

SLIM ENERGIEBEHEER IN DE PRAKTIJK: EINDELIJK ZICHT OP DE REËLE IMPACT

De energieprijzen zijn volatiel en huishoudens worden aangemoedigd om hun verbruik te beperken, lokaal te produceren en flexibel om te gaan met hun energiegebruik. Deze praktijkcase toont hoe een klassieke woning evolueerde naar slim energiebeheer dankzij de integratie van zonne-energie, een buffervat, thuisbatterij, elektrische voertuigen en een open source sturingssysteem. De resultaten? Een drastische daling van het gasverbruik, betere benutting van zonneproductie, verlaging van piekvermogen en besparing op het capaciteitstarief.

Bart Merema



Figuur 1: (links) Buffervat met elektrische weerstand, (rechts) thuisbatterij en omvormer

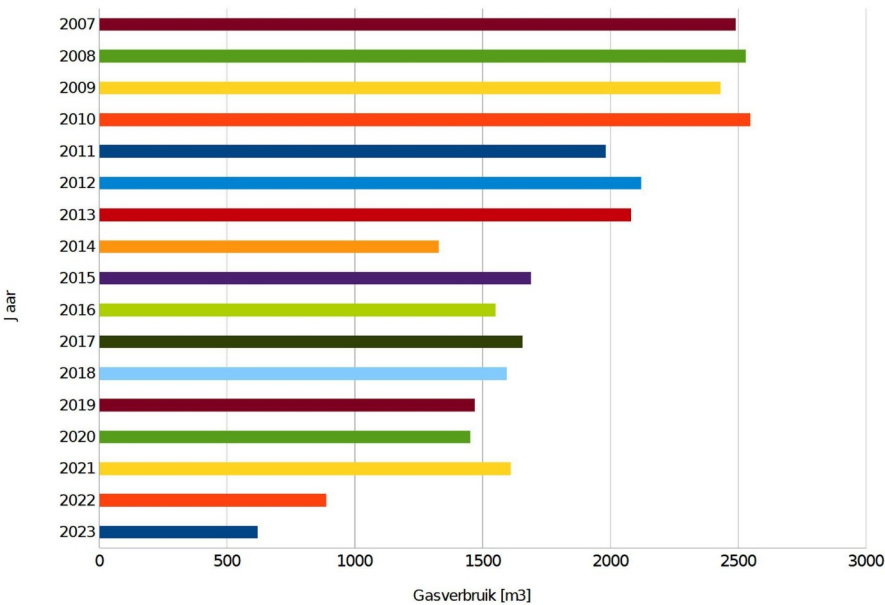
VAN PV NAAR WARMTE: BUFFERVAT ALS SPIL

De betrokken woning is een halfopen bebouwing uit 1996 die gerenoveerd werd. De verwarmingsinstallatie werd herkend rond een centraal buffervat (800l) dat warmte opslaat, weergegeven in

Figuur 1. De productie van warm water wordt voorzien door ofwel overschot van de pv-productie (3 kW dompelweerstand) of door de gascondensatieketel. Dit warme water wordt zowel gebruikt voor de centrale verwarming (cv) als voor het sanitair warm water. Het buffervat is uitgerust met drie spiralen:

- De bovenste spiraal wordt gebruikt voor de warmwatervoorziening naar de radiatoren.
- De tweede spiraal wordt momenteel ingezet voor de productie van sanitair warm water (SWW).
- De derde spiraal is nog niet in gebruik, maar kan in de toekomst worden aangesloten op een warmtepomp.

Door een buffervat optimaal te benutten, is het jaarlijkse gasverbruik gedaald van ongeveer 2500 m³ naar 620 m³ over een langere periode (zie Figuur 2). Dit werd mogelijk door een slimme sturing van een elektrische dompelweerstand in het buffervat, die overtollige pv-productie gebruikt om het water op te warmen.

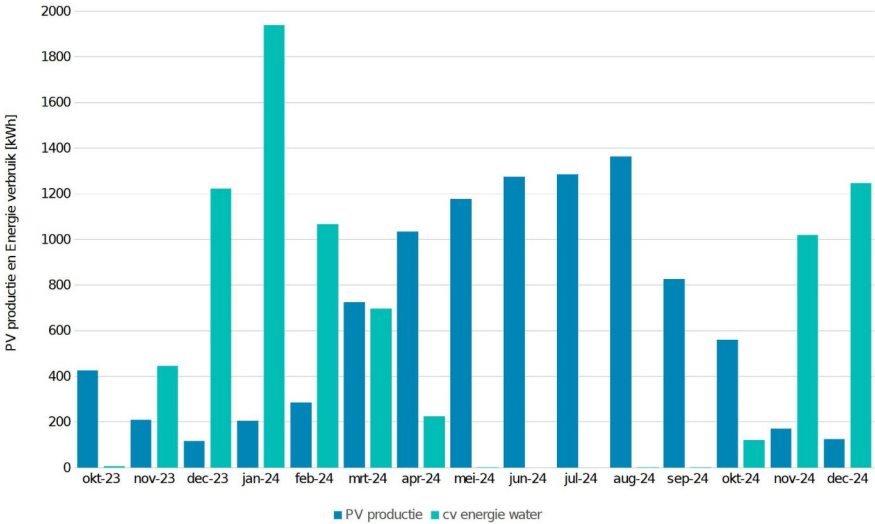


Figuur 2: Jaarlijks gasverbruik (2007-2023) voor verwarming en sanitair warm water (SWW)

Deze slimme sturing wordt aangestuurd door een energie management systeem (EMS), dat zorgt voor een efficiënte aansturing van de elektrische weerstand op basis van pv-overschot. De temperatuur aan de bovenkant van het vat wordt continu opgevolgd. Zodra deze onder de 46 °C zakt (winterinstelling voor het verwarmingsseizoen), springt de gasketel bij.

De radiatoren in elke ruimte van de woning zijn uitgerust met Netatmo-thermostaten om de warmtevraag te monitoren. Deze thermostaten zijn gekoppeld aan een Controllino-systeem en registreren de ruimtetemperatuur en warmtevraag. Hoewel de Netatmo-thermostaten niet direct gekoppeld zijn aan het buffervat, zorgen ze ervoor dat de thermostaatkranen openen bij een warmtevraag vanuit de ruimte. Wanneer er warmtevraag is, activeert de Controllino de circulatiepomp voor de cv.

Dankzij continue monitoring en frequente opvolging van de data konden inefficiënties snel worden opgespoord en bijgestuurd. Bijvoorbeeld de stratificatiepomp zorgt voor een efficiënte temperatuurverdeling in het buffervat wanneer nodig, bijvoorbeeld om oververhitting te voorkomen in de zomer. Dit is achteraf toegevoegd om hoge temperaturen te voorkomen aan de bovenkant van het vat.



Figuur 3: pv-productie en warmteverbruik voor cv

EIGEN VERBRUIK
OPTIMALISEREN: WARM
WATER OP ZONNE-ENERGIE

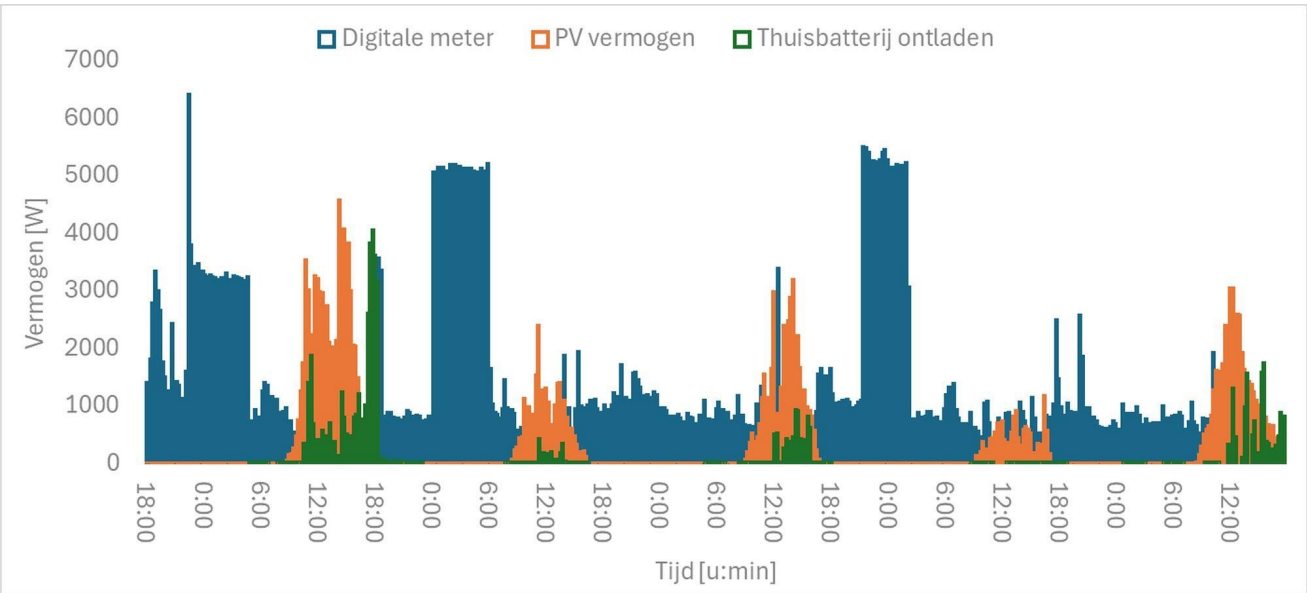
De pv-installatie levert stroom voor huishoudelijk gebruik, verwarming en warm water en bestaat uit 36 pv-panelen. In het tussenseizoen blijkt de productie vaak voldoende om in de warmtevraag te voorzien, zoals zichtbaar is in Figuur 3.

In de winter is de bijdrage kleiner, maar nog steeds relevant. De zelfconsumptie van pv bedraagt 91%, de zelfvoorzieningsgraad 56% op basis van de meetdata van een geheel jaar (2023). Daarnaast is de productie van sanitair warm water volledig voorzien via pv-overschotten in de periode van midden april tot begin oktober.

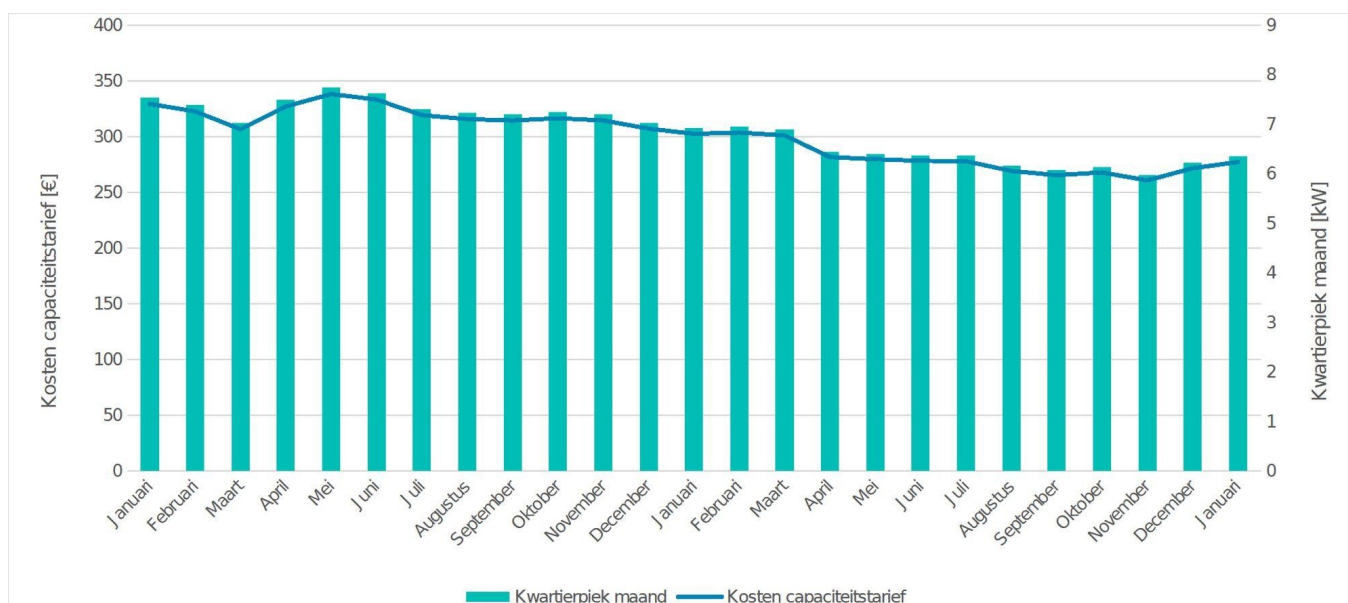
ROL VAN EMS VOOR
SLIMME ENERGIESTURING
EN -MONITORING

De monitoring en sturing van de installaties gebeurt vandaag via een EMS. Dit systeem vormt het centrale platform waarin alle data samenkomen en van waaruit ook de sturingen worden geconfigureerd en beheerd. Het EMS vervult meerdere functies:

- Realtime monitoring van energiestromen, waaronder elektriciteitsverbruik, gasverbruik en thermisch verbruik via debiet- en temperatuursensoren;
- Monitoring van de temperatuurstratificatie in het buffervat, wat cruciaal is voor een efficiënte inzet van warmtevraag en opwekking;
- Visualisatie via interactieve dashboards, met o.a. het energieverbruik



Figuur 4: Vermogen van pv, thuisbatterij en digitale meter



Figuur 5: Overzicht van de kwartierpieken en de kosten voor het capaciteitstarief voor 2023 en 2024

- per kwartier, de productie van de pv-installatie en de detectie van verbruikspieken;
- Vraaggestuurde aansturing van de warmteafname, afgestemd op comfort;
 - Slimme aansturing van de pv-productie waarbij overtollige zonne-energie optimaal wordt verdeeld over buffervat, thuisbatterij en EV-lader.
 - De EMS-infrastructuur is schaalbaar en flexibel opgebouwd, waardoor bijkomende metingen of regelscenario's eenvoudig geïntegreerd kunnen worden. Door de modulaire opbouw kon het systeem meegroeien met de installatie, en werd telkens ingespeeld op nieuwe inzichten of technische uitbreidingen.

SLIM LADEN LOONT: THUISBATTERIJ EN EV BIJ DYNAMISCHE TARIEVEN

De thuisbatterijen ondersteunen het opladen van elektrische voertuigen (EV) en het verwarmen van de cv door het opslaan van overschotten. Ongeveer 11% van de batterijcapaciteit is gereserveerd voor noodstroom. De batterij wordt gestuurd via een EMS maar heeft een lagere prioriteit dan het buffervat.

Grootverbruikers zoals EV-laders worden vooral 's nachts aangestuurd om te profiteren van lagere tarieven en te zorgen voor een betere spreiding van de hoge vermogens, zoals weergegeven in Figuur

4. Dankzij deze slimme sturing vallen grote afnames zelden samen wat ervoor zorgt dat het vermogen geleidelijker wordt verdeeld over de dag.

VAN METEN NAAR STUREN: KWARTIERPIEK ONDER CONTROLE

Een belangrijke pijler van slim energiebeheer is de beheersing van het kwartiervermogen, dat bepalend is voor het capaciteitstarief. Figuur 5 toont aan dat de kwartierpiek is teruggebracht van 8 kW naar 6,5 kW. Dit werd mogelijk dankzij nauwkeurige monitoring, automatische meldingen bij overschrijding van een vooraf ingestelde waarde en een gerichte spreiding van verbruikers in de tijd, aangestuurd via het EMS.

De real-time dashboards bieden niet alleen inzicht in het actuele vermogen, maar visualiseren ook historische verbruiksprofielen. Hierdoor kunnen energieintensieve toepassingen zoals EV-laders, warmtepompen of wasmachines slim gepland worden op basis van beschikbaar vermogen. Deze aanpak leidt tot een direct meetbare verlaging van het capaciteitstarief en verhoogt de voorspelbaarheid van de energiefactuur.

CONCLUSIE: EEN HAALBAAR SLIM ENERGIESYSTEEM

Deze praktijkcase toont overtuigend aan dat slimme energiesturing met bestaande technologieën en zonder ingrijpende

renovaties een duidelijke impact kan hebben. Met 75% minder gasverbruik zonder in te boeten aan thermisch comfort, een kwartierpiek die met 19% daalde en een jaarlijkse besparing op elektriciteit van € 200 à €250, zijn de resultaten tastbaar.

De kracht van dit voorbeeld zit niet alleen in het eindresultaat, maar in de manier waarop het tot stand kwam: via een doordachte integratie van zonne-energie, opslag, monitoring en sturing, én met een EMS dat stap voor stap werd uitgebouwd. Niet elk detail uit deze installatie is zomaar overdraagbaar, maar veel losse elementen zijn dat wél:

- het gebruik van een buffervat als spil tussen elektriciteit en warmte;
- het slim benutten van pv-overschotten;
- het actief beheersen van kwartierpieken;
- en vooral: de manier waarop monitoring wordt vertaald naar concrete acties.

Voor wie bewust omgaat met energie en bereid is om zijn systeem een duwtje in de rug te geven, toont deze woning een haalbaar, schaalbaar en inspirerend pad naar slimmer energiegebruik, met meetbare voordelen voor verbruik, comfort en kosten.

Deze praktijkcase maakt deel uit van het COOCK+ project OStuTech (Optimale Sturing van Technieken in een woning en KMO), ondersteund door VLAIO.