule.” De bufferzak kan daarom genoeg energie opslaan om een gemiddeld gezin vier tot vijf weken van warmte te voorzien.

Mathijssen benadrukt echter dat dit zelden voor zal komen. Het SolarFreezer-systeem is namelijk niet ontworpen voor seizoensopslag, maar dynamische opslag. “Als het vriest, maar het is een heldere dag met veel zonneschijn, wekken de thermische collectoren nog steeds warmte op”, zegt hij. “Juist door de bufferzak te integreren in een dynamisch systeem, waarbij het gehele jaar door warmte opgewekt wordt, is opslag voor langere periodes niet nodig.”

Praktijktoeepassingen

Met het SolarFreezer-systeem kunnen veel huizen in de toekomst van het gas af, stelt Mathijssen. Er gelden daarbij drie voorwaarden: ze moeten goed geïsoleerd zijn (een totale RC-waarde van minimaal 4), over lagetemperatuurverwarming beschikken, en er moet een kruipruimte voor de bufferzak aanwezig zijn. Inmiddels zijn er ruim 40 SolarFreezer-systemen operationeel en nog eens 150 verkocht. In Enschede kon bijvoorbeeld een goed geïsoleerd huurhuis uit 1982 van het gas af, dankzij een SolarFreezer-systeem met een modulerende warmtepomp van 6 kilowatt. En in Diepenheim (Overijssel) werden twee nieuwbouwwoningen gasvrij opgeleverd dankzij een SolarFreezer systeem.

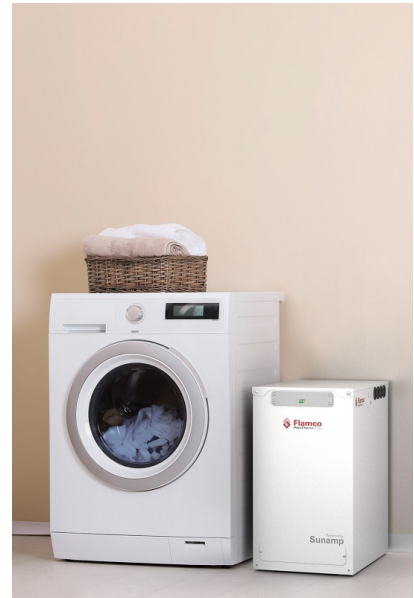
Thermische batterij

Een andere optie voor warmteopslag met faseovergangsmateriaal is afkomstig van fabrikant Flamco, die vorig jaar een thermische batterij voor warm tapwater introduceerde. De zogeheten FlexTherm Eco, geschikt voor elk type huishouden, zet elektriciteit direct om naar warmte en slaat die vervolgens op in anorganisch zout. Dat werkt als volgt: een elektrische spiraal warmt het zout op tot 70 °C, waardoor het volledig vloeibaar wordt. Bij vraag naar warm tapwater koelt het zout weer af tot zijn gekristalliseerde vorm en geeft het zijn warmte tijdens dat proces af aan een met water gevulde warmtewisselaar, goed om 12,5 liter warm water per minuut te leveren. Het opslagsysteem kan ook

thermisch opgeladen worden door middel van een warmtewisselaar, waarbij de aanvoertemperatuur tussen 65 en 80 °C moet liggen.

Snellere energieoverdracht

De FlexTherm Eco is beschikbaar in drie uitvoeringen (de 3E, 6E en 9E) met een opslagcapaciteit van respectievelijk 3,5, 7 en 10,5 kilowatt. Dat vertaalt zich naar een tapequivalent van 85, 185 en 300 liter. De kleinste variant van de batterij is zo compact (44,5 cm hoog, 36 cm breed en 57 cm lang) dat hij in een keukenkastje past. Toch slaat hij dankzij de faseovergang voldoende warmte op om een eenpersoonshuishouden van voldoende warm tapwater te voorzien. Ook qua snelheid van levering heeft de warmtebatterij een streepje voor op buffervaten. “De warmtewisselaar van de thermische batterij is over het volledige apparaat verdeeld. Bij boilers en buffervaten is dat meestal niet het geval”, aldus product manager Joost Veldhuizen. “Hierdoor vindt de energieoverdracht twee keer zo snel plaats.”



De Flextherm Eco is een compacte batterij.

Lagere stilstandsverliezen

“De stilstandsverliezen zijn in vergelijking met die van conventionele buffervaten en boilers ook lager, door de vacuüm isolatiepanelen waar de FlexTherm Eco mee uitgerust is. Die zijn in staat zijn om kleine oppervlaktes heel goed te isoleren”, vervolgt Veldhuizen. De stilstandsverliezen komen daardoor uit op 0,449 kilowattuur per etmaal voor de kleinste uitvoering van de batterij, 0,649 kilowattuur voor de middelgrote en 0,738 kilowattuur voor de grootste uitvoering. “Dat staat gelijk aan een A+ klasse op de ErP-richtlijn. Er zijn ook buffervaten op de markt die deze klasse behalen, maar dat zie je dan ook terug in het prijskaartje”, aldus Veldhuizen.

Twee warmtewisselaars

De prijs van de FlexTherm Eco ligt momenteel tussen de 1.990 en 2.800 euro, afhankelijk van de uitvoering. Dat komt overeen met de prijs van de betere, roestvrijstalen buffervaten, aldus Veldhuizen: “Een extra voordeel is dat de thermische batterij niet over bewegende onderdelen of een anode beschikt, waardoor er geen onderhoud nodig is.”

Het opslagsysteem is inmiddels al een tijdje op de markt en klanten experimenteren er volop mee. Het beschikt namelijk over twee warmtewisselaars, een grote en een kleine, en dat biedt mogelijkheden. Veldhuizen: “Je kunt beide warmtewisselaars gebruiken voor warm tapwater om het taplimiet te verhogen, maar er zijn ook andere opties. De kleine warmtewisselaar kan in combinatie met een warmtepomp bijvoorbeeld ook ingezet worden voor vloerverwarming. En in de nabije toekomst kan hij inspelen op fluctuerende energietarieven.”

Gerelateerde artikelen over de thermische opslag

- [‘Meer aandacht voor de opslag van warmte’](#)
- [Thermochemische warmteopslag voor gebouwde omgeving komt steeds dichterbij](#)
- [Opwekking en opslag van warmte, koeling en elektriciteit voor appartementen](#)

- [Hoofddorp krijgt 'grootste wko voor woningbouw' van Nederland](#)
- [Koelende warmtepomp vult ondergrondse buffer](#)

Eerste publicatie door - op 1 okt 2020

Laatste update 19 okt



Vakmedianet. Auteursrecht voorbehouden.

Op gebruik van deze site zijn de volgende regelingen van toepassing: **Algemene Voorwaarden** en **Privacy en Cookie beleid**

Vakmedianet gebruikt cookies om bepaalde voorkeuren te onthouden en af te stemmen op uw vakmatige interesse. **Meer informatie over het gebruik van cookies**