

SWAT – Spijtvrij renoveren met de warmtepomp van de toekomst

Openbare Voortgangsrapportage
MOOI322006 – periode 1/1/'23 – 31/12/'23

MOOI322006

February 20, 2024

Author(s): Roelof Schuitema

BLUE H  **RT**

BLUE HEART ENERGY B.V.

Bergerweg 200, 1817 MN Alkmaar, Netherlands

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	1
Gegevens	2
Project samenvatting en uitgangspunten.....	2
Activiteiten en resultaten 2023.....	4
Bijdrage aan de MOOI regeling.....	5
Spin off.....	6
Overzicht publicaties.....	6

Gegevens

Project consortium

- Blue Heart Energy B.V., Alkmaar (penvoerder) - BHE
- Newton Energy Solutions B.V., Delft - NES
- Kaandorp-Wijnker B.V., Anna Paulowna - KW
- Woningcorporatie Sint Trudo, Eindhoven - Trudo
- Woningcorporatie Woonin (voorheen Viveste), Utrecht - Woonin

Contactpersoon:

Roelof Schuitema – BHE

rschuitema@blueheartenergy.com

0851-302380

Projectnummer RVO: MOOI322006

Project samenvatting en uitgangspunten

Het SWAT project is aangevraagd en gehonoreerd in de periode sept-dec 2022.
De startdatum is 1 januari 2023.

Aanleiding:

Nederland staat vanuit het Klimaatakkoord voor de uitdaging om ruim 7 miljoen huizen te renoveren tot goed geïsoleerde aardgasvrije woningen. Daartoe zal een groot aantal renovaties uitgevoerd moeten worden, vaak stapsgewijs over meerdere jaren. Een hele uitdaging omdat niet alle renovatiemaatregelen en systemen automatisch aansluiten op de situatie in de woning, de bewonerswensen en de nieuwe technieken en systemen die in latere fases beschikbaar komen.

Warmtepompen zijn voor veel aardgasvrije woningen de meest logische oplossing. Echter, de huidige compressie warmtepompen sluiten matig aan op bestaande woningen. Ze vereisen een goed geïsoleerde woning met lage temperatuur warmteafgifte en zijn niet eenvoudig te installeren. Ze bieden daarmee een suboptimale oplossing voor een groot deel van de bestaande woningvoorraad. Ook zijn ze relatief duur, maken geluid en bevatten schadelijke koudemiddelen.

Er is behoefte aan een stille, flexibele warmtepomp die minder eisen stelt aan de woning en de installatie om goed te kunnen presteren; een warmtepomp die optimaal comfort levert, onderhoudsarm is en die eigenaren een betaalbare en toekomstvaste oplossing biedt.

Doel van het project:

Doel van het project is de ontwikkeling van een warmtepomp en warmtebuffer voor spijtvrije renovaties van bestaande woningen (Label A/B/C/(D)). Het betreft een thermo-akoestische L/W

warmtepomp met een vermogen van 6 kW en een compacte energiezuinige HT-warmtebuffer. Hiermee komt een compact verwarmingssysteem beschikbaar dat:

- energiezuinig met goed rendement water van 80°C levert voor verwarming en tapwater, zonder additionele systemen;
- geschikt is voor Label A/B/C/(D) woningen waarbij volledige isolatie en LT afgifte geen vereiste is;
- stil is en vrij van F-gassen/koudemiddelen;
- door de energiezuinige HT warmtebuffer, tevens als warmtebatterij fungeert voor het leveren van piekvermogen en dat flexibiliteit biedt om het elektriciteitsnet te ontlasten.

Om goed te passen in de spijtvrije renovatie concepten, zullen eerst alle installatie- en gebruiksaspecten van corporatiewoningen m.b.v. use-cases geïnventariseerd en geanalyseerd worden. Hiermee worden de warmtepomp en warmtebuffer uitontwikkeld en vervolgens getest in pilots. Hierbij zullen ook de installatie-methodieken en de systeemregelingen uitgewerkt worden voor efficiënte en foutloze installatie en gebruik.

Resultaat:

De verwachte resultaten van het project zijn:

- 1 De warmtepomp van Blue Heart Energy, een L/W warmtepomp van 6kW. Het hart van deze warmtepomp is de thermo-akoestische engine van Blue Heart Energy.
- 2 De energiezuinige warmtebuffer van Newton Energy Solutions dat ingezet wordt als compacte tapwater opslag, back-up voor het leveren van piekvermogen voor warmtevraag en als warmtebatterij voor ontlasting van het elektriciteitsnet.
- 3 Renovatie concepten voor verschillende typen corporatie woning, die goed passen in de bestaande mutatie- en onderhoudsmomenten van woningcorporaties.

Partners:

De samenwerkende partners in het project zijn: BlueHeart Energy (BHE), Newton Energy Solutions (NES), Kaandorp-Wijnker (KW) en de woningcorporaties Trudo (Eindhoven) en Woonin (Utrecht)

BHE ontwikkelt de warmtepompmotor en zorgt samen met KW voor de integratie tot een volledige warmtepomp. NES ontwikkelt de warmtebuffer en zorgt i.s.m. BHE voor aansluiting op de warmtepomp. KW helpt met installatie en regeling aspecten. Tot slot komt vanuit de woningcorporaties veel randvoorwaarden en hun dagelijkse opgave, input voor specificaties van renovatieconcepten. I.s.m. de woningcorporaties worden uitontwikkelde renovatie concepten beproefd in een pilot.

Activiteiten en resultaten 2023

De activiteiten die in het kader van het SWAT project in 2023 zijn uitgevoerd,

1. zijn gekoppeld aan het specificeren en beschrijven van renovatieconcepten voor woningbouw woningen op basis van (BHE) warmtepomp techniek en (NES) warmte buffering.
2. houden verband met de ontwikkeling van de warmtepomp motor van BHE en de integratie tot een volledige warmtepomp
3. houden verband met de ontwikkeling van de warmtebuffer van NES.

In 2024 en 2025 verschuift de focus meer en meer naar de daadwerkelijke koppeling van de subsystemen en installatie in pilots.

BlueHeart Energy

Een eerste full scale 6kW warmtepomp motor van BHE is gebouwd en getest. De testen hebben potentiële verbeteringen in kaart gebracht. Ook zijn aanvullende deelsystemen als de driver voor de akoestische golf getest en zijn simulatiemodellen gevalideerd. De gecombineerde analyse van testen en simulaties levert inzicht hoe een tweede versie warmtepomp motor verbeterd kan worden.

De eerste full scale warmtepomp motor is gebruikt om de integratie tot een volledige warmtepomp te starten, de verwachting is dat in de eerste helft van 2024 de geïntegreerde warmtepomp met BHE motor gereed zal zijn.



Naast de warmtepomp motor, is ook de 'control box' ontwikkeld, dit is de vermogenselektronica voor de aansturing van de inwendige lineaire motoren gecombineerd met de hard- en software voor het aansturen van de warmtepomp motor. De BH control box zal communiceren met de hoofdregelaar van de geïntegreerde warmtepomp. In de warmtepomp integratie is ook koppeling van de BH regelaar en de warmtepomp regelaar uitgevoerd.

Naast inhoudelijke activiteiten is het projectmanagement door BHE opgestart en uitgevoerd.

Newton Energy Solutions

NES heeft in 2023 een nieuw warmte buffer systeem ontwikkeld op basis van hun reeds aanwezige kennis en ervaring met vacuüm geïsoleerde warmte buffers. De huidige marktversie van de NESstore is een elektrisch te laden warmtebuffer met een capaciteit van 3.4kW. Dit is de basis voor een warmtebuffer dat met een warmtepomp geladen kan worden in het vervolg van het project.

De activiteiten gericht op de het SWAT project zijn naast de ontwikkeling van een specifieke warmtepomp geladen buffer, vooral in de regeling en software om dit mogelijk te maken.



Overige partijen

Woonin en Trudo hebben input geleverd voor het opstellen van een aantal use cases, beschrijvingen van woningen en woninggebruik dat typerend en karakteristiek is voor hun woningbestand. Deze input is meegenomen in de ontwerpsspecificaties van de hardware van BHE en NES. In 2024 wordt vervolgt met het verder uitwerken van de use cases naar specifieke renovatie oplossingen en de keuze voor concrete pilot woningen/situaties.

Kaandorp Wijnker is gestart met de eerste integratie en installatie activiteiten. Dit zijn in 2023 voornamelijk nog desk studies ter onderbouwing van de routes en keuzes voor de finale installatie en integratie. KW heeft veel bijgedragen aan de regeltechnische werking en verduidelijking richting het BHE ontwikkelteam voor de regel-hardware en regelsoftware.



Perspectief 2024

In 2023 hebben de partners nog relatief zelfstandig hun werkzaamheden uitgevoerd, in 2024 zal de focus veel sterker liggen op het samenbrengen en afstemmen van systemen. Er wordt gekeken naar een eerste toepassing of pilot in een veilige omgeving, bijvoorbeeld in een tijdelijk onbewoonde woning.

Bijdrage aan de MOOI regeling

Het SWAT project sluit aan bij het volgende missie van de MOOI-regeling 2022:

Gebouwde Omgeving, Innovatiethema 1: Een spijtvrije renovatie met een passende propositie voor woningen van particuliere verhuurders, particuliere woningbezitters en woningcorporaties.

De doelstelling van MOOI Missie B, Innovatiethema 1 is het Stimuleren van projecten die binnen vijf jaar (uiterlijk in 2027) tot een eerste toepassing leiden en bijdragen aan een woon/energievoorziening die betaalbaar is, betrouwbaar, schoon, duurzaam, energiezuinig en veilig voor gebruikers en omwonenden.

De bijdrage van het project aan deze missie is hoog. In het project wordt een thermo-akoestische warmtepomp ontwikkeld die goed toepasbaar is in de renovatie concepten van woningen met een warmtevraag behorend bij energielabel A/B/C/(D). Ook wordt een compacte warmtebuffer voor tapwater ontwikkeld en die ook fungeert als warmtebatterij om piekvragen in de warmtevraag op te vangen. Daarmee wordt het elektriciteitsnet in deze piek ontlast.

1. Beide systemen zijn betaalbaar, betrouwbaar, schoon, duurzaam, energiezuinig en veilig.
2. Het project om deze beide systemen te ontwikkelen, heeft een looptijd van drie jaar. Eindresultaat is een prototype van beide installaties, die binnen 1 jaar na afloop van het project (2026) in de markt worden gezet.

Spin off

Er zijn geen direct spin off bedrijven of activiteiten te benoemen.

Maar het werk van BHE raakt wel het onderwerp aan van het broeikasgas equivalent van koudemiddelen in reguliere warmtepompen. De EU voert een regeling uit waarmee koudemiddelen verboden worden die een grote bijdrage leveren aan het broeikas effect (bij ontsnapping naar de atmosfeer). Hierdoor mogen er vanaf 2027 nog maar een paar soorten koudemiddel gebruikt worden en stappen veel fabrikanten over op de toepassing van propaan.

Propaan is echter brandbaar, door veiligheidsmaatregelen om ongelukken te voorkomen in geval van een lekkage, zijn propaan warmtepompen niet (eenvoudig of goedkoop) inzetbaar in veel voorkomende woning situatie en in renovatieprojecten met beperkte plaatsingsruimte.

De thermo-akoestische warmtepomp motor van BH wordt door steeds meer warmtepomp fabrikanten als een alternatief onderzocht. Eind 2023 is een significant grotere belangstelling van warmtepomp fabrikanten ontstaan voor BHE.

Voor NES geldt dat er een grote vraag en behoefte is aan hun NESTore product als alternatief voor elektrische opslag. Het huidige product van NES levert op basis van variabel elektriciteitsstarieven de optie om goedkope elektriciteit om te zetten in warmte. Deze warmte kan tot een volle week bewaard in de zeer goed isolerende buffer.

Overzicht publicaties

Er zijn geen openbare publicaties direct over/van het project verschenen.

NES heeft veel belangstelling gehad voor hun elektrische product, onder meer in installatie techniek vakbladen.

<https://www.gawalo.nl/13891/nestore-nieuw-warmteopslag-systeem-voor-woningen-en-kleine-utiliteit>

<https://www.warmte365.nl/nieuws/ gaat-de-nestore-warmteopslag-alle-elektrische-boilers- vervangen-65a8b4b2.html>

BlueHeart heeft een artikel geleverd aan het EU platform BuildUp over de toepassing van thermo-akoestiek in de bestaande bouw.

<https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/articles/technical-development-and-use-case-aspects-thermoacoustic-heat-pumps>