

WAAROM HET CORRECT INSTELLEN VAN DE STOOKLIJN OOK BIJ EEN WARMTEPOMP VAN BELANG IS



Een woning met warmtepomp en boiler werd als use case gebruikt om technologieën en regelalgoritmes te testen in reële omstandigheden

TEST IN REËLE OMSTANDIGHEDEN

Volta nam deel aan het project Thermi-Var, waar het potentieel tot thermische buffering onderzocht werd, en ook aan het project STEEV waar gefocust werd op het aansturen van elektrische verwarming. In beide projecten diende de woning van één van de Volta-medewerkers als use case om technologieën en regelalgoritmes te testen in reële omstandigheden.

Omdat alle gegevens vanaf de installatie van de warmtepomp al gelogd werden, kon de impact van parameterinstellingen en technische veranderingen dus gemakkelijk vergeleken worden met de originele situatie. Het gaat hier om een vrij goed geïsoleerde woning van 2013 uitgerust met vloerverwarming.

WERKING SETUP TESTWONING

Van bij de installatie van de warmtepomp werd deze in de testwoning al slim aangestuurd. De warmtepomp wordt geactiveerd wanneer er een bepaalde hoeveelheid energie geïn-

jecteerd wordt in het net, en blijft dan actief tot wanneer de zon ondergaat. Zo wordt gedurende de ganse dag energie gebufferd in de vloer van de woning. Wanneer het buiten koud is (winter en tussenseizoenen), en de temperatuur onder de comforttemperatuur zakt, wordt de warmtepomp gedurende een tijdje aangeschakeld om een minimumcomfort te garanderen. Doordat de warmtepomp enkel overdag werkt tijdens de zonuren wordt de geproduceerde zonnestroom optimaal verbruikt (verhoging zelfconsumptie).

Bovendien presteert een lucht-water-warmtepomp doorgaans overdag beter dan 's nachts, omdat het overdag warmer is, en er dan gemakkelijker energie kan onttrokken worden aan de buitenlucht. Op die manier wordt de afname van elektriciteit van het net tot een minimum beperkt.

Hierbij moeten we wel vermelden dat de warmtepomp in de praktijk vrij groot is gedimensioneerd en er dankzij de vloerverwarming genoeg thermische buffering is zodat ook in putje winter de warmtepomp gedurende

Warmtepompen zijn een essentiële bouwsteen voor het verwezenlijken van de energietransitie. Om die reden was Volta, het technisch kenniscentrum van de elektro-installateurs, dan ook betrokken in meerdere projecten waar warmtepompen uitgebreid getest werden. Hieruit werd duidelijk wat de impact is van een aangepaste stooklijn op het warmtepompverbruik en opgenomen vermogen.

Bart Vannoppen

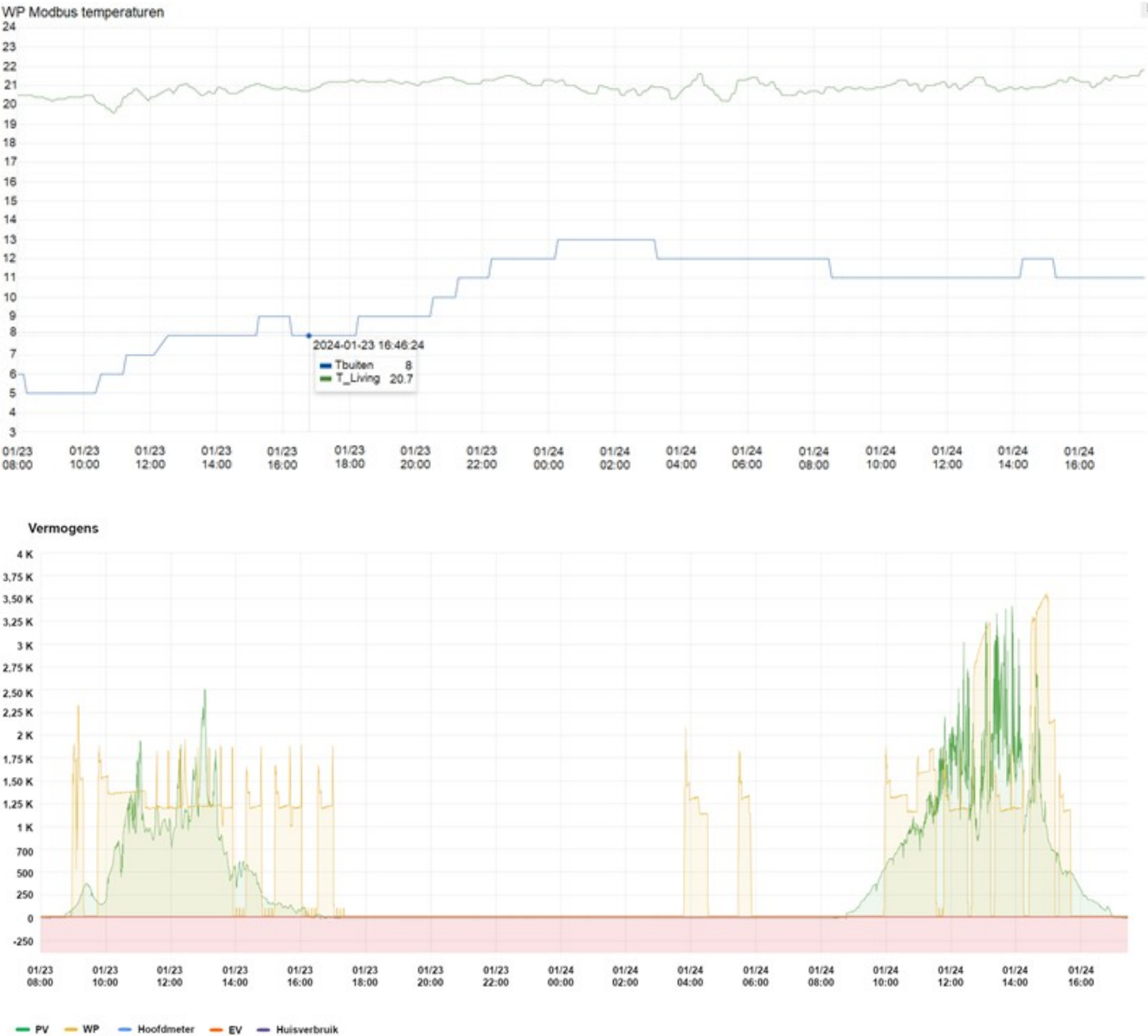
een aantal uren zonder comfortverlies kan uitgeschakeld worden.

AANPASSEN VAN DE STOOKLIJN KAN ALTIJD TOEGEPAST WORDEN, OOK ZONDER SLIMME STURING

In het kader van het project Thermi-Var, werd beslist om te bestuderen welke impact de instellingen van de stooklijn hebben op het verbruik van de warmtepomp, zonder aan de aansturing van de warmtepomp door het energiemanagementsysteem (EMS) iets te veranderen. Deze tests gelden dus voor alle warmtepompen (L/W en W/W), ook diegene zonder aanstuurmogelijkheden.

Dankzij de instellingen van de stooklijn weet de warmtepomp welke afgiftetemperatuur bij een bepaalde buitentemperatuur nodig is om de woning voldoende te kunnen verwarmen. Hoe kouder het buiten is, hoe meer warmteverlies er is, en hoe hoger de afgiftetemperatuur bijgevolg moet zijn.

In de praktijk worden warmtepompen door de installateur veelal geïnstal-



Doordat de warmtepomp enkel overdag werkt tijdens de zonnuren wordt de geproduceerde zonnestroom optimaal verbruikt. Dat kan zonder comfortverlies voor de gebruiker

leerd met de fabrieksinstellingen, waar de stooklijn typisch hoger ligt dan nodig. Zo wordt natuurlijk het thermisch comfort voor de bewoners gegarandeerd, maar dit gaat ten koste van de efficiëntie. Het is algemeen geweten dat een warmtepomp slechter presteert (lagere COP = coëfficiënt of performance) bij hogere afgiftetemperaturen. Dan stelt zich

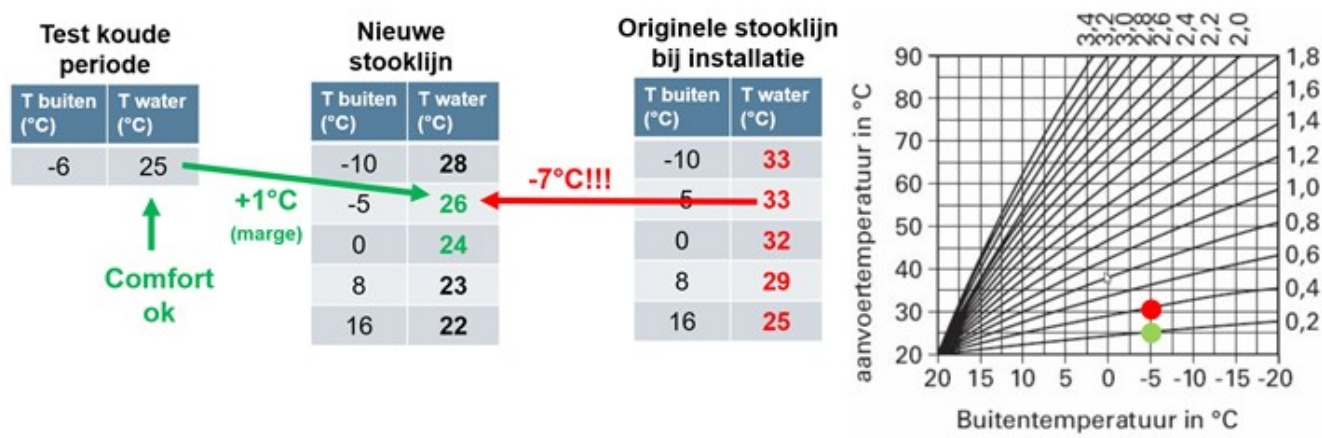
natuurlijk de vraag naar de impact op de COP, het werkelijke verbruik, en de factuur. In tabel 1 ziet u de instellingen van de stooklijn zoals geïmplementeerd door de installateur. U ziet hier dat de warmtepomp bij een buitentemperatuur van 8 °C zorgt dat er water van 29 °C door de vloer loopt. Als het buiten -5 °C is, verliest de woning meer warmte, en moet de afgiftetemperatuur dus hoger liggen, in dit geval 33 °C.

INSTELLINGEN STOOKLIJN DOOR INSTALLATEUR	
T _{buiten} (°C)	T _{water} (°C)
-10	33
-5	33
0	32
8	29
16	25

Tabel 1: De instellingen van de stooklijn zoals ze door de installateur geïmplementeerd werden

TESTEN TIJDENS KOUDE PERIODE
Om te weten hoe laag de stooklijn echt ingesteld kan worden, wordt deze test best bij een stabiel buitenklimaat uitgevoerd, en gedurende deze periode het thermisch comfort binnen getest. Dit kan bijvoorbeeld een week

Optimalisatie stooklijn



Figuur 1: De originele en verlaagde stooklijninstellingen

rond of onder het vriespunt zijn (langdurige echt koude vorstperiode), om ook de afgiftemtemperatuur bij bv. -5°C te bepalen.

In januari 2024 was er zo een week met vriestemperaturen (buitentemperatuur = gele lijn in grafiek 1) zowel overdag als 's nachts, en werd besloten om een test te doen door de afgiftemtemperatuur van 33 °C naar 25 °C te verlagen.

Zoals u kunt zien in grafiek 1 bleef de binnentemperatuur (groene lijn) op het gewenste comfortniveau. Anderzijds moest de warmtepomp wel 20 à 22 uren per dag draaien om de woning op comforttemperatuur te houden, wat

de speelruimte voor een flexibele regeling beperkt. De warmtepomp had wel een hoger vermogen kunnen opwekken, maar de lage afgiftemtemperatuur beperkt het afgiftevermogen.

INSTELLINGEN STOOKLIJN VOOR STURING

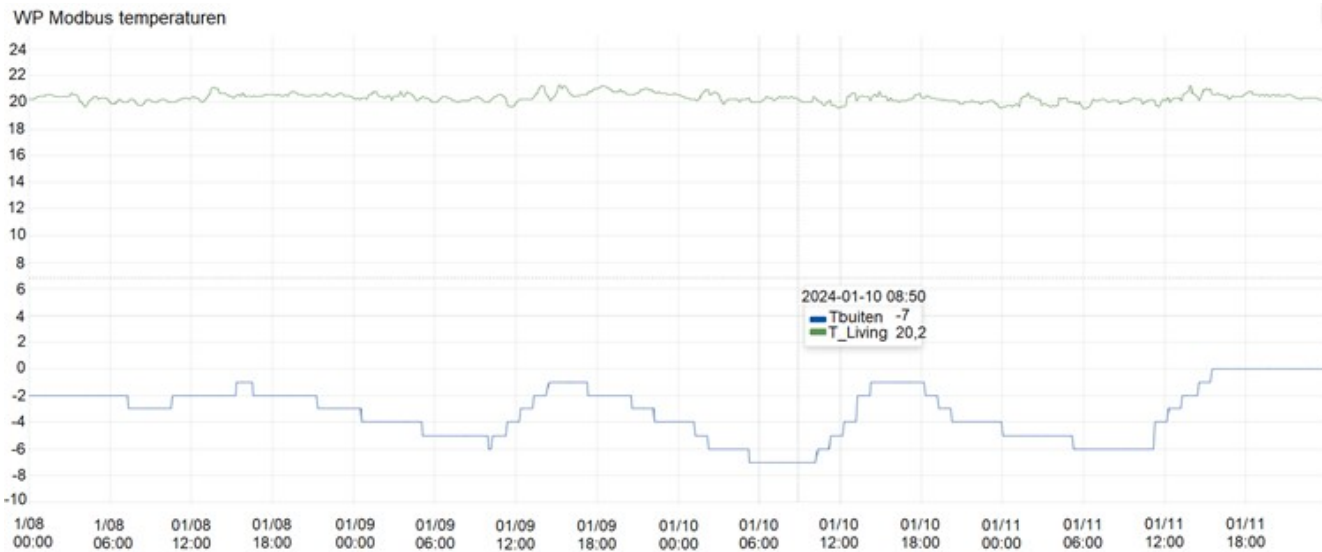
Aangezien we de draaitijd toch vooral willen bundelen op momenten wanneer de zon schijnt of stroom goedkoop is, en de afgiftemtemperatuur de beperkende factor is in dit geval, hebben we de stooklijn terug 1 graad hoger ingesteld.

In figuur 1 ziet u de originele instellingen, en de nieuwe verlaagde

stooklijninstellingen. Merk hierbij op dat bij een buitentemperatuur van -5 °C de afgiftemtemperatuur 7 °C lager (van 33 naar 26) ingesteld werd, en bij 0 °C zelfs 8 °C lager (van 32 naar 24 °C).

IMPACT VAN AANGEPASTE STOOKLIJN

Om de echte impact van de aanpassingen te tonen, plotten we hieronder het profiel van twee (vries)dagen vergelijkbaar qua buitentemperatuur en binnentemperatuur, 1 vóór en 1 na de aanpassingen van de stooklijn. Grafiek 2 toont het opgenomen elektrisch vermogen van de warmte-



Grafiek 1: Binnentemperatuur bij vriestemperaturen bij een verlaagde afgiftemtemperatuur

pomp. De bovenste toont het verbruik met de originele instellingen, de onderste met de verlaagde stooklijn.

Bij de originele stooklijn zien we dat wanneer de warmtepomp draait, het nominaal opgenomen vermogen van de compressor 2,7 kW bedraagt. Op een gegeven ogenblik zien we een toename van 2 kW, waardoor het vermogen stijgt naar 4,7 kW. Op dat ogenblik werd de back-upweerstand ingeschakeld omdat de afgiftetemperatuur van 33 °C niet snel genoeg benaderd werd met enkel de compressor. Deze piek kan leiden tot een hoger capaciteitstarief. Een bijkomend nadeel is dat de back-upweerstand maar een COP van 1 heeft, waardoor de totale efficiëntie van de warmtepomp zakt. De totale verbruikte elektrische energie die dag was 33,59 kWh.

Bij de geoptimaliseerde stooklijn bedraagt het opgenomen elektrisch vermogen van de compressor slechts 1,7 kW, 1 kW minder dus ten

opzichte van de originele stooklijn. Dit komt omdat er een minder groot temperatuurverschil is tussen de werkelijke en gewenste (26 °C ipv 33 °C bij originele instelling) afgiftetemperatuur, waardoor de compressor op een lager toerental kan draaien met een hogere COP als gevolg. Een bijkomend voordeel is dat de back-upweerstand niet meer ingeschakeld moet worden.

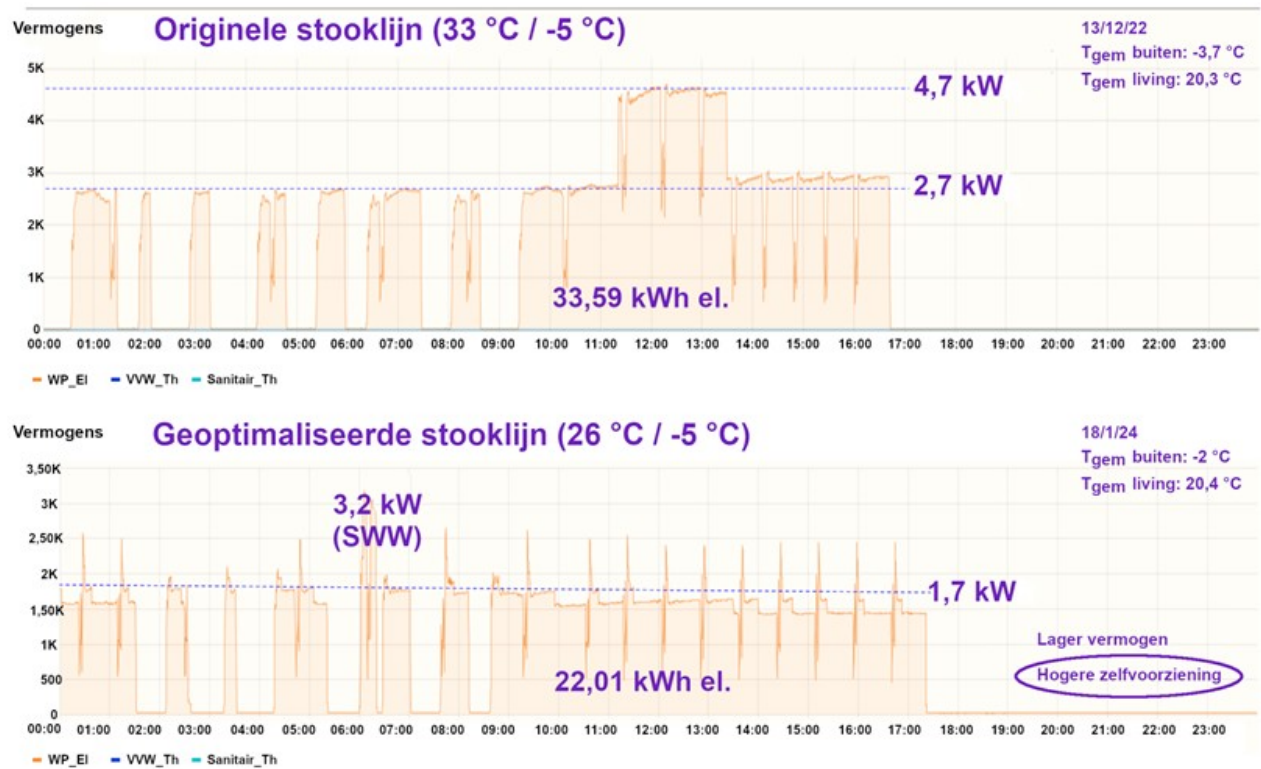
Met de geoptimaliseerde stooklijn was het verbruik voor de ganse dag slechts 22 kWh tegenover 33 kWh op de vergelijkbare dag met de originele stooklijn, ofwel een vermindering in verbruik van 11 kWh, of 2,75 € (25 c€/kWh) op één (vries)dag. Voor mensen met PV-panelen is er nog een bijkomend voordeel. Het verlaagde opgenomen vermogen van de warmtepomp betekent dat een groter percentage van het verbruik van de warmtepomp door de PV-panelen gedekt wordt, en ze dus minder stroom uit het net moeten afnemen en meer zelfvoorzienend zijn. Stel dat er

op een bepaald moment 2 kW aan groene stroom opgewekt wordt, dan zal met de originele stooklijn nog 700 W uit het net gehaald worden door de warmtepomp, waar er bij de geoptimaliseerde stooklijn nog 300 W over is voor het huisverbruik.

DOE IN EEN KOUDE PERIODE DE STOOKLIJNTEST

Het correct instellen van de stooklijn heeft een grote impact op zowel het verbruik als het opgenomen vermogen van de warmtepomp. De impact hiervan valt niet te onderschatten, en kan in sommige gevallen meer opbrengen dan de warmtepomp slim aan te sturen (natuurlijk doen we idealiter beide).

Overtuig uw klant om in een koude periode samen de stooklijntest te doen door goed met hem te communiceren wat het belang ervan is, zo kan u de vertrouwensband met uw klant ook versterken door aan te tonen dat u zijn belangen behartigt.



Grafiek 2: Het opgenomen elektrisch vermogen van de warmtepomp