



Warmtetour-webinars

# Belofte waargemaakt? Alles over monitoring in rendement en kosten

# Belofte waargemaakt?

## Alles over monitoring in rendement en kosten

In samenwerking met Techniek Nederland en Bouwend Nederland organiseren Platform 31 en Aedes de reeks Warmtetour-webinars. Doel is het tonen van uiteenlopende oplossingen voor de energietransitie die al in de praktijk zijn toegepast en ook goed schaalbaar zijn. Op 2 november 2023 gebeurde dat rond het thema monitoring van installatieconcepten. Presteren installaties ook zoals bij het ontwerp is beoogd?

### Demonstratieproject hybride warmtepompsysteem

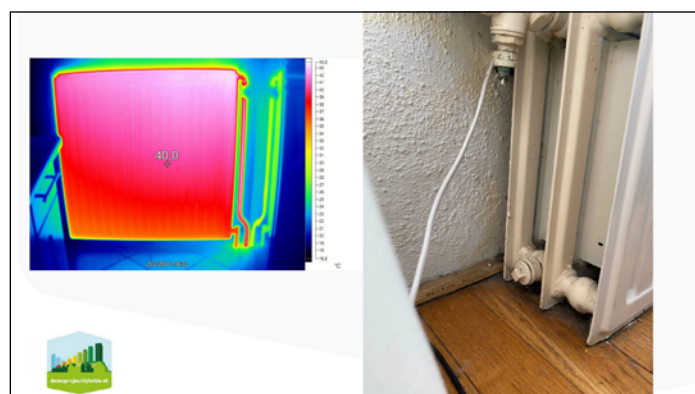
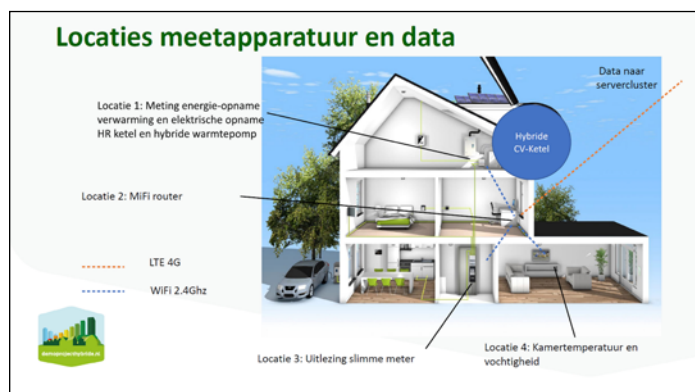
Op initiatief van de Nederlandse Verwarmingsindustrie (NVI) en in samenwerking met overheid en universiteiten wordt in een demonstratieproject de werking en prestaties van 200 hybride warmtepompen gedurende minimaal één seizoen in woningen gevolgd. De installaties zijn opgesteld in voor de woningbouw representatieve praktijksituaties.

Elke woning in het demonstratieproject heeft een hybride toestel. De toestellen zijn afkomstig van verschillende fabrikanten. De woningen zijn bouwkundig niet aangepast. De hybride warmtepomp en een uitgebreide meetset zijn geplaatst en verbonden aan de bestaande cv-installatie. De meetset stuurt de data via een mobiele netwerkverbinding naar een servercluster.

Van 120 deelnemers is gedurende het stookseizoen 2022 - 2023 inmiddels voldoende data van goede kwaliteit beschikbaar om de prestatie van het hybride warmtepompsysteem in hun woning te kunnen bepalen. Het jaarlijks energiegebruik van de deelnemende woning vóór plaatsing van de hybride warmtepomp en na plaatsing is met elkaar vergeleken.

#### (Voorlopige) conclusies na één jaar monitoring

- De deelnemende woningen hadden over de twee jaar voorafgaand aan het project een gemiddeld gasgebruik van 1.850 m<sup>3</sup>.
- Door plaatsing van het hybride systeem is het gemiddeld gasgebruik met 75 procent verminderd tot 475 m<sup>3</sup>.
- Om deze besparing te behalen, gebruikten de woningen gemiddeld 2.360 kWh aan extra elektriciteit per woning.
- Dit resulteert in een jaarlijkse besparing van bijna 1.000 euro per woning. Gerekend is met de energie-



tarieven volgens het prijsplafond: 1,45 euro voor 1 m<sup>3</sup> gas en 0,40 euro voor 1 kWh. Gerekend met de huidige (mei 2023) marktgemiddelde tarieven is deze besparing 1.250 euro per jaar.

- Veel deelnemers aan het project hebben zonnepanelen, voor hen zal de besparing nog groter zijn.
- De besparing is niet afhankelijk van woningtype of het eerdere gasgebruik.

### Bestaande afgiftesystemen voldoen goed

Het onderzoek heeft laten zien dat oude woningen met de huidige radiatoren in combinatie met een hybride cv-installatie een goed resultaat geven, zolang het radiatoroppervlak in de belangrijke ruimten (woonkamer) en de doorstroming in die radiatoren voldoende is. Veel energiewinst is nog te behalen met een goede waterzijdige inregeling. Omdat voor bepaalde effecten een langere meetperiode belangrijk is, wordt het onderzoek met nog een jaar verlengd.

## Woningcorporatie Wold en Waard

In het westen van Groningen verhuurt de corporatie in verschillende kernen ongeveer 5.500 voor het merendeel grondgebonden woningen. Vanaf 2020 is een deel van het woningbestand verduurzaamd door middel van een combinatie van bouwkundige voorzieningen (isolatie kruipruimte, spouw en dak, triple glas, kierdichting en wtw-ventilatie). De woningen kregen een hybride warmtepomp en pv-panelen. De investering bedroeg gemiddeld 90.000 euro per woning. Bewoners zijn per maand 40 euro meer huur gaan betalen. Daarentegen bedraagt de energiebesparing gemiddeld 80 euro per maand.

Gekozen is voor uitgebreide monitoring met als doel inzicht in het rendement van de installatie, de energielastenbesparing, eventuele storingen van de installatie en het gedrag van de bewoners. Monitoring gedurende de onderzoeksperiode wees uit dat met de verduurzamingsmaatregelen de beoogde energiebesparing voor de huurders is bereikt. Dit voorbeeld is vergelijkbaar met meerdere projecten die zijn uitgevoerd. De verschillende woningtypes geven vergelijkbare resultaten.

- De warmtepomp leverde 82 procent van de warmte-opwek voor verwarming; 18 procent werd geleverd door de cv-combiketel.
- De warmtepomp leverde 4.627 kWh warmte; de cv-combiketel 1.268 kWh.
- Het verbruik ten behoeve van verwarming was bij de warmtepomp 1.556 kWh en bij de cv-combiketel 1.204 kWh.
- De warmtepomp draaide met een efficiëntie van 3,8; de cv-combiketel met 0,7.

### Voldoende inzicht

Vanaf 2023 is de monitoring sterk teruggebracht. Reden hiervoor is onder andere dat Wold en Waard meent in de achterliggende periode voldoende inzicht te hebben verkregen in de prestaties van de techniek. Maar de belangrijkste

De groep deelnemers die minder dan 60 procent gas bespaart is beperkt, maar dat kan nog beter. Dit komt mede door fouten in het afgiftesysteem, zoals kortsluiting van aanvoer/retour, verkeerde waterverdeling en verkeerde regeling van de installatie.

Marco Bijkerk (onderzoeker NVI)

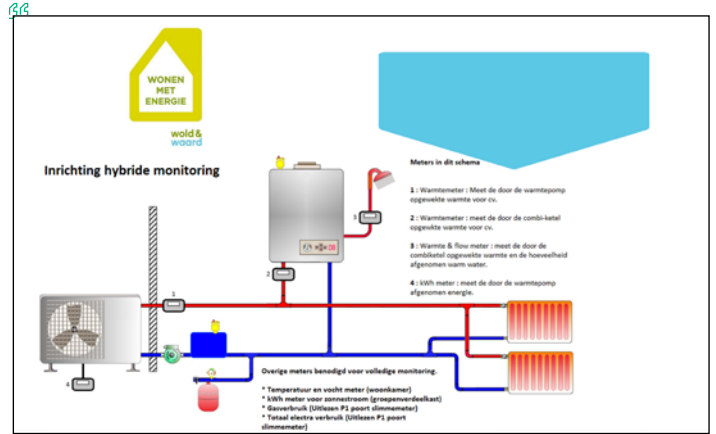


overweging om minder te monitoren betreft de kosten. De initiële kosten lagen per woning op circa 5.000 euro. Er is nog overwogen de kosten terug te brengen met minder meters/sensoren of niet-gecertificeerde meters, maar na het akkoord van de Nationale Prestatie Afspraken werd de opgave voor Wold en Waard groter en is gekozen voor beperkte monitoring. Een ander aspect dat hierbij een rol speelde is het feit dat in de plattelandskernen relatief veel huurders zijn met beperkte digitale vaardigheden (Wold en Waard gaat uit van zo'n 75 procent). Ongeveer 20 procent van de huurders maakte gebruik van app voor het inzicht van hun energiegebruik.

### Lessons learned

- Omdat het woningbezit grotendeels in landelijk gebied ligt verliep het verzenden van data (Simkaart) niet altijd naar wens.
- Gedurende de verduurzaming is met verschillende aannemers samengewerkt die verschillende systemen installeerden in verschillende woningtypes. De verschillen onderling in resultaten zijn vergelijkbaar.

- Niet alle woningen beschikten over een slimme meter voor het uitlezen van het energiegebruik.
- Sommige oude slimme meters gaven foutmeldingen aan omdat er te veel data verwerkt moest worden.
- Veel huurders hebben geen inzicht in het energiegebruik van voorgaande jaren wat de beoordeling van de prestatie belemmert.
- Er trad nogal eens verwarring op met betrekking tot de afstemming met installateur over monitoring (wie doet wat). Bij storingen was er regelmatig discussie: ligt de oorzaak bij de installatie, bij de meter of misschien bij de wijze waarop de huurder ermee omgaat?
- Meters waren soms uitgeschakeld doordat huurders de stekker van de wtw-ventilatie eruit trokken in verband met geluidshinder.
- Wtw-units moeten goed afgesteld worden zodat die niet onnodig extra draaien en daarmee extra geluidshinder geven.
- Pendeling systemen; doordat huurders kunnen kiezen tussen economisch of energiezuinig werken systemen niet altijd optimaal.
- Energiecoaches die na oplevering huurders opzoeken blijken waardevol voor het aansturen van energiezuinig gedrag.



**Aanvankelijk dachten we de cv-ketel nog nodig te hebben naast de warmtepomp. Inmiddels weten we dankzij monitoring dat in geen enkele woning die wij hybride gerenoveerd hebben, de cv-ketel nog nodig is. Ze hadden achteraf gezien nu al allemaal all electric kunnen zijn.** <sup>55</sup>

Arjan Bikker (oprichter Installatietechniek Wold en Waard)

## Corporatie Kleurrijk Wonen

Corporatie Kleurrijk Wonen realiseerde in 2020 - 2022 een kleinschalig monitoringsproject. In twaalf woningen in Leerdam met hybride warmtepompen van drie verschillende fabrikanten werden de prestaties van de systemen in twee stookseizoenen gevolgd. De bestaande cv-ketels zijn niet vervangen. Alle twaalf woningen hebben label B. Kleurrijk Wonen zette de monitoring met name op om te ontdekken hoe de systemen zouden presteren zonder maatregelen te treffen, zoals extra isolatie of aanpassing van het afgiftesysteem. Distributie- en afgiftesysteem waren in goede staat en dankzij eerdere isolatiemaatregelen overgedimensioneerd. Wel zijn de installaties opnieuw ingeregeld en voor zover er nog geen thermostatische radiatorkranen aanwezig waren, zijn die aangebracht. Ook zijn pv-panelen op de woningen gemonteerd.

Onderstaande drie systemen zijn gemonitord:

- 4 woningen zijn voorzien van een 'add-on' hybride monoblock luchtwarmtepomp, 4 kW.
- 4 woningen zijn voorzien van een luchtwarmtepomp met binnendeel, 4 kW.
- 4 woningen zijn voorzien van een ventilatielucht warmtepomp, 2,7 kW.

Kleurrijk Wonen zocht niet naar de COP's van de afzonderlijke



ke systemen. Wel zijn de slimme gasmeters uitgelezen en zijn data opgenomen van de kWh-meter van de pv-panelen. De corporatie stelde vooraf de volgende doelen:

- Meer dan 30 procent gas (ruimteverwarming) moet worden bespaard door de installatie.
- Het totale energiegebruik van de installatie moet minimaal gelijk zijn of lager dan eerst.
- Bewoners moeten over de werking van de installatie tevreden zijn (cijfer hoger dan een 7,5).

## Bevindingen na monitoring twee stookseizoenen

- De bijdrage die de warmtepompen leveren in de reductie van het gasverbruik was bij de ventilatiewarmtepomp het geringst, maar ondanks het geringere vermogen nog altijd substantieel.
- In sommigen woningen was er zomers alleen gasverbruik voor warm tapwater en koken. Zelfs in de winter konden veel woningen comfortabel worden verwarmd met uitsluitend de warmtepomp.
- In de woningen waar de ventilatiewarmtepomp was geïnstalleerd, moest de ketel vaker bijspringen.
- Aardgasverbruik is gereduceerd met gemiddeld 51 procent.
- Doel om energielasten te reduceren is gehaald, maar door de sterk wisselende marktprijzen is het lastig deze in een bedrag uit te drukken. Per saldo zullen de energielasten 21 procent lager liggen.
- Bewonerstevredenheid score meer dan 7,5.
- Het streven was de benodigde investering onder de 5.000 euro te houden. Dat lukte Kleurrijk Wonen niet. Deels werd dit veroorzaakt omdat als gevolg van de nieuwe normen (EPBD3) die op dat momenten werden ingevoerd, radiatorkranen moesten worden vervangen. Deels kwam dit ook door hogere kosten voor monitoring omdat verschillende systemen in de pilot draaiden.

## Lessons learned

- Pv en hybride warmtepomp horen bij elkaar zeker met de huidige onrust in de markt.
- Monitoringsdoel moet duidelijk geformuleerd zijn om later de juiste conclusies te kunnen trekken.

- Informeer en kies voor een energiecoach die de bewoners intensief begeleidt. Gebleken is dat door sturing op gedrag en instructie nog tijdens de monitoringperiode grotere besparingen konden worden bereikt.
- Deel informatie in de keten en versterk samenwerking met andere partners voor installatieonderhoud.
- Monitoring is ook spannend voor huurders. Communiceer over het belang van monitoring.
- Adviseer bewoners in vergelijkbare woningen (B-label) geen nachtverlaging toe te passen om te voorkomen dat de cv-ketel bijspringt. Nachtverlaging kan wel als bewoners bereid zijn de temperatuur 's morgens met kleine stapjes te verhogen.

§§ **Fabrikanten, installateurs en corporaties hebben de afgelopen jaar al veel gemonitord. Er is al heel veel data beschikbaar. Overweeg eerst die resultaten te gebruiken voordat je grote kosten gaat maken door zelf ook nog eens te monitoren.** §§

Twan van Grinsven (Kemkens)