

Installatiemonitor

Samenvatting eindrapportage januari 2022



Auteurs: Maarten Hommelberg
Guido Janssen
Paul Friedel
Contact: E-mail: hommelberg@bdho.nl
Telefoon: 0341 – 707 462
Onderwerp: Eindrapportage project *Installatiemonitor: praktijkpresentaties van warmtepompen*



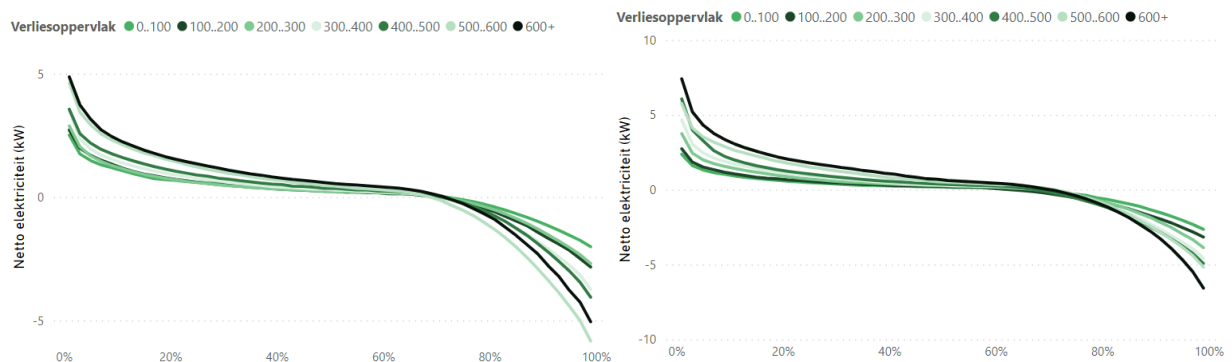
De doelstelling van het project Installatiemonitor is informatie te verkrijgen over de praktijkprestaties van (hybride) warmtepompen. Op basis van de prestaties wordt vervolgens inzicht verkregen in de vermindering van aardgasverbruik en CO₂-uitstoot, de impact op de elektrische infrastructuur en de (S)COP en dekkingsgraad. Daarnaast zijn de resultaten gekoppeld aan verschillende woningkenmerken om te bepalen wat het meest voorspellende kenmerk is voor het warmtepompverbruik.

Om inzicht te krijgen in de praktijkprestaties van warmtepompen, is een meetcampagne opgezet bij enkele honderden woningen. Er wordt hierbij gebruikgemaakt van slimme meterdata en antwoorden van de deelnemers op een enquête die bij de online aanmelding werd getoond. Van de ongeveer 800 aanmeldingen zijn uiteindelijk van ca. 450 aansluitingen de meetgegevens beschikbaar voor analyse.

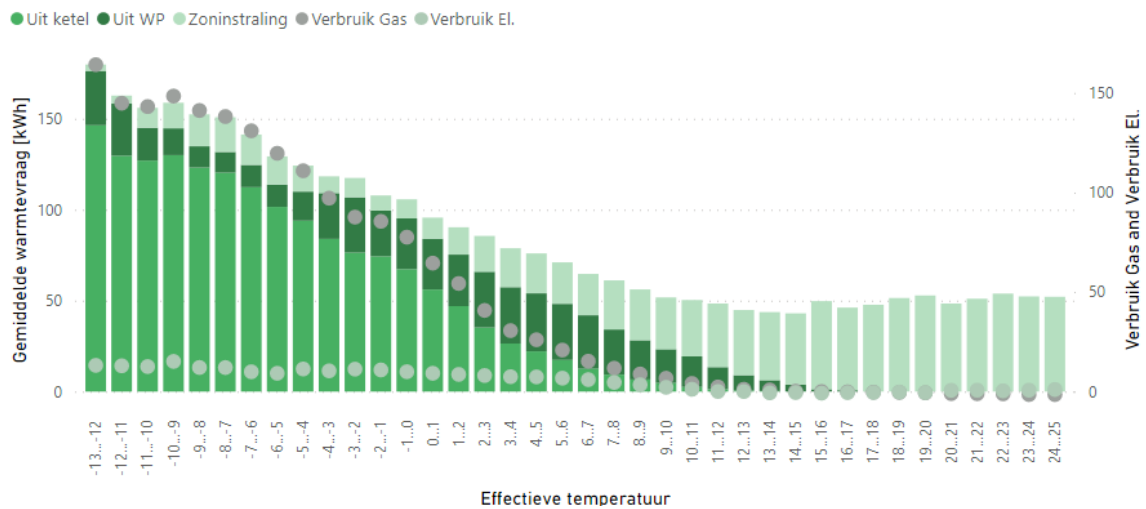
De elektrische slimme meter data is de som van drie componenten; het achtergrondverbruik, de zonneproductie en ruimteverwarming. Door het splitsen van deze componenten kan de hoeveelheid energie die gebruikt wordt door de warmtepomp bepaald worden. De hoeveelheid zonnepanelen die aanwezig is op de woningen kan worden bepaald door naar de relatie tussen zonnestraling en het netto elektriciteitsverbruik te kijken. Uit deze analyse kan ook het achtergrondverbruik bepaald worden, waardoor het energieverbruik van de warmtepomp te benaderen is.

Een energiebalans van woningen met een hybride warmtepomp is opgesteld op basis van het elektriciteitsverbruik van de warmtepomp, het gasverbruik van de cv-ketel voor ruimteverwarming en het warmteverlies. Met deze energiebalans zijn vervolgens de dekkingsgraad en (S)COP bepaald bij verschillende effectieve buitentemperaturen. Hieruit is vervolgens de CO₂- en kostenbesparing van hybride warmtepompen opgemaakt.

Uit de resultaten blijkt dat het energieverbruik van de warmtepomp het best wordt voorspeld door het schiloppervlak van een woning. Daarnaast blijkt uit de analyse dat een lagere afgiftetemperatuur in de woning resulteert in lager warmtepompverbruik. Voor andere woningkenmerken, zoals het installatiejaar, type muurisolatie en energielabels is geen duidelijk correlatie gevonden met het warmtepompverbruik.



De bovenstaande figuren tonen dat de piekvraag van woningen met een all-electric warmtepomp (rechts) zo'n 1,5 keer hoger ligt dan woningen met een hybride warmtepomp (links). Daarentegen ligt voor beide groepen woningen de piekvraag in de orde grootte van de piek die zonnepanelen op het net veroorzaken. Alleen voor echt grote woningen is de piekvraag groter dan de piek die de zonnepanelen op het net veroorzaken.



Bovenstaande figuur toont de gemiddelde invulling van de warmtevraag als functie van effectieve dagtemperatuur voor alle woningen uit dit project. Hieruit blijkt dat het verbruik van elektriciteit consequent lager ligt dan het gasverbruik. De extreem lage temperaturen waarbij de warmtepomp nauwelijks wordt gebruikt, komen zeer zelden voor in Nederland. Bij effectieve temperaturen tussen 0 en 14 °C neemt de warmtepomp een significant deel van invulling van de warmtevraag voor zijn rekening. Deze temperaturen komen in Nederland juist wel relatief vaak voor.

Op basis van de energiebalans kunnen een aantal parameters van de hybride warmtepomp worden benaderd:

- De dekkingsgraad van hybride warmtepompen is gemiddeld over een jaar over de verschillende woningtypen 68%
- De SCOP van hybride warmtepompen is gemiddeld over een jaar over de verschillende woningtypen 4.3
- Toepassing van een hybride warmtepomp betekent gemiddeld een meerverbruik van 2,1 kWh aan elektriciteit voor iedere m³ aardgas die wordt bespaard

Woningtype	Alle woningen	Vrijstaand	2-onder-1 kap	Hoekwoning	Tussenwoning	Appartementen
Gasbesparing [m ³]	755	795	658	577	603	1000
Extra elektriciteit [kWh]	1583	1812	1165	1440	1184	2742
Ratio [kWh/m ³]	2,10	2,28	1,76	2,50	1,96	2,74
Gasbesparing [€]	703	740	612	537	561	931
Extra elektriciteit [€]	406	465	299	370	256	704
Kostenbesparing [€]	296	275	313	167	255	227
Reductie CO ₂ - uitstoot ruimteverwarming	27%	24%	30%	23%	28%	30%
Gebouwbonden CO ₂ -reductie	25%	22%	28%	21%	25%	28%
Totale CO ₂ -uitstoot reductie	16%	14%	19%	15%	18%	20%

Op basis van bovenstaande tabel kan worden geconcludeerd dat een hybride warmtepomp een significante bijdrage levert aan het verminderen van CO₂-uitstoot. Ook laten de resultaten zien dat zeker met de huidige gas- en elektriciteitsprijzen een hybride warmtepomp financieel gezien een aantrekkelijke optie is. Bovendien laten de resultaten een hoge dekkingsgraad en SCOP zien. Er kan dus worden geconcludeerd dat de hybride warmtepomp een interessante optie is voor de Nederlandse woningvoorraad.

Vanuit het netperspectief zijn hybride en all-electric warmtepompen compleet andere fenomenen. All-electric warmtepompen veroorzaken weinig tot geen scherpe pieken op het net, omdat ze modulerend werken. Hybride warmtepompen daarentegen veroorzaken wel scherpe pieken, omdat de meeste hybride warmtepompen op dit moment op buitentemperatuur gestuurd worden. Dit zorgt ervoor dat hybride warmtepompen vaak op dezelfde momenten aanspringen; ze worden door de buitentemperatuur in een zelfde patroon gedwongen. Daarnaast blijkt dat de zonneproductie veelal plaatsvindt op momenten dat er geen tot weinig warmtevraag in de woning is. Vooral bij hybride warmtepompen is de overlap zeer beperkt en kan elektrische opslag een uitkomst bieden.

Het toepassen van hybride warmtepompen leidt tot een lagere belasting van het elektriciteitsnetwerk dan het toepassen van all-electric warmtepompen. Echter, ook de grootschalige adoptie van hybride warmtepompen (zoals een wijkaanpak), of de grootschalige installatie van PV-panelen, leidt in veel gevallen tot een noodzakelijke netverzwaring.