



Openbaar eindrapport Flex e-Homes

Mede mogelijk gemaakt door Demonstratie Energie- en
Klimaatinnovatie (DEI+) - RVO

23 november 2021

eel
P E E K S



Inhoudsopgave

1	Samenvatting van de projectdoelen	3
2	Samenvatting van de projectresultaten	4
3	Resultaten	5
3.1	Datakwaliteit	5
3.2	Complexiteit van warmtepomp als slimme asset	5
3.3	Kostenverlaging door verhoging zelfconsumptie	5
3.4	CoP/efficiëntieverbetering	6
3.5	Inzet op flexmarkten	6
3.6	Combineren van use cases	7
4	Aanbevelingen en vervolgstappen	8
5	Publieke samenvatting eindrapport	9
6	Contact	10

1 Samenvatting van de projectdoelen

Op 1 juni 2020 is een DEI+ subsidietraject van start gegaan tussen Peeeks (momenteel Eneco) en eonic (voorheen THE FCTR E) met als doel het onderzoeken en met een pilot in de praktijk toetsen of en in hoeverre een flex-module van Peeeks op een warmtepomp als toevoeging op het bestaande e-home concept van eonic:

- een bijdrage kan leveren aan het tegengaan van de negatieve systeemeffecten van de energietransitie,
- het e-home concept voor een grotere groep woningen financieel rendabel kan maken,
- zodanig dat het comfort voor de bewoners wordt gegarandeerd.

Het onderzoek zal zich hierbij richten op de volgende 5 pijlers:

1. Netwerk(aansluit)kosten beperken (m.b.v. peak shaving en/of zelfconsumptie) bij woningen met warmtepomp en thuislaadpaal
2. Elektriciteitskosten verlagen door, dankzij de inzet van een warmtepomp, de zelfconsumptie van de geproduceerde zonne-energie te verhogen
3. Directe- en indirecte efficiëntie (CoP) van de warmtepomp verhogen met behulp van actieve sturing en proactieve alarmering
4. Flexmogelijkheden van de warmtepomp om opbrengsten te realiseren. In scope zijn de volgende flex markten:
 - FCR/R1
 - aFRR/R2
 - Passieve onbalans/APX
 - GOPACS
5. Consument betrekken, stimuleren en/of motiveren om het meest optimale rendement te halen uit zijn/haar e-home.

2 Samenvatting van de projectresultaten

Het uitvoeren van dit pilotproject is erg leerzaam geweest en we hebben het onderzoek dat we beoogden te doen grotendeels succesvol uitgevoerd. Hierdoor kunnen we duidelijke aanbevelingen geven en voorwaarden stellen voor een vervolgproject.

We hebben gemerkt dat:

- Er aanzienlijke kosten gemaakt moeten worden om aansturing van warmtepompen mogelijk te maken. Dit komt onder andere door:
 - o Geen ingebouwde communicatiemogelijkheid van warmtepompen
 - o Gebrek aan informatie over gedrag/aansturing van warmtepompen
 - o API's van fabrikanten ontbreken of zijn zo beperkt in datakwaliteit dat deze voor de meeste use cases niet te gebruiken zijn. Directe lokale verbinding naar de apparaten is dus nodig.
- De inzetbaarheid van een warmtepomp op verschillende pijlers sterk afhankelijk is van karakteristieken zoals reactiesnelheid en nauwkeurigheid van regeling. Dit is aan de hand van technische documentatie niet goed in te schatten, dus dit moet voor ieder apparaat in de praktijk onderzocht worden.

Ondanks deze bevindingen is duidelijk dat er op het gebied van zelfconsumptie, flexmarkten, en efficiëntie veel waarde te halen is als warmtepompen slimmer ingezet worden.

3 Resultaten

3.1 Datakwaliteit

Van de totale set van 213 warmtepompen waarvan data beschikbaar is, worden er slechts 7 (3,3%) gebruikt in de uiteindelijke analyse. Deze extreme daling komt door de kwaliteit van de historische data van de warmtepompen, zowel waar het aanwezigheid van noodzakelijke datapunten, aanwezigheid van data over een relevante periode, alsook de continuïteit van de data betreft.

Omdat een sample size van 7 extreem laag is om een model op te baseren, is er data van ongeveer 50 andere warmtepompen waar Peeeks toegang toe heeft, gebruikt om de werking van het model te verifiëren. Dit heeft er voor gezorgd dat we, ondanks de lage hoeveelheid geschikte data, toch een goed werkend model hebben kunnen ontwikkelen. Het is dan ook van groot belang dat bij een vervolgproject gelet wordt op het waarborgen van de datakwaliteit.

3.2 Complexiteit van warmtepomp als slimme asset

Een warmtepomp is een complex apparaat en dit zorgt voor veel factoren om rekening mee te houden in de aansturing:

- Rendement. Voor een warmtepomp hangt het rendement onder andere af van de brontemperatuur, de aanvoertemperatuur, en welk percentage van het vermogen van de warmtepomp gevraagd wordt.
- Regelbaarheid. Het starten en stoppen van een warmtepomp gaat langzaam en heeft significante invloed op de levensduur van de warmtepomp.
- Afhankelijkheden. Het is niet mogelijk om met een warmtepomp tegelijk de ruimte te verwarmen en tapwater te verwarmen. De waarde van de warmtepomp als slimme asset wordt dus sterk beïnvloed door de seizoenen en de weersomstandigheden.
- Vermogen. Het vermogen van een warmtepomp is variabel en niet eenvoudig traploos in te stellen. Het gevolg hiervan is dat het maken van een voorspelling van de inzetbaarheid voor slimme aansturing per warmtepomp moeilijk is.
- Praktische beperking vanuit klantperspectief. Het (significant) afwijken van de ingestelde temperatuur is zeer onwenselijk voor het comfort van de klant. Het is hierdoor maar beperkt mogelijk om het moment van verwarming te veranderen.

3.3 Kostenverlaging door verhoging zelfconsumptie

Om de zelfconsumptie van zonne-energie te verhogen zijn er 3 mogelijkheden met een warmtepomp:

- Verwarmen buffervat afgiftesysteem
- Verwarmen water afgiftesysteem
- Verwarmen boilerwat

In de pilot hebben we gezien dat de buffervaten zo klein (max. 30 liter) waren, dat deze onvoldoende konden bijdragen om een merkbare waarde te realiseren. Ook werd duidelijk dat de waarde die te halen is door overtollige zonne-energie in te zetten voor verwarming van het afgiftesysteem beperkt zal zijn. Daarentegen zit er wel waarde in het slim verwarmen van het water afgiftesysteem, het zgn. boiler vat. Het hele jaar door kan, wanneer er overtollige zonne-energie is, deze uitstekend gebruikt worden om het boiler vat te verwarmen. Dit principe komt volledig tot zijn recht als er gebruik wordt gemaakt van slimme aansturing waarbij het boiler vat niet verwarmd wordt met energie uit het net, tenzij er onvoldoende zonne-energie is. In de huizen die bekeken zijn, levert dit een aanzienlijke toename in de zelfconsumptie op, rond de 20-30%.

3.4 CoP/efficiëntieverbetering

Tijdens de pilot is veel duidelijk geworden over het huidige gedrag van de warmtepompen, en hoe dit verbeterd zou kunnen worden. Er zijn twee duidelijke verbeterpunten gevonden, te weten (1) de logica/methode van verwarming van het boiler vat en (2) het verwarmingspatroon tijdens zonnige dagen. Daarnaast is het mogelijk om actievere monitoring te doen. Zo wordt het mogelijk om fouten sneller te detecteren of preventief onderhoud uit te voeren.

3.5 Inzet op flexmarkten

Warmtepompen zijn technisch niet geschikt zijn voor inzet op de FCR-markt. Het is daarentegen wel mogelijk om de warmtepomp, zowel voor verwarming als warm water, in te zetten op de aFRR (R2) / onbalans markten, door de compressor extern aan te sturen. Hierbij is sprake van een aantal technische beperkingen zoals hierboven beschreven, waaronder het langzame opstartgedrag van de compressor, die invloed hebben op de te bereiken waarde. Hierdoor kunnen de warmtepompen alleen op de aFRR markt ingezet worden als zij onderdeel uitmaken van een groter portfolio, waarin ook type assets zitten die snel reageren. Op de onbalans markt kunnen ze wel ingezet worden, maar is de waarde wanneer ze zelfstanding op de onbalans markt werken, lager dan wanneer in een portfolio opgenomen worden. GOPACS is exploratief onderzocht. Uit dit onderzoek blijkt dat het lastig is om een theoretische waarde te bepalen en is er in deze pilot geen verdere aandacht aan besteed.

3.6 Consument betrekken, stimuleren en/of motiveren

In ons onderzoek stond het minimaliseren van comfortverlies voor de bewoner op de hoogste prioriteit. Om dit te faciliteren, hebben we aan het begin van de pilot een enquête uitgestuurd om de behoeftes en drijfveren van de bewoner te achterhalen. De groep bewoners was hier dan ook verdeeld tussen twee drijfveren: financiële besparing of een energiebesparing. Gedurende de pilot is duidelijk geworden dat er geen 'one-size-fits-all' oplossing is, omdat bij iedere bewoner sprake is van een unieke situatie, o.a. door een veelheid aan relevante energieverbruikers. Dit betekent dat het bieden van keuzes in de mogelijkheden rondom besparing erg belangrijk is.

Aan het einde van de pilot is er nogmaals een enquête naar de bewoner verstuurd. Door de twee enquêtes heen werd de behoefte om zelf opgewekte energie te gebruiken steeds duidelijker, waarbij de bewoner verwacht dat deze zelfconsumptie (en eventuele latere besparing) door middel van aansturing door de bewoner zelf of de aanbieder te realiseren valt.

3.7 Combineren van use cases

Het zou ideaal zijn om een perfect pakket aan use cases direct samen te voegen in een 'one size fits all' oplossing die voor alle belanghebbenden duidelijk het beste is.

Het is, zonder commerciële oplossingen veel verder door te ontwikkelen, niet mogelijk om precieze getallen te produceren over hoe use cases samenhangen, en welke mix voor welke deelnemer het meest gunstig zou zijn. Wel hebben we een duidelijk beeld van de impact van use cases op elkaar, en dit hebben we in de matrix hieronder samengevat.

Dit zijn de verwachtingen van de opbrengsten op basis van de bevindingen uit dit project. Kosten en investeringen die voortkomen uit complexere aansturing (ontwikkelingskosten, kosten voor support & maintenance, etc.) zijn hierin niet meegenomen.

	NA	ZC	aFRR	OB	GWW	GRV
NA						
ZC	+++					
aFRR	+++	++				
OB	+++	++	++			
GWW	+++	++	++	++		
GRV	+++	+	+	+	+++	

Tabel 1: combineren van use cases

NA	Netaansluiting beperkt houden
ZC	Optimalisatie zelf-consumptie
aFRR	aFRR/R2
OB	Onbalans
GWW	Aanpassing opwarmgedrag warm water
GRV	Aanpassing opwarmgedrag ruimteverwarming
+++	Significant extra waarde door te combineren (goed stapelbaar, totale waarde is som van de cases)
++	Extra waarde door te combineren (redelijk stapelbaar, totale waarde is lager dan som van cases)
+	Beperkt extra waarde door te combineren (matig stapelbaar, totale waarde is flink lager dan som van cases)

4 Aanbevelingen en vervolgstappen

Als uitkomst van de pilot zien we dat er significante waarde te halen is uit het slim aansturen van warmtepompen. Hierbij is wel sprake van een aantal eisen, bestaande uit marktomstandigheden, technische eisen aan klantinstallaties en controller, en commerciële randvoorwaarden.

Voorwaarden om het voor een klant interessant te maken:

- Er is zekerheid over de afbouw salderingsregeling. Dit bepaalt de waarde van zelfconsumptie
- De installatie verloopt via de klant zelf, met een plug & play oplossing. Dit zorgt dat de installatie eenvoudig en goedkoop is. Dit alles tegen lage eenmalige kosten.

Voorwaarden om het voor aanbieders interessant te maken:

- De aFRR/onbalans markt verandert niet op een manier die de waarde sterk vermindert.
- Er is duidelijkheid over wanneer er hoeveel installaties beschikbaar zijn om aan te sturen
- Een lage cost-to-serve. Uit dit onderzoek is gebleken dat dit mogelijk moet zijn.

Technische voorwaarden warmtepomp:

- De apparaten die aangesloten worden, zijn via Modbus TCP/IP, EEBUS, of een gelijkwaardig protocol uit te lezen en/of aan te sturen zonder dat hiervoor extra hardware of bekabeling nodig is
- De klant heeft een DSMR 4.1 of nieuwere slimme meter
- In de meterkast van de klant staat de router, of een switch die op de router is aangesloten
- De aansturingsprincipes van de warmtepomp moeten volledig, duidelijk, en expliciet beschreven zijn.
- Het hebben van een toegankelijke en geïnteresseerde contactpersoon bij de fabrikant om onverwachte/onduidelijke situaties mee te bespreken, is erg belangrijk.

5 Publieke samenvatting eindrapport

Aanleiding

De missie van zowel eonic als Eneco (voorheen Peeeks) is een wereld zonder emissie. Daarom verduurzamen zij alle huizen en maken zij van elk huis een e-home. Om de investeringen die de consument hiervoor dient doen, zo financieel aantrekkelijk mogelijk te maken en hiermee de adoptie te verhogen, is het van groot belang om op zoek te gaan naar zoveel mogelijk waardestromen. Beide bedrijven hebben de handen in elkaar gestoken om in een pilotonderzoek op zoek te gaan naar de waardeoptimalisatie van all-electric warmtepompen

Doelstelling

Het onderzoeken en met een pilot in de praktijk toetsen of en in hoeverre een flex-module van Peeeks op een warmtepomp als toevoeging op het bestaande e-home concept van eonic een bijdrage kan leveren aan het tegengaan van de negatieve systeemeffecten van de energietransitie, het e-home concept voor een grotere groep woningen financieel rendabel kan maken, zodanig dat het comfort voor de bewoners wordt gegarandeerd.

Uitvoering

Met behulp van geanonimiseerde data, afkomstig van honderden klanten van eonic, is een logisch warmtepompmodel ontwikkeld waarmee de haalbaarheid en theoretisch optimale waarde van diverse use cases zijn onderzocht. Parallel hieraan, heeft eonic een flex-module bij 32 van haar klanten geïnstalleerd. Bij deze klanten is via speciaal voor deze pilot ontwikkelde software getoetst in hoeverre de eerder berekende theoretisch optimale waarde in de praktijk haalbaar blijkt te zijn, welke technische beperkingen zich voordoen en aan welke randvoorwaarden voldaan moet zijn.

Resultaat

De pilot heeft aangetoond dat:

- Er aanzienlijke kosten gemaakt moeten worden om aansturing van een warmtepomp mogelijk te maken waaronder de aanschaf van een kostbare communicatiemodule en het aanleggen van bekabeling alsook diepgaand onderzoek naar het gedrag en de aansturing per specifiek merk/model warmtepomp.
- De inzetbaarheid van een warmtepomp op verschillende pijlers sterk afhankelijk is van karakteristieken zoals reactiesnelheid en nauwkeurigheid van regeling. Dit is aan de hand van technische documentatie niet goed in te schatten, dus dit moet voor ieder apparaat in de praktijk onderzocht worden.

Ondanks deze beperkende bevindingen is duidelijk geworden dat er op het gebied van zelfconsumptie, flexmarkten, en efficiëntie veel waarde (tot wel 200 euro per jaar) te halen is als warmtepompen slimmer ingezet worden, mits voldaan wordt aan diverse eisen, bestaande uit marktomstandigheden, technische eisen aan klantinstallaties en flex-module, en commerciële randvoorwaarden.

6 Contact

Heeft u vragen over het Flex e-Homes pilotproject? Wij staan u graag te woord.

Peeeks (momenteel Eneco)

Specifieke vragen over strategie en beleid van Eneco kunt u e-mailen: corporatecommunicatie@eneco.com
Voor overige vragen belt u met ons algemene telefoonnummer: +31 (0)88 895 1111 (lokaal tarief)

Econic (voorheen THE FCTR E)

info@econic.homes
085 822 0300