



Slimme sturing van warmtepompen

DYNAMISCH TARIEF



Wat is het?

- Energieprijs die **per uur verandert**, enkel bij digitale meter
- De prijzen worden één dag op voorhand vrijgegeven
- De energieprijs kan soms negatief zijn, maar dit geldt ook voor de injectieprijs bij zonne-energie

Potentieel

- Hoge prijzen vermijden, door boosten of uitschakelen
- Elektriciteitsprijs bestaat uit 3 componenten (Energie 51 %, netkosten 29 % & heffingen 20 %) waardoor de besparing kleiner is en de prijs meestal niet negatief kan worden
- Het **prijsverschil gedurende de dag is klein** (± 6 ct/kWh), dus het rendement van de warmtepomp mag niet sterk dalen om hier voordeel uit te kunnen halen
- Theoretisch **maximale besparing ca. 10%** voor een warmtepomp



TIPS & TRICKS

SANITAIR



- PV-installatie: Boost instellen **tussen 12-17u**
- Geen PV-installatie: **tussen 12-17 u of 's nachts**



- Kies het aantal goedkoopste uren om te boosten afhankelijk van het vermogen van de warmtepomp en de grootte van de boiler

VERWARMING



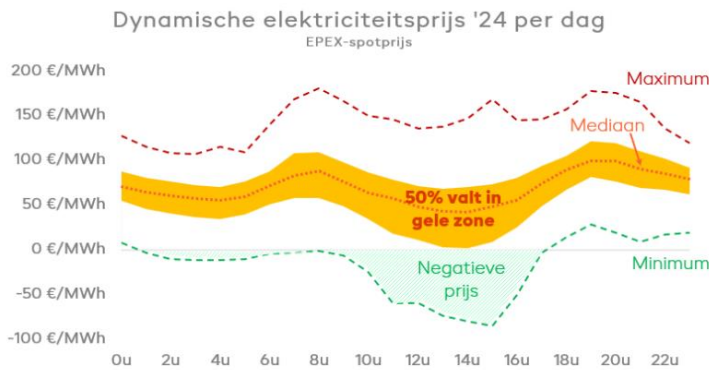
- Uitschakelen **tussen 8-9u & 18-23u**
- Ingeschakeld houden bij vriestemperaturen



- Kies het aantal duurste uren om uit te schakelen, rekening houdend met de veilige uitschakeltijd (0 u. bij 0 °C tot 20 u. bij 16 °C gem. buitentemperatuur)
- Kies eventueel het aantal goedkoopste uren om te boosten, maar beter doe je dit op zonne-energie
- Hou rekening met de verwachte COP van de warmtepomp

Wat is het dynamisch tarief?

Een dynamisch elektriciteitstarief is een variabel tarief dat elk uur verandert, afhankelijk van de elektriciteitsprijs op de markt. De tarieven worden een dag op voorhand bekendgemaakt en op basis hiervan kan je je afname én injectieprijs berekenen en hierop slim inspelen door je energieverbruik aan te passen. Denk bijvoorbeeld aan het inschakelen van je wasmachine tijdens de goedkope uren en ook voor een warmtepomp is dit een ideaal scenario, omdat deze traag mag reageren en in lange tijdsblokken gestuurd wordt.



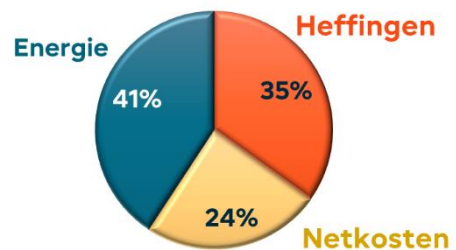
De prijs van elektriciteit bij een dynamisch tarief is gekoppeld aan de Belgische EPEX-spotprijs, de Europese elektriciteitsbeurs waar energie wordt verhandeld. In de figuur zie je het gemiddelde verloop van deze prijs over de dag voor een heel jaar en dat deze ook negatief kan worden in sommige omstandigheden.

De energiekost per kWh wordt aan de hand daarvan berekend met een formule die opgebouwd is als $A + (B \times \text{EPEX Spot})$. Hieronder zie je de **Formule 1** gebruikt door Engie in 2024. Het vaste deel (A) zorgt ervoor dat de EPEX Spot prijs in dit voorbeeld al moet dalen onder ongeveer -2 €/MWh om een negatieve energieprijis te bekomen. Bovendien vallen deze negatieve prijzen het vaakst buiten het stookseizoen.

Formule 1 $\text{Energieprijs afname [c€/kWh incl. btw]} = 1,479 + (0,106 \times \text{EPEX Spot})$

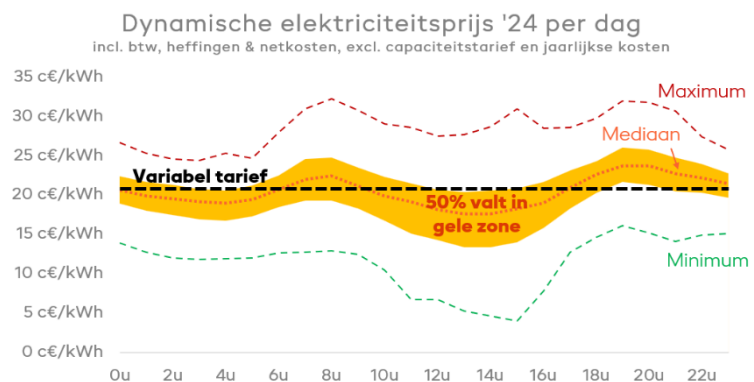
Naast de formule voor de energieprijis, maken ook netkosten, heffingen en btw een aanzienlijk deel uit van de totale elektriciteitsfactuur, waardoor de **Formule 2** verandert. Zo blijft ondanks een dynamische prijssetting, de besparing op de totale factuur in verhouding beperkt door de vaste kosten die onafhankelijk zijn van de marktprijs van elektriciteit. Wanneer we deze componenten meenemen moet de EPEX-spotprijs zelfs dalen naar circa -114 €/MWh om negatieve prijzen voor het elektriciteitsverbruik te bereiken.

Elektriciteitsfactuur per kWh
excl. jaarlijkse kosten (capaciteitstarief, ...)



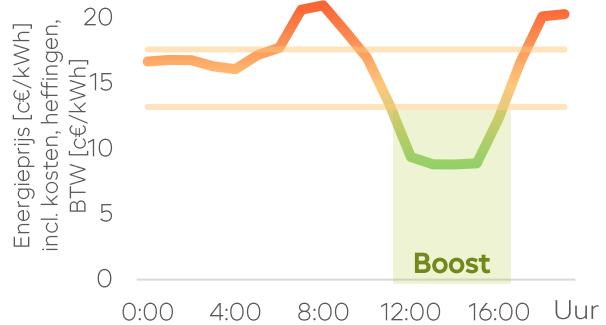
Formule 2 $\text{Elektriciteitsprijs afname, incl. kosten [c€/kWh incl. btw]} = 12,807 + (0,106 \times \text{EPEX Spot})$

Waar in de grafiek van de EPEX-spotprijs de prijs nog negatief kan gaan, zie je dat dit niet meer het geval is voor de effectieve elektriciteitsprijs in dit voorbeeld. Boven op deze kosten komen dan nog de vaste jaarlijkse kosten, zoals capaciteitstarief, abonnementskosten en andere.

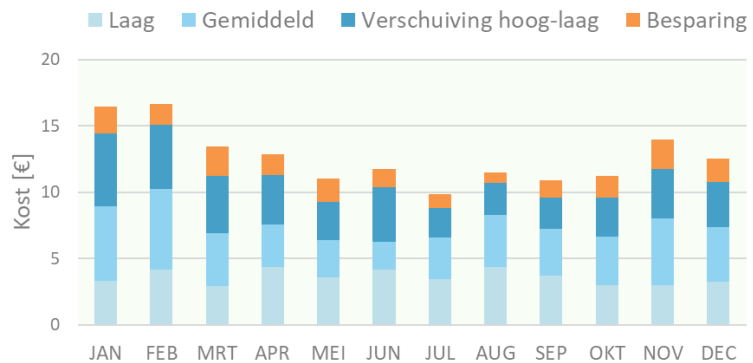


Potentieel

Zonder comfort in te boeten kan je de energiekosten optimaliseren door het sanitair warm water te boosten tijdens lage prijzen. Bij een warmtepomp zijn het aantal draaiuren op sanitair warm water vaak beperkt, waardoor je een heel deel van de vraag kan verschuiven naar de goedkope uren, maar na een douche bijvoorbeeld zal de warmtepomp steeds aanschakelen om een minimaal comfort te garanderen. Het potentieel zou nog veel groter zijn indien de boiler enkel aangeschakeld wordt tijdens boost uren met als gevolg dat er bepaalde momenten kunnen zijn waar geen warm water beschikbaar is. Door de boiler een stuk groter te nemen ($\pm 2x$), kan je je comfort garanderen, maar moet je ook rekening houden met extra stilstandsverliezen.



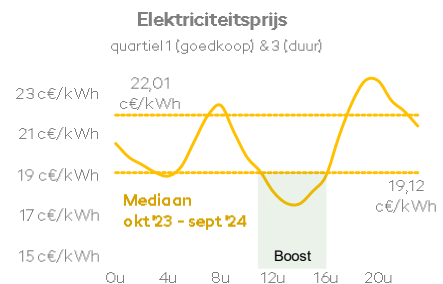
De grafiek hiernaast geeft een voorbeeld van wat theoretisch mogelijk is als besparing voor een gezin van 3 personen met een boiler van 180 l, als we elke dag het verbruik bij hoog tarief volledig zouden kunnen verschuiven naar laag tarief (prijzen 2023). In dit voorbeeld is de besparing op de jaarlijkse energiekost ca. 15 %.



Hoe slim sturen?

Met een **kloksturing** kun je inspelen op trends in dynamische tarieven. Stel de boostperiode idealiter in tussen 12-17 u, zodat je de opbrengst van PV-panelen ook kan benutten. Zonder PV-installatie is aansturing 's nachts ook een optie.

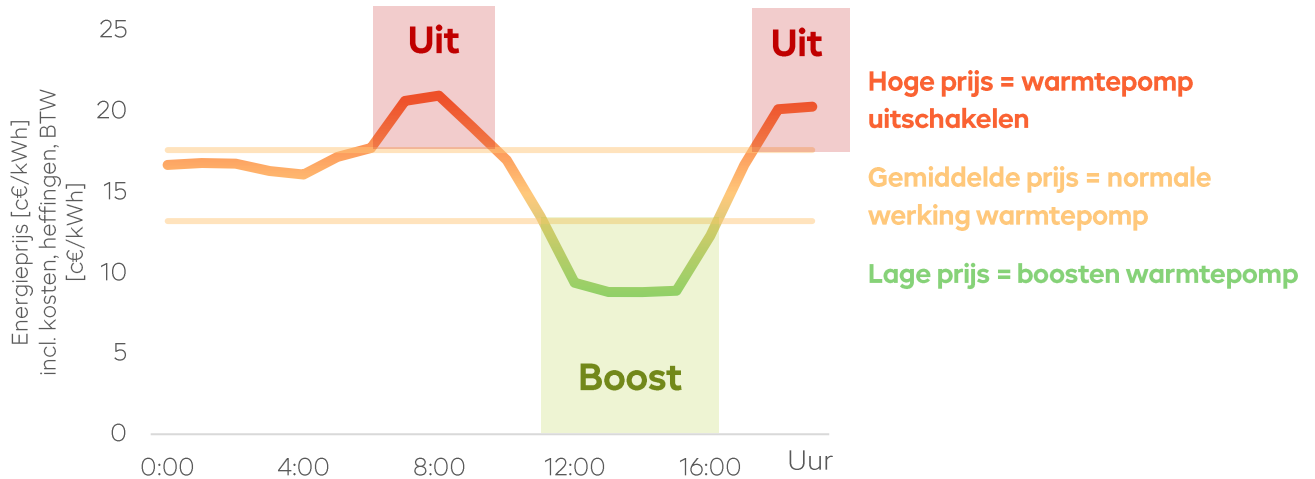
Voor een meer **geavanceerde regeling** kan je de dynamische tarieven van de volgende dag opvragen en deze verdelen in drie verschillende zones (goedkoop – gemiddeld – duur) of nog beter, de goedkoopste uren van de dag zoeken. Het aantal uren om te boosten kan je dan kiezen op basis van het vermogen van de warmtepomp en de grootte van de boiler. Zo gaat bijvoorbeeld een warmtepompboiler veel langer moeten draaien (5-9 uur) dan een warmtepomp met boiler (1-2 uur).



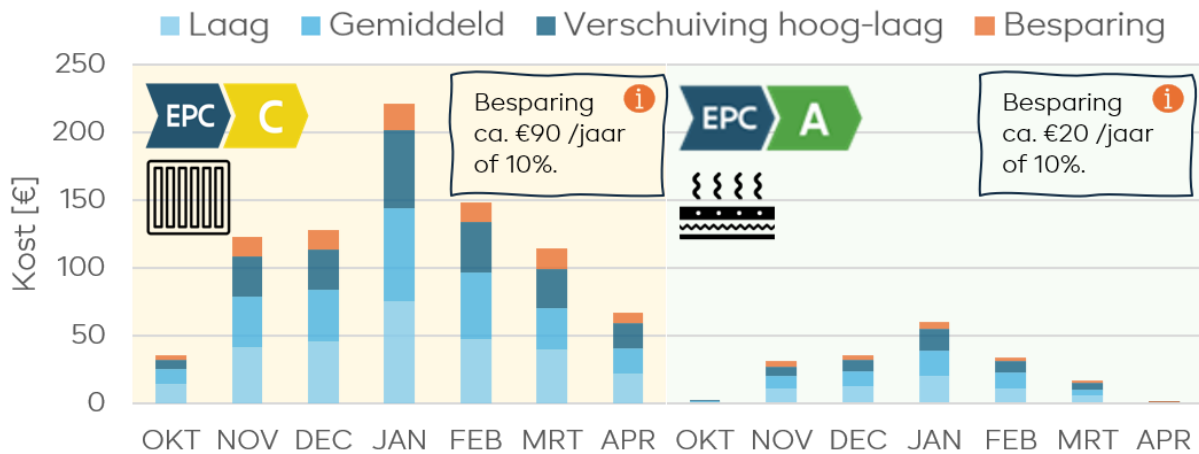
Er is ook een groot potentieel voor het gebruik van slimme sturing voor de anti-legionella werking aangezien deze vaak (deels) elektrisch gebeurt. In de regeling van warmtepompen is dit echter vaak onmogelijk om aan te sturen. In sommige gevallen zal de sturing automatisch detecteren dat de boiler voldoende hoog in temperatuur geweest is en heeft het wel zin om dit mee te nemen in je slimme regeling. Je kan de anti-legionella functie ook overnemen met je energiemanagementsysteem, wanneer je boven op de boost functie een extra stand kan programmeren om tot 60-65 °C op te warmen.

Potentieel

Het dynamisch tarief biedt de mogelijkheid om de energiekosten te optimaliseren door het verplaatsen van energieverbruik naar momenten met goedkope tarieven. Eén van de meest eenvoudige strategieën om dat toe te passen bestaat erin om de dag op te delen in periodes met hoge, gemiddelde of lage prijzen. In de duurste zone willen we de warmtepomp uitschakelen of verlagen. In de middelste prijs categorie werkt de warmtepomp normaal en bij lage prijzen wordt de warmtepomp geboost om ook makkelijker te uitschakelmomenten te overbruggen.



Als we in ideale omstandigheden alle verbruik in de dure prijs categorie kunnen verschuiven naar de periode met lage prijzen en dit zonder nadelig effect op het rendement van de warmtepomp, dan leidt dit voor de prijzen van 2023 tot een theoretische besparing van gemiddeld 6.5 c€/kWh of 10 % van de totale jaarlijkse energiekost van de warmtepomp. In onderstaande grafieken wordt dit weergegeven voor een label A- en label C-woning, waaruit blijkt: hoe hoger het verbruik, hoe hoger het potentieel. In de praktijk is dit theoretisch optimum moeilijk te halen door een gebrek aan thermische buffer (hiervoor is vloerverwarming ideaal) om het comfort te handhaven of door een verlaagde efficiëntie van de warmtepomp tijdens de boost uren om de hogere aanvoertemperatuur aan te maken. Bovendien moet de warmtepomp ook groter gedimensioneerd worden, wil je ook bij heel lage buitentemperaturen de warmtepomp kunnen uitzetten.



Hoe slim sturen?

Je kan enerzijds boosten en anderzijds de warmtepomp uitschakelen. Best is om te kiezen voor het uitschakelen tijdens de duurdere uren omdat dit geen invloed heeft op het rendement zoals de boost functie. De daling in rendement is bij dynamische tarieven een belangrijke factor omdat het slechts over kleine prijsverschillen gaat. Let wel op, bij het uitschakelen tijdens vriesmomenten zou je de warmtepomp moeten overdimensioneren om voldoende energie te kunnen leveren op een kortere tijdspanne.



Met een **kloksturing** kan je reageren op de meest voorkomende trends in de dynamische tarieven. Best verlaag je de warmtepomp tussen 8-9 u. en 18-23 u., al beperk je bij radiatoren de aaneengeschakelde uren met verlaging. De kloksturing moet je uitschakelen bij vriestemperaturen om comfortproblemen te voorkomen.



Voor een meer **geavanceerde regeling** kan je de dynamische tarieven van de volgende dag opvragen en deze verdelen in verschillende zones. Verdelen van de dag in goedkoop – gemiddeld – duur is niet altijd een goede referentie, aangezien het aantal uit en boost momenten niet altijd in evenwicht is (bv. veel uitschakelmomenten en weinig boosturen). Om geen comfortproblemen te maken is het beter om zelf het aantal duurste momenten uit te kiezen om uit te schakelen en rekening te houden met de veilige uitschakeltijd per dag. Bovendien kan je buiten de dynamische prijs, rekening houden met het verwachte rendement van de warmtepomp afhankelijk van de buitentemperatuur. Ten laatste kan je een onderdrempel op de binnentemperatuur programmeren die de verlaging uitschakelt om uitzonderlijke omstandigheden op te vangen.

In het beste geval laat je de uitschakeltijd variëren met de buitentemperatuur zoals te zien op de figuur hiernaast. Door uit te gaan dat de modulatie niet hoger gaat dan 50% verlies je geen rendement, maar kan je minder lange periodes uitschakelen (niet bij vriestemperaturen). Je kan ook opteren om op 100% van het vermogen van de warmtepomp te rekenen, maar dan blijft er geen foutenmarge over en zal het rendementsverlies ook doorwegen op de besparing. Bovendien zal een boost in dat geval ook nodig zijn om de stooklijn te verhogen, zodat ook het afgiftesysteem voldoende warmte kan afgeven op de kortere tijd. Gezien de huidige beperkte winst bij dynamische prijzen, is dit eerder af te raden.

