Uitleg besparingsindicatie Oso Saga & Charge

Ing. A.J. Gorlitz
R&D manager

Masterwatt heeft sinds kort een nieuw, innovatief product geïntroduceerd: de Saga Charge. Dit is een combinatie van een roestvaststalen boiler (Saga 200 of 300 l) met een slimme, externe regeling (Charge). Deze combinatie geeft de mogelijkheid om de elektrische boiler op te laden op een zo gunstig mogelijke wijze tegen een zo laag mogelijke energieprijs.

De Saga Charge werkt op basis van dynamische energietarieven. Via internet controleert hij continu de zogenaamde '*Day Ahead*-prijzen'. Zo kan worden bepaald op welk tijdstip de boiler de volgende dag het meest effectief kan verwarmen/opladen tegen het laagste tarief.

Tegelijkertijd monitort de Charge het warmwatergebruikspatroon van de bewoner, zodat bekend is op welk moment er minimaal een bepaalde hoeveelheid warmte in de boiler aanwezig moet zijn. In de bijbehorende app kan de gebruiker zelf instellen op welk optimalisatieniveau er gewerkt moet worden. De gebruiker bepaalt dus zelf op welke stand de Saga Charge moet worden ingezet.

Optimalisatieniveau	Risico op koud water	Besparing
Low	Laag	Laag
Balanced	Geoptimaliseerd	Goed
High	Hoog	Hoog

Wanneer men geen dynamisch energiecontract heeft, kan men de Charge ook gebruiken als men pv-panelen heeft. Zo kan de zelf opgewekte energie daad-

werkelijk ook binnen het eigen huishouden gebruikt worden door het op te slaan in de vorm van warm water. Dit kan op een later moment nuttig worden gebruikt om bijvoorbeeld mee te douchen.

De Charge monitort dan de spanning op het net in de woning. Wanneer er namelijk zonnestroom wordt opgewekt, stijgt de spanning in het elektriciteitsnet. De Charge schakelt op dat moment het elektrische element in om de opgewekte stroom in de vorm van warmte in de boiler op te slaan.

Naast de genoemde instellingen die in de standaard-app reeds zijn geïntegreerd, kan men ook nog een betaald jaar/maand-abonnement afsluiten. Daarmee kunnen nog meer slimme functies worden gebruikt die ook nog regelmatig worden uitgebreid.

Om een beter beeld te kunnen geven aan de potentiële koper, is het belangrijk om iets te kunnen zeggen over de besparing die met het product gerealiseerd kan worden. Wij hebben een berekening gemaakt op basis van zo veel mogelijk vastgestelde normen en feiten om een zo betrouwbaar mogelijke indicatie te geven. Deze berekening wordt op de volgende bladzijdes verder uitgewerkt en toegelicht.

Uitgangspunten van de berekening

Het is belangrijk om te beseffen dat de uitkomsten van de berekening altijd slechts een indicatie zijn. Een reële besparing die zo veel mogelijk is gefundeerd op normen en feiten.

Zo hebben we de vastgestelde tappatronen voor de boilers gehanteerd die behoren bij het tapprofiel van de boiler (200 l = tapprofiel L, 300 l = tapprofiel XL). Deze tapprofielen worden in heel Europa gebruikt. Ook om de efficiëntie van boilers te berekenen die op het energielabel tot uiting komt (volgens *EN 812/2013*).

Vanaf www.nordpoolgroup.com hebben wij voor diverse dagen uit het afgelopen en huidige jaar steekproefsgewijs de energieprijzen gedownload. Zo zijn de berekeningen op reële praktijksituaties gebaseerd.

In de praktijk kan het echter altijd afwijken, aangezien een gebruiker in de praktijk waarschijnlijk nooit exact hetzelfde tapprofiel heeft als in de vastgestelde norm *EN 812/2013*.

Verder heeft een meerverbruik of minderverbruik invloed op zowel de vooronderstelde kosten bij een conservatieve boiler als op de mogelijke besparingen door de Charge.

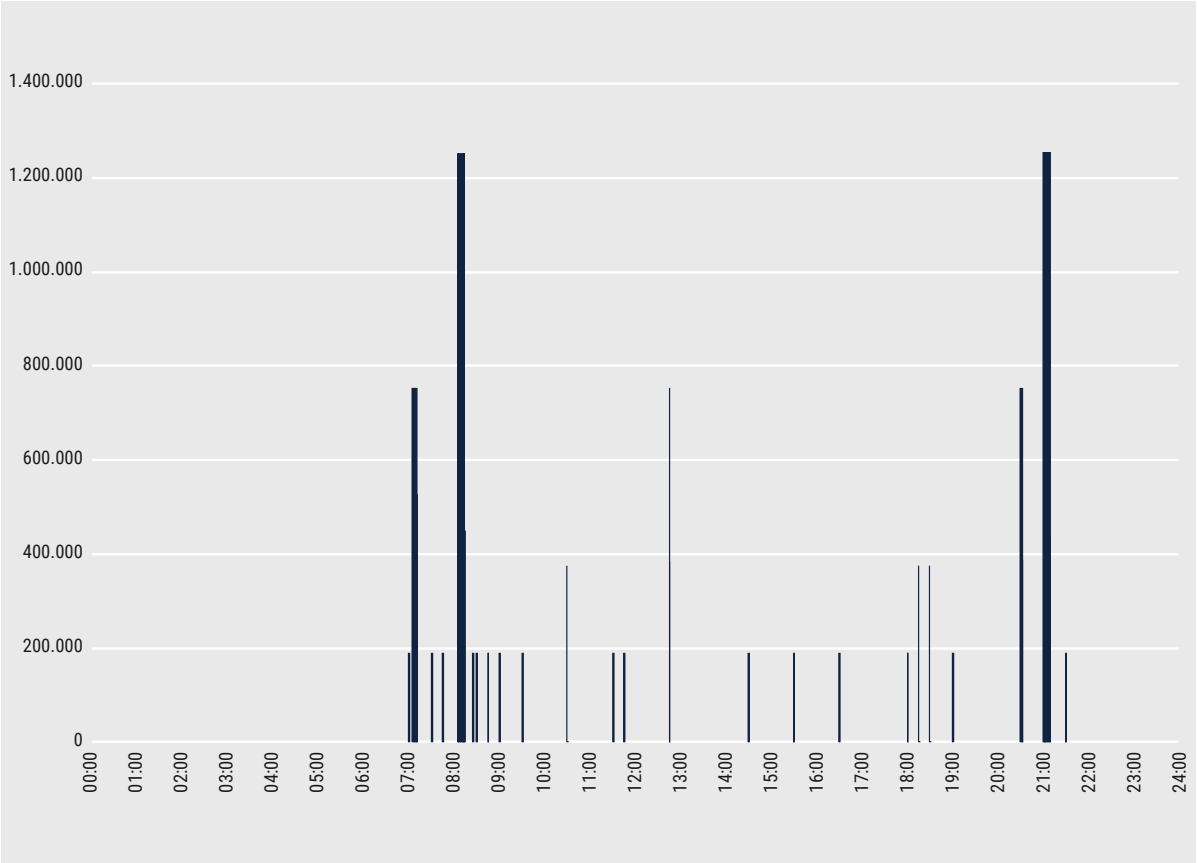
Een onjuiste selectie van de boiler voor de praktijksituatie kan een heel afwijkend resultaat geven. Bijvoorbeeld wanneer een 300l-boiler geselecteerd zou worden voor een eenpersoonshuishouden. De Saga Charge kan dan nog steeds de energie opslaan, maar wanneer deze niet effectief gebruikt wordt (één persoon gebruikt waarschijnlijk nooit zo veel water dat een 300l-boiler effectief is), komt men uiteraard ook nooit aan de beoogde besparing.

De gebruikte energieprijzen zijn daadwerkelijke prijzen van 2023 en 2024. Men kan nooit garanderen dat de prijzen in de toekomst gelijk zullen blijven. Hierdoor kunnen afwijkingen ontstaan. Overigens kan het stijgen van energieprijzen (veelal in de pieklastmomenten) juist ook een grotere besparing realiseren.

De besparingen in de huidige berekening zijn gebaseerd op het werkingsprincipe met dynamische energieprijzen. De mogelijke besparingen in de pv-modus volgen later.

Toelichting van de berekening

Iedere boiler die in Europa verkocht wordt, beschikt over een energielabel. Dit energielabel zegt iets over de efficiëntie van de boiler. Het vaststellen welk energielabel een boiler heeft, gaat volgens een vastgestelde norm *EN 812/2013*.



Afbeelding 1. Tappatroon L 200l-boiler volgens EN 812/2013. Uittapping per 24 uur.

Doordat alle boilers op de markt volgens dezezelfde norm getest moeten worden, kan de consument eenvoudig verschillende merken boilers met elkaar vergelijken. In deze norm zijn echter ook categorieën ingebouwd. Men kan namelijk niet een 30l-boiler één op één vergelijken met een 300l-boiler.

Iedereen zal begrijpen dat een 30l-boiler niet toereikend is voor bijvoorbeeld een gezin van vier personen. Daarom zijn de categorieën opgebouwd van XXXS tot XXL. Aan iedere categorie heeft men in de norm een eigen tapprofiel toegekend. Immers, wanneer men kiest voor een boiler met een XL-profiel, is het aannemelijk dat er meer personen douchen per dag dan wanneer men een boiler met een S-profiel heeft. Deze uitgangspunten hebben wij ook in de berekening gebruikt.

- De Saga Charge 200l heeft een L-profiel.
- De Saga Charge 300l heeft een XL-profiel.

Dit profiel hebben we in afbeelding 1 verwerkt, waardoor zichtbaar wordt waar de piekmomenten voor warm water vallen in 24 uur. De gegevens op de verticale as geven de uitgetapte hoeveelheid energie in Joule weer voor de 200l-boiler (L-profiel).

In deze toelichting belichten we verder voor het gemak alleen de 200l-variant. Dezelfde specifieke gegevens voor de 300l-variant zijn in de uitwerking wel opgenomen.

Inschakelmoment

Om een goede berekening van een besparing te kunnen maken, moeten we een referentieniveau hebben van wat een conservatieve boiler zou verbruiken in dezelfde situatie. Een conservatieve elektrische boiler zou direct gaan opwarmen wanneer de temperatuur in deboiler daalt. Deze daling vindt plaats door



Afbeelding 2. Tappatroon L 200l-boiler met opwarming door elektrisch element (conservatieve boiler)

bijvoorbeeld warmwatergebruik, maar ook (in mindere mate) door stilstandsverlies (warmteverlies naar de omgeving).

Wanneer de conservatieve boiler de temperatuurdaling signaleert, schakelt hij direct het elektrische verwarmingselement in en begint hij het water weer op te warmen tot het ingestelde temperatuurniveau. Wanneer we deze gegevens in de grafiek verwerken, ontstaat afbeelding 2.

Het nadeel van bovenstaande situatie, is dat de grootste tapwaterpiekmomenten veelal samenvallen met de afnamepiekmomenten in het elektriciteitsnet. Dus juist op de momenten dat er in het elektriciteitsnet al een mogelijk netcongestieprobleem optreedt, wordt ook nog eens de boiler opgeladen.

De Saga Charge zal echter proberen om de in de piek benodigde hoeveelheid warm water buiten de piek in de boiler op te slaan. Hierdoor wordt actief het risico op netcongestie verminderd én kan de boiler opladen tegen een lager tarief.

Prijsberekening

Om te kunnen bepalen wanneer en hoeveel er kan worden bespaard, hebben we de daadwerkelijke stroomprijzen per uur opgezocht voor een aantal verschillende datums in het afgelopen en huidige jaar. Deze gegevens hebben we wederom in een spreadsheet verwerkt, zodat we deze tegen het tappatroon kunnen afzetten.

De prijzen die online (op www.nordpoolgroup.com) worden weergegeven, zijn kale kWh-prijzen. Dit houdt in dat hierover nog belasting en een mogelijke leveringsvergoeding voor het leverende energiebedrijf moet worden bijgerekend.

In onze berekeningen hebben wij per kWh € 0,13 aan belasting meegerekend, wat voor 2024 een reële waarde betreft. Een klein online onderzoek doet ver-

moeden dat een dergelijke leveringsvergoeding rond de € 0,02 per kWh zal liggen. Deze aanname hebben wij ook in de prijzen meegerekend.

Door bovenstaande mee te rekenen, kunnen de uitgerekende besparingen ook daadwerkelijk worden gezien als besparing in euro's. Hierdoor kan ook de reële terugverdientijd voor de Saga Charge worden berekend.

Op de volgende bladzijden volgen de grafieken met het verloop van de energieprijzen per kWh gedurende 24 uur. De desbetreffende datum is daarbij ook aangegeven. Wanneer in de grafiek de prijs per kWh uur onder de € 0,00 komt, betekent dit ook daadwerkelijk dat de consument geld van de energieleverancier betaald krijgt om stroom af te nemen. Dus men laadt de boiler op en krijgt geld toe.

Vergelijking met een conservatieve boiler

Onder de grafieken bij de rekenvoorbeelden staat per datum ook een tabel met de vergelijking tussen een conservatieve elektrische boiler en de Saga Charge met een inhoud van 200 l.

De linker berekening geeft de energiekosten weer voor een conservatieve boiler in combinatie met een energiecontract met vaste prijzen. Voor het rekenvoorbeeld zijn we uitgegaanvan een energieprijs van € 0,25 per kWh.

Let op! Wanneer een hogere vaste kWh-prijs wordt ingevoerd omdat dit wellicht reëler is, zal de besparing door de Charge ook groter worden.

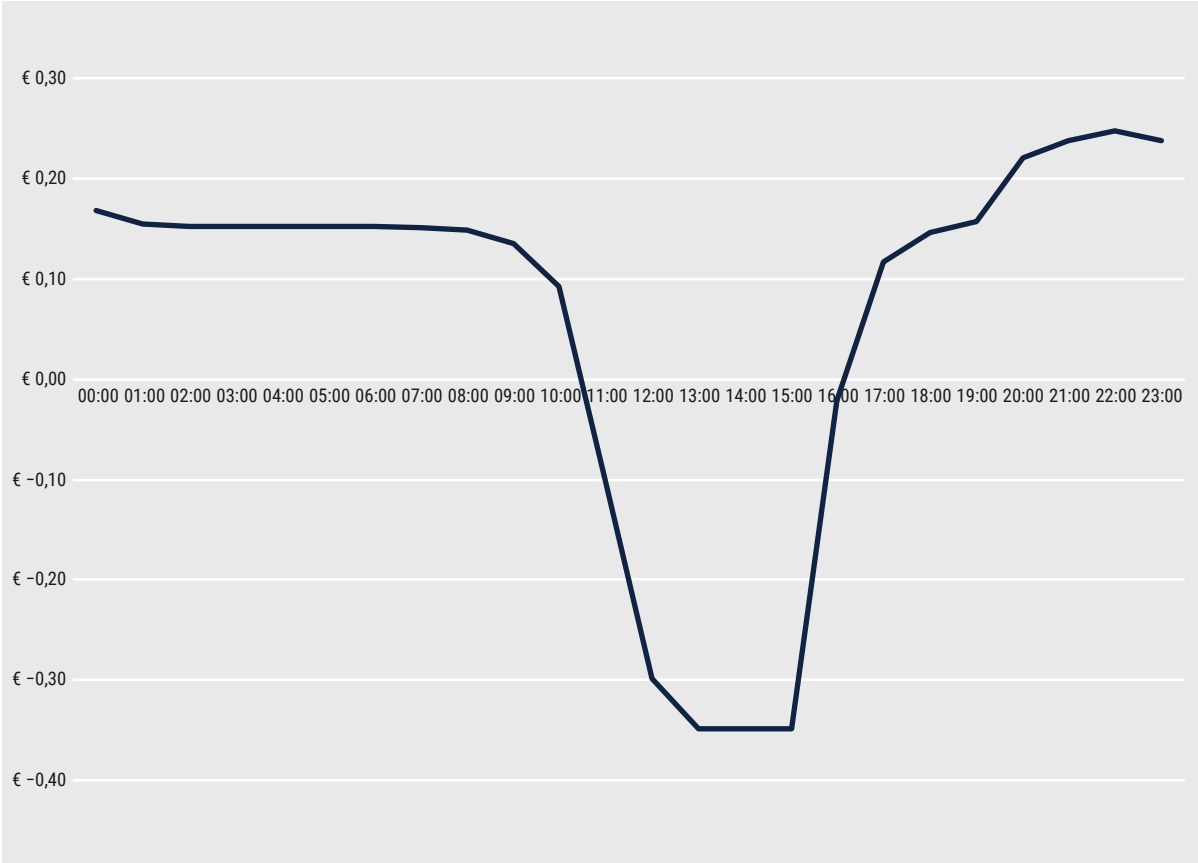
De middelste berekening toont de besparing door een Saga Charge 200 l, die als een worst-case-scenario direct zal opwarmen na of tijdens het onttrekken van warm water in de boiler. We zouden dit kunnen zien als de regelstrategie *Low* zoals uitgelegd op pagina 1. Vermoedelijk zal die regelstrategie zelfs nog gunstiger uitkomen dan in deze berekening als uitkomst wordt berekend.

De rechter berekening toont de besparing door een Saga Charge 200 l waarbij al het warme water dat in de piek benodigd is op het meest gunstige moment kan worden opgewarmd.

De berekende besparingen zijn telkens ten opzichte van het verbruik van een conservatieve boiler. Hierdoor is inzichtelijk hoeveel men op die desbetreffende dag zou hebben bespaard.

Rekenvoorbeelden

Zomerdag 2-7-2023



Afbeelding 3. Day Ahead-prijsverloop per 24 uur d.d. 2-7-2023 (zomerdag)

Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,25	2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,25	0,32
Verbruik totaal per dag	12,9	0,25	3,23

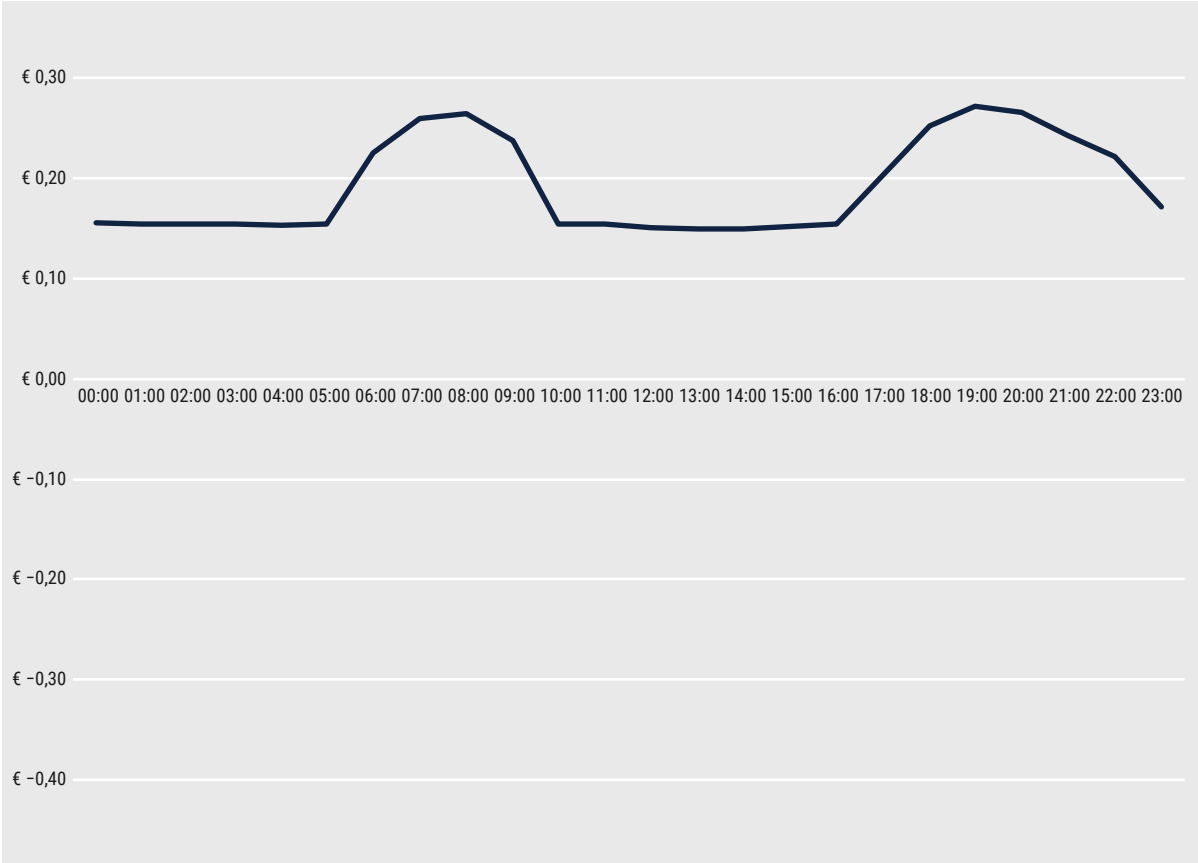
Saga Charge 200 l direct laden	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,14	1,62
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,14	0,18
Verbruik totaal per dag	12,9	0,14	1,79
Besparing per dag			1,44
Procentueel			44 %

Saga Charge 200 l optimaal laden	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	−0,28	−3,23
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	−0,28	−0,35
Verbruik totaal per dag	12,9	−0,28	−3,59
Besparing per dag			6,82
Procentueel			211 %

We kunnen zien dat tussen 10.00 en 16.00 uur de energieprijzen negatief waren. Vermoedelijk kwam dit doordat het een zonnige dag was en er veel zonnestroom door pv-panelen aan het net werd teruggeleverd. Er ontstaat dan een zogenaamde ‘netstack’, wat betekent dat het net té vol zit met energie. Dit is slecht voor het net en de trafostations en de aangesloten apparatuur. Er is eengroot risico dat trafostations uit zullen vallen en hierdoor voor grotere (lever)problemen zullen zorgen.

Doordat er veel energie beschikbaar is en weinig vraag, wordt de prijs laag en zelfs negatief. Hierdoor kon men op 2 juli 2023 zelfs de gehele boiler gratis opladen en kreeg men nog € 3,59 toe. Uiteraard is deze situatie niet dagelijks van toepassing, maar het is zeker mogelijk.

Nazomerdag 19-9-2023



Afbeelding 4. Day Ahead-prijsverloop per 24 uur d.d. 19-9-2023 (nazomerdag)

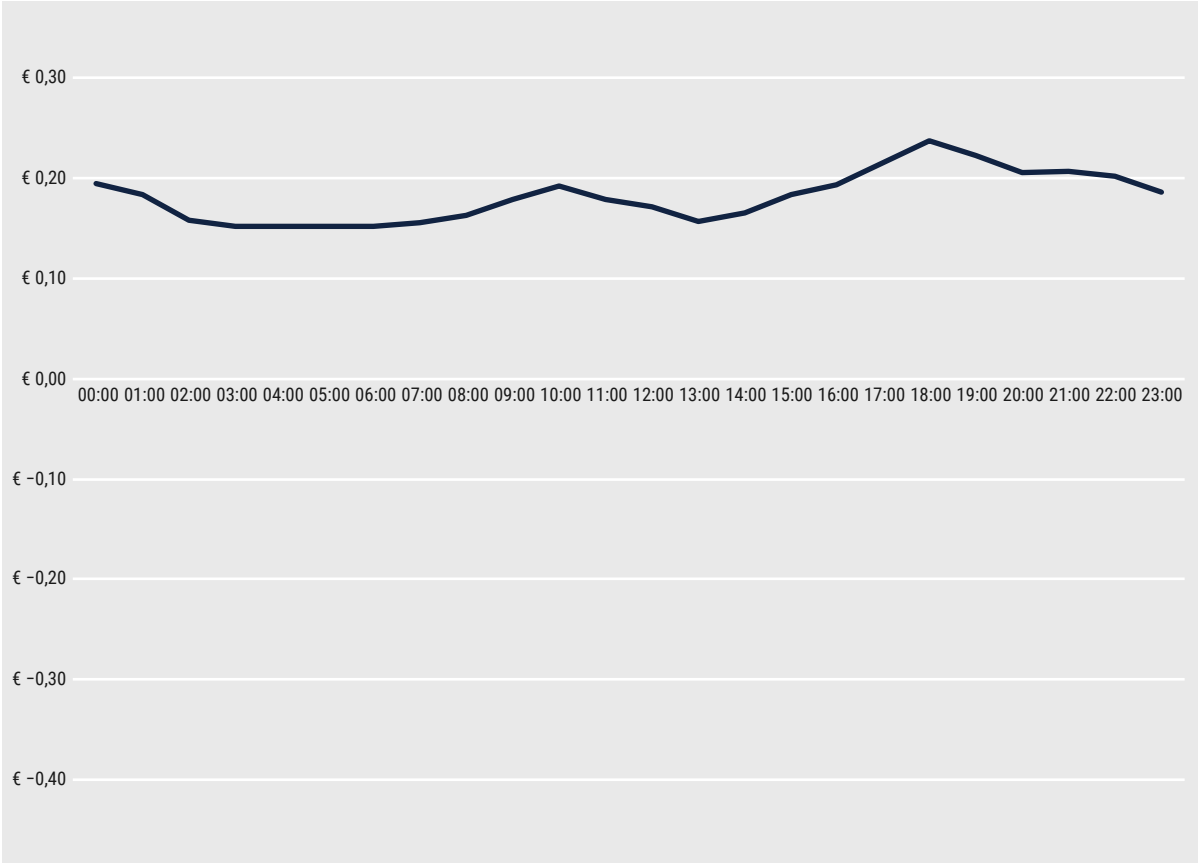
Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,25	2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,25	0,32
Verbruik totaal per dag	12,9	0,25	3,23

Saga Charge 200 l direct laden	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,16	1,92
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,16	0,21
Verbruik totaal per dag	12,9	0,16	2,13
Besparing per dag			1,10
Procentueel			34%

Saga Charge 200 l optimaal laden	kWh	€/kWh	€
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,15	1,80
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,15	0,20
Verbruik totaal per dag	12,9	0,15	1,99
Besparing per dag			1,24
Procentueel			36%

Op deze dag in september 2023 was het duidelijk minder zonnig dan op de vorige bladzijde. De prijs per kWh was redelijk stabiel, alleen zien we dat tijdens de reguliere ochtend- en avondpiek de prijs iets hoger lag. De Saga Charge zal daardoor vooral tussen 01.00 en 05.00 uur en tussen 10.00 en 16.00 uur opwarmen. Al met was op die dag toch een besparing mogelijk tussen de 34 en 38%.

Winterdag 24-2-2024



Afbeelding 5. Day Ahead-prijsverloop per 24 uur d.d. 24-2-2024 (winterdag)

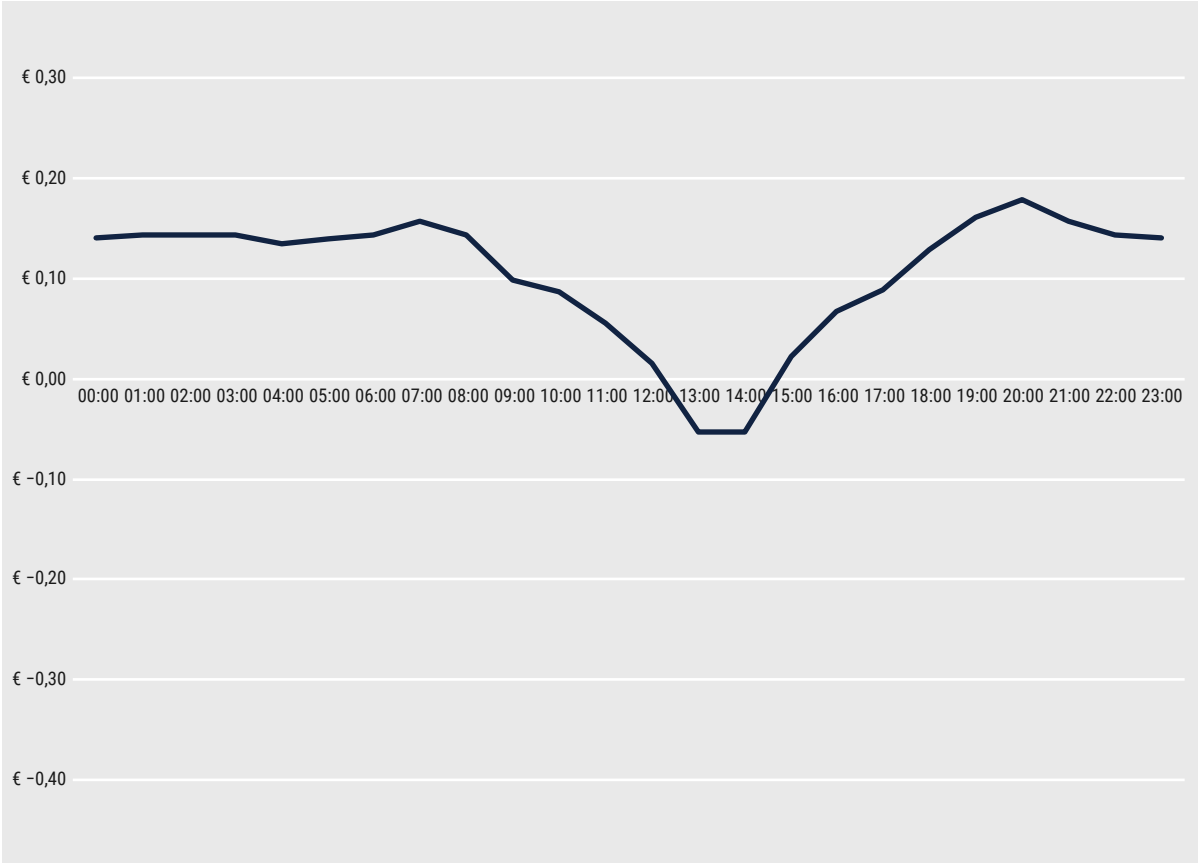
Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,25	2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,25	0,32
Verbruik totaal per dag	12,9	0,25	3,23

Saga Charge 200 l direct laden	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,22	2,56
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,22	0,28
Verbruik totaal per dag	12,9	0,22	2,84
Besparing per dag			0,39
Procentueel			12%

Saga Charge 200 l optimaal laden	kWh	€/kWh	€
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,15	1,76
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,15	0,19
Verbruik totaal per dag	12,9	0,15	1,95
Besparing per dag			1,28
Procentueel			40%

Op deze winterdag was de prijs per kWh nog niet eens heel slecht en vrij stabiel. Het kan zijn dat de wind vrij constant waaide, waardoor de windmolens voor een hogere energieproductie zorgden. Het meest gunstige laadmoment lag tussen 02.00 en 08.00 uur. Er was een besparing mogelijktussen de 12 en 40%.

Voorjaarsdag 1-5-2024



Afbeelding 6. Day Ahead-prijsverloop per 24 uur d.d. 1-5-2024 (voorjaarsdag)

Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,25	2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,25	0,32
Verbruik totaal per dag	12,9	0,25	3,23

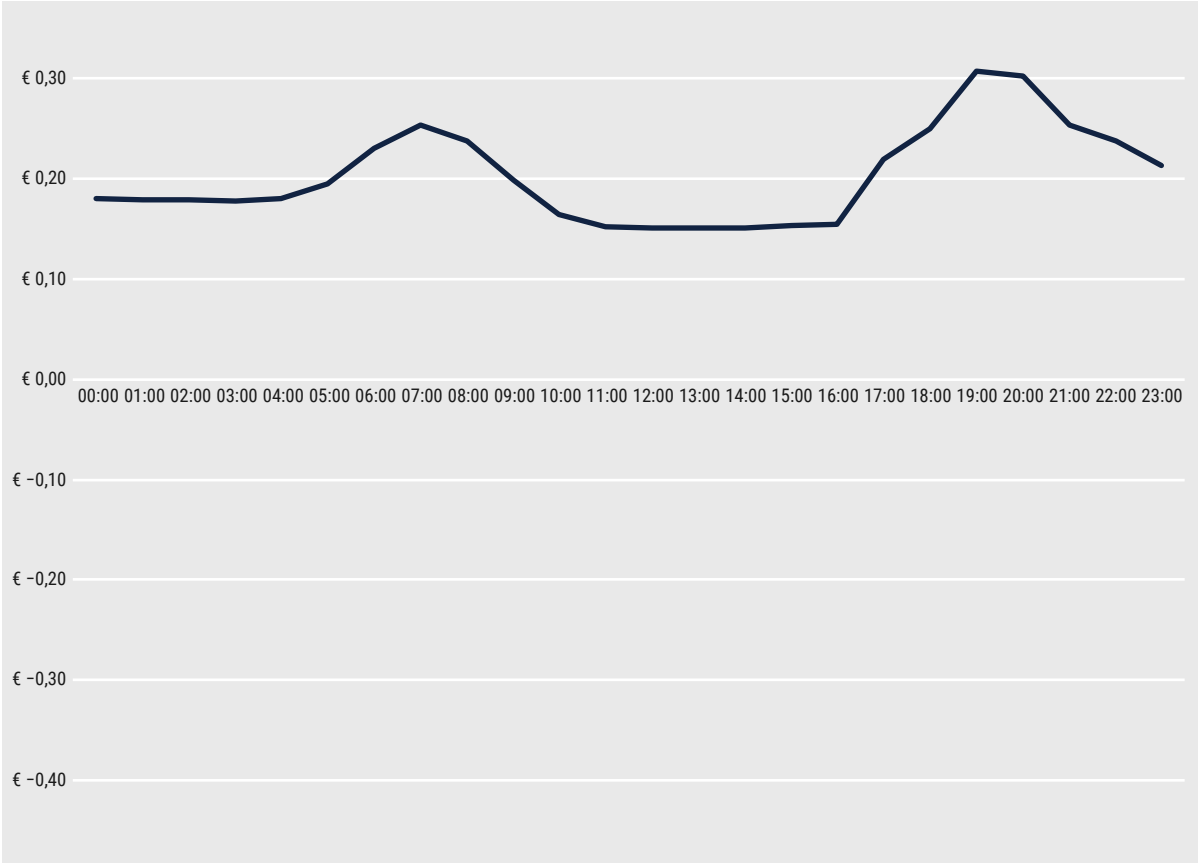
Saga Charge 200 l direct laden	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,21	2,41
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,21	0,26
Verbruik totaal per dag	12,9	0,21	2,68
Besparing per dag			0,55
Procentueel			17%

Saga Charge 200 l optimaal laden	kWh	€/kWh	€
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,03	0,35
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,03	0,04
Verbruik totaal per dag	12,9	0,03	0,39
Besparing per dag			2,84
Procentueel			88%

Op 1 mei 2024 was de energieprijs relatief hoog. Toch was er tussen 09.00 en 17.00 uur een mooie gelegenheid om de Charge op te laden.

In de middelste berekening kon hiervan geen gebruik worden gemaakt, aangezien de boiler al opgeladen was voordat de prijsdaling inzette. In werkelijkheid zou het zeer aannemelijk zijn dat de Charge niet direct zou opladen, maar een uur zou wachten om toch gebruik te maken van de aankomende prijsdaling. De 17% is dus echt onwaarschijnlijk laag. De rechter berekening maakt wel gebruik van de lagere prijs en heeft daarmee een besparing van 88%.

Voorjaarsdag 13-5-2024



Afbeelding 7. Day Ahead-prijsverloop per 24 uur d.d. 13-5-2024 (voorjaarsdag)

Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,25	2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,25	0,32
Verbruik totaal per dag	12,9	0,25	3,23

Saga Charge 200 l direct laden	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,22	2,53
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,22	0,28
Verbruik totaal per dag	12,9	0,22	2,81
Besparing per dag			0,42
Procentueel			13%

Saga Charge 200 l optimaal laden	kWh	€/kWh	€
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	0,15	1,77
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	0,15	0,19
Verbruik totaal per dag	12,9	0,15	1,97
Besparing per dag			1,27
Procentueel			39%

Op deze voorjaarsdag in mei 2024 was de zon niet heel veel aanwezig. We zien dat de ochtend- en avondpiek de duurste tijd was om te laden. Dit is ook te zien in de resultaten van de middelste berekening. Tussen 10.00 en 16.00 uur kon men de grootste besparing realiseren. De besparing die kon worden gerealiseerd lag tussen de 13 en 39%.

Conclusie

We hebben de verschillende datums bekeken in verschillende jaargetijden. Op basis van deze data hebben we eerst een rekenkundig gemiddelde bepaald. Dit is, ons inziens, echter niet heel betrouwbaar, aangezien elke dag dan als 20% wordt meegerekend.

Daarom hebben we een weging aan de data toegevoegd, waardoor de meest gunstige dag slechts voor 3% wordt meegerekend. Dit betekent dat een dergelijke dag maximaal elf keer voorkomt in een jaar.

Op basis van de uitgewerkte voorbeelden kunnen we wel stellen dat de besparingen in de tabel op de volgende pagina realistisch bepaald zijn en als voorlopig uitgangspunt kunnen dienen.

Saga Charge 200 l*					
		Direct laden		Optimaal laden	
	Weging**	Besparing in %***	Besp. p. dag***	Besparing in %***	Besp. p. dag***
2-7-2023	3%	52%	€ 1,67	219%	€ 7,07
19-9-2023	22%	41%	€ 1,33	46%	€ 1,50
4-2-2024	30%	19%	€ 0,62	48%	€ 1,54
1-5-2024	23%	24%	€ 0,79	96%	€ 3,10
13-5-2024	22%	20%	€ 0,66	47%	€ 1,52
Gemiddeld		31%	€ 1,01	91%	€ 2,95
	100%				
Jaarvoordeel o.b.v. gemiddelde***			€ 370,11		€ 1.075,29
Jaarvoordeel o.b.v gewogen gemiddelde***			€ 312,29		€ 748,80

* De berekende besparingen zijn een realistisch maar indicatieve weergave van de werkelijkheid en kunnen afwijken afhankelijk vangebruik en (weers)omstandigheden. Derhalve kan aan de berekeningen noch uitkomsten geen rechten worden ontleend.

** Weging is een indicatie van het aantal van dit type dagen er zich in een jaar voordoen.

*** De besparingen zijn gebaseerd op een situatie ten opzichte van het gebruik van een conservatieve elektrische boiler, met een vasteenergieprijs van € 0,25 per kWh.

Uitleg besparingsindicatie Oso Saga, Charge & PV-functie

Ing. A.J. Gorlitz
R&D manager

Masterwatt heeft sinds kort een nieuw, innovatief product geïntroduceerd: de Saga Charge. Dit is een combinatie van een roestvaststalen boiler (Saga 200 of 300 l) met een slimme externe regeling (Charge). Deze combinatie geeft de mogelijkheid om de elektrische boiler op te laden op een zo gunstig mogelijke wijze tegen een zo laag mogelijke energieprijs. In dit document wordt de besparingsindicatieberekening toegelicht, zodat er meer duidelijkheid is over hoe de mogelijke besparingen berekend zijn.

Hoewel de Charge aanvankelijk bedoeld is voor klanten met een dynamisch energiecontract, kunnen ook andere klanten van dit product gebruik maken en hier voordeel mee behalen. De Saga & Charge kunnen namelijk ook worden ingezet om een overschot van zelf-opgewekte zonnestroom om te zetten in warm water, zodat dit op een later moment nuttig kan worden gebruikt. Hierdoor wordt er minder energie teruggeleverd aan het net, waarover dan ook geen terugleververgoeding hoeft te worden betaald aan de energieleverancier.

Op momenten dat de zon stevig schijnt, zal dit resulteren in een hogere spanning in het elektriciteitsnet. De Charge merkt dit op en zal hierop reageren door de boiler te gaan verwarmen.

Tegelijkertijd monitort de Charge het dagelijks warmwatergebruikspatroon van de bewoner, zodat bekend is op welk moment er minimaal een bepaalde hoeveelheid warmte in de boiler aanwezig moet zijn. In de bijbehorende app kan de gebruiker zelf instellen op welk optimalisatieniveau er gewerkt moet worden.

Optimalisatieniveau	Risico op koud water	Besparing
Low	Laag	Laag
Balanced	Geoptimaliseerd	Goed
High	Hoog	Hoog

De gebruiker bepaalt dus zelf op welke stand de Saga Charge moet worden ingezet. Naast de genoemde instellingen die in de standaardapp reeds zijn geïntegreerd, kan men ook nog een betaald jaar-/maand-abonnement afsluiten, waardoor nog meer slimme functies kunnen worden gebruikt die ook nog regelmatig worden uitgebreid.

Om een beter beeld te kunnen geven aan de potentiële koper, is het belangrijk om iets te kunnen zeggen over de besparing die met het product gerealiseerd kan worden. Wij hebben een berekening gemaakt op basis van zo veel mogelijk vastgestelde normen en feiten om een zo betrouwbaar mogelijke indicatie te geven. Deze berekening wordt op de volgende bladzijdes verder uitgewerkt en toegelicht.

Uitgangspunten van de berekening

Het is belangrijk om te beseffen dat de uitkomsten van de berekening altijd slechts een indicatiezijn. Een reële besparing, zo veel mogelijk gefundeerd op normen en feiten.

Zo hebben we de vastgestelde tappatronen voor de boilers gehanteerd die behoren bij het tapprofiel van de boiler (200 l = tapprofiel L, 300 l = tapprofiel XL). Deze tapprofielen worden in heel Europa gebruikt, ook om de efficientie van boilers te berekenen die op het energielabel tot uiting komt (volgens *EN 812/2013*).

Vanaf www.nordpoolgroup.com hebben wij voor diverse dagen uit het afgelopen en huidige jaar steekproefsgewijs de energieprijzen gedownload, zodat de berekeningen op daadwerkelijke, reële praktijksituaties zijn gebaseerd.

Voor wat de opbrengsten van PV-energie betreft, zijn wij uitgegaan van aangeleverde praktijkgegevens van een grote PV-installatie elders in het land. De opwekgegevens zijn gedeeld door het opgestelde WP-vermogen en vermenigvuldigd met een opgesteld vermogen van 3000 WP voor dit rekenvoorbeeld. De gegevens dateren uit het jaar 2010.

In de praktijk kan het echter altijd afwijken, aangezien een gebruiker in de praktijk waarschijnlijk nooit exact hetzelfde tapprofiel heeft als in de vastgestelde norm *EN 812/2013*.

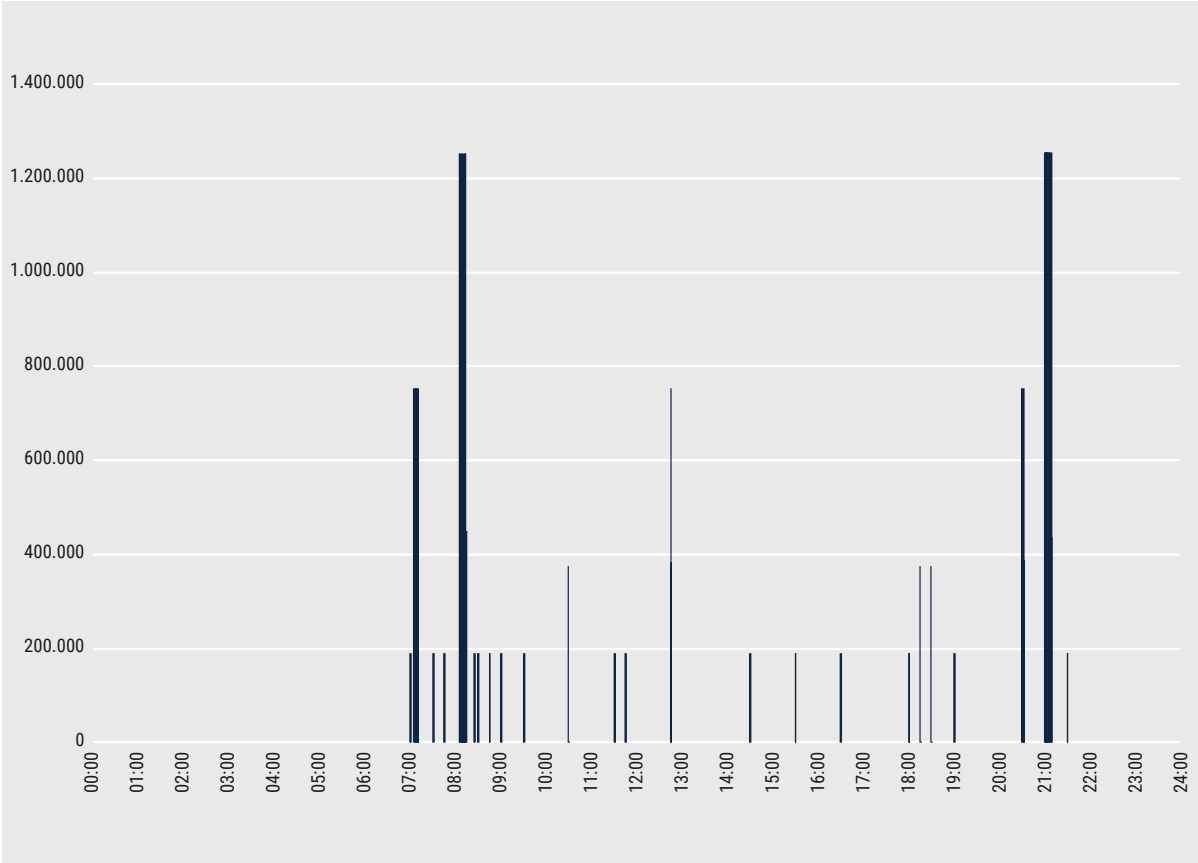
Een meerverbruik of minderverbruik heeft invloed op zowel de vooronderstelde kosten bij een conservatieve boiler als op de mogelijke besparingen door de Charge.

Een onjuiste selectie van de boiler kan voor de praktijksituatie een heel afwijkend resultaat geven. Bijvoorbeeld wanneer een 300l-boiler geselecteerd zou worden voor een eenpersoonshuishouden. De Saga Charge kan dan nog steeds de energie opslaan, maar wanneer deze niet effectief gebruikt wordt (één persoon gebruikt waarschijnlijk nooit zo veel water dat een 300l-effectief is), komt men uiteraard ook nooit aan de beoogde besparing.

De gebruikte energieprijzen zijn daadwerkelijke prijzen van 2023 en 2024. Men kan nooit garanderen dat de prijzen in de toekomst gelijk zullen blijven. Hierdoor kunnen afwijkingen ontstaan. Overigens kan het stijgen van energieprijzen (veelal in de pieklastmomenten) juist ook een grotere besparing realiseren.

De gebruikte praktijkgegevens van het PV-systeem uit 2010 hoeven niet een juiste referentie te zijn voor het daadwerkelijke systeem van een eindgebruiker. 2010 was voor PV-bezitters een slecht jaar, mede door de vulkaanuitbarsting in Reykjavik. Hoewel de praktijk dus kan afwijken van de berekening, kan dit zowel negatievere als ook positievere resultaten opleveren. De besparingen in de huidige berekening zijn gebaseerd op het werkingsprincipe in de PV-modus.

Toelichting van de berekening



Afbeelding 8. Tappatroon L 200l-boiler volgens EN 812/2013. Uittapping per 24 uur.

Iedere boiler die in Europa verkocht wordt, beschikt over een energielabel. Dit energielabel zegt iets over de efficiëntie van de boiler. Het vaststellen welk energielabel een boiler heeft, gaat volgens een vastgestelde norm *EN 812/2013*. Doordat alle boilers op de markt volgens deze zelfde norm getest moeten worden, kan de consument eenvoudig verschillende merken boilers met elkaar vergelijken.

In deze norm zijn echter ook categorieën ingebouwd. U kunt namelijk niet een 30l-boiler één op één vergelijken met een 300l-boiler. Iedereen zal begrijpen dat een 30l-boiler niet toereikend is voor bijvoorbeeld een gezin van vier personen. Daarom zijn de categorieën opgebouwd van XXXS tot XXL.

Aan iedere categorie heeft men in de norm een eigen tapprofiel toegekend. Immers, wanneer u kiest voor een boiler met een XL-profiel, is het aannemelijk dat er meer personen douchen per dag dan wanneer men een boiler met een S-profiel heeft. Deze uitgangspunten hebben wij ook in de berekening gebruikt.

- De Saga Charge 200 l heeft een L-profiel
- De Saga Charge 300 l heeft een XL-profiel

Dit profiel hebben we in een spreadsheet verwerkt, waardoor zichtbaar wordt waar de piekmomenten voor warm water vallen in 24 uur. De gegevens op de verticale as geven de uitgetapte hoeveelheid energie in Joule weer voor de 200l-boiler (L-profiel).

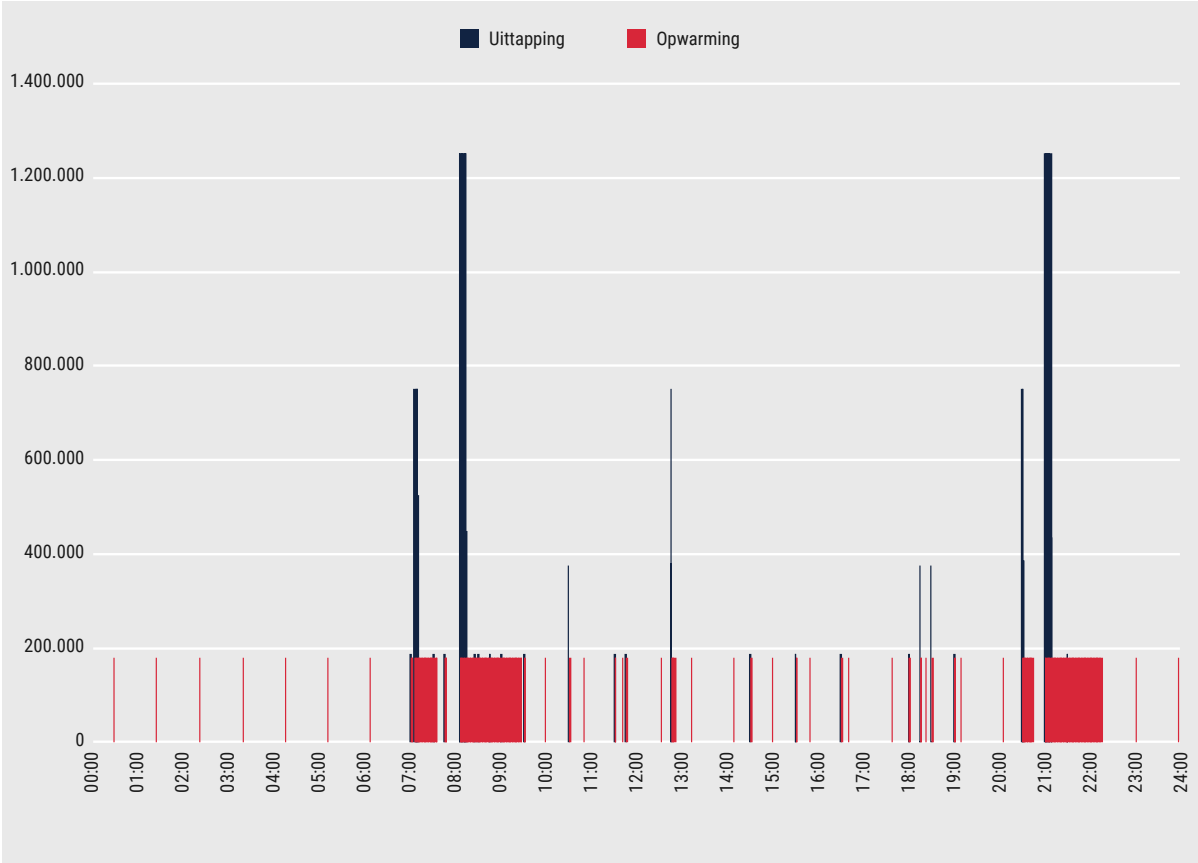
In deze toelichting belichten we verder voor het gemak alleen de 200l-variant. Dezelfde specifieke gegevens voor de 300l-variant zijn in de uitwerking wel opgenomen.

Inschakelmoment

Om een goede berekening van een besparing te kunnen maken, moeten we een referentieniveau hebben van wat een conservatieve boiler zou verbruiken in dezelfde situatie. Een conservatieve elektrische boiler zou direct gaan opwarmen wanneer de temperatuur in de boiler daalt. Deze daling vindt plaats door bijvoorbeeld warmwatergebruik, maar ook (in mindere mate) door stilstandsverlies (warmteverlies naar de omgeving).

Wanneer de boiler de temperatuurdaling signaleert, schakelt deze direct het elektrische verwarmingselement in en begint het water weer op te warmen tot het ingestelde temperatuurniveau. Wanneer we deze gegevens in de spreadsheet verwerken, zien we het volgende.

Het nadeel van bovenstaande situatie is dat de grootste tapwaterpiekmomenten veelal samenvallen met de afnamepiekmomenten in het elektriciteitsnet.



Afbeelding 9. Tappatroon L 200l-boiler met opwarming door elektrisch element (conservatieve boiler)

Dus juist op de momenten dat er in het elektriciteitsnet al een mogelijk netcongestie probleem optreedt, wordt ook nog eens de boiler opgeladen.

De Saga Charge zal in PV-modus echter proberen om de in de piek benodigde hoeveelheid warm water buiten de piek in de boiler op te slaan. Dus wanneer er (gratis) PV-stroom beschikbaar is. Hierdoor wordt actief het risico op netcongestie verminderd en kunnen we de boiler ‘gratis’ opladen.

Prijsberekening

Om te kunnen bepalen wanneer en hoeveel er kan worden bespaard, hebben we de daadwerkelijke opgewekte energie bepaald op een aantal verschillende datums in 2010. Ter vergelijking hebben we een conservatieve boiler gebruikt in combinatie met een energiecontract met vaste tarieven. Ook hebben we

ter referentie de benodigde hoeveelheid energie omgerekend naar de situatie waarin een gasketel zou worden gebruikt. Als vaste tarieven zijn gehanteerd:

- € 0,25 per kWh (inclusief opslagen en belastingen)
- € 1,39 per m³ gas (inclusief opslagen en belastingen)

Vergelijking met een conservatieve boiler

Onder de grafiek staat per datum ook een tabel met de vergelijking tussen een conservatieve elektrische boiler en de Saga Charge 200 l.

De berekening linksboven geeft de energiekosten weer voor een conservatieve boiler gebruikt met een energiecontract met vaste prijzen. Voor het rekenvoorbeeld zijn we uitgegaan van een energieprijs van € 0,25 per kWh.

Let op! Wanneer een hogere vaste kWh-prijs wordt ingevoerd omdat dit wellicht reëler is, zal de besparing door de Charge ook groter worden.

De berekening rechtsboven toont de besparing door een Saga Charge 200 l waarbij het warme water dat in de piek benodigd is zo veel mogelijk op basis van zelf opgewekte PV-stroom wordt opgewarmd.

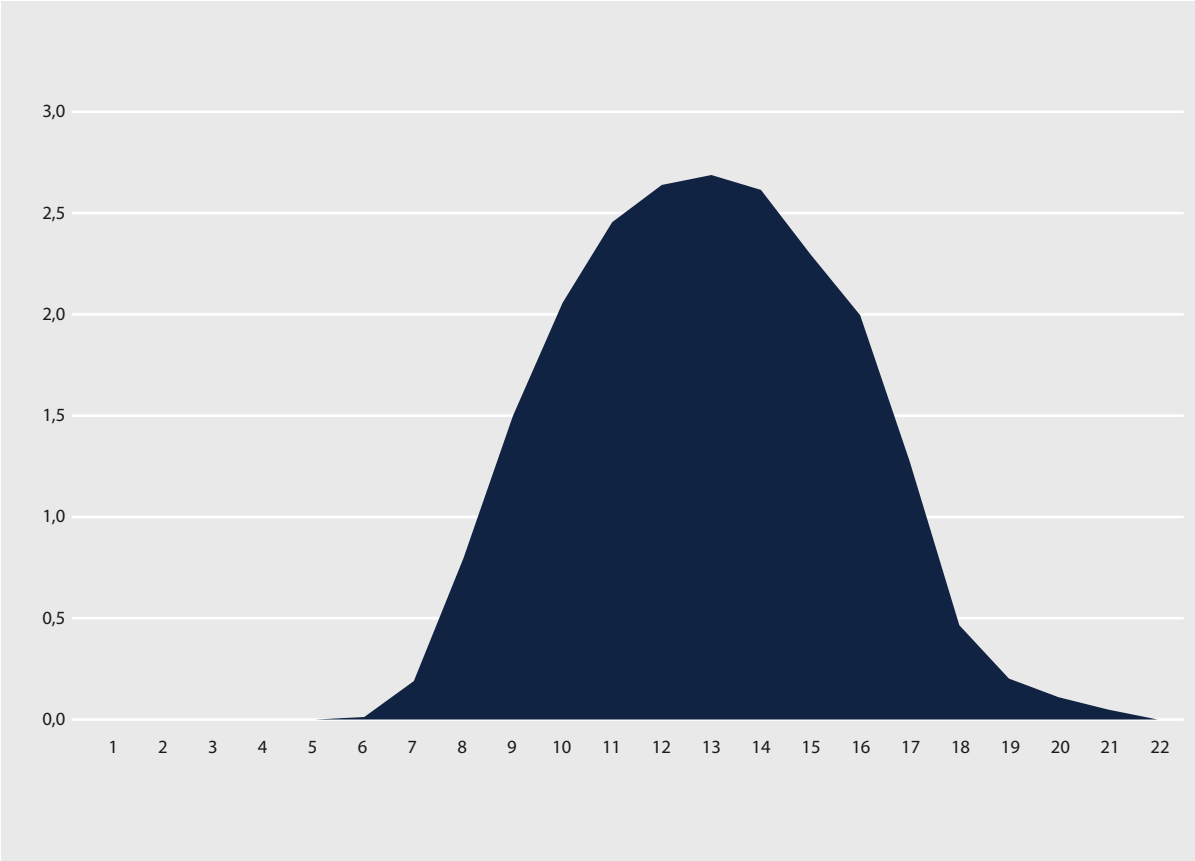
Linksonder staat de berekening wat een gasketel verbruikt zou hebben, waarbij een prijs is aangehouden van € 1,39/m³.

Rechtsonder staat de besparing ten opzichte van de situatie met een gasketel aangegeven. De getallen voor de Saga 300 l met Charge zijn ook beschikbaar, alleen beperken we ons in dit document met uitleg alleen tot de 200l-variant.

De beschikbare data voor PV-opbrengst dateren uit 2010. De opmerkende lezer kan dan ook constateren dat de velden voor opwekking niet helemaal stroken met de eerder genoemde data voor dynamische energieprijzen die uit 2023 en 2024 stamden.

Rekenvoorbeelden

Zomerdag 2-7-2010



Afbeelding 10. Opbrengst PV-systeem 3000 WP gedurende 24 uur d.d. 2-7-2010 (zomerdag)

Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	€ 0,25	€ 2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	€ 0,25	€ 0,32
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 3,23

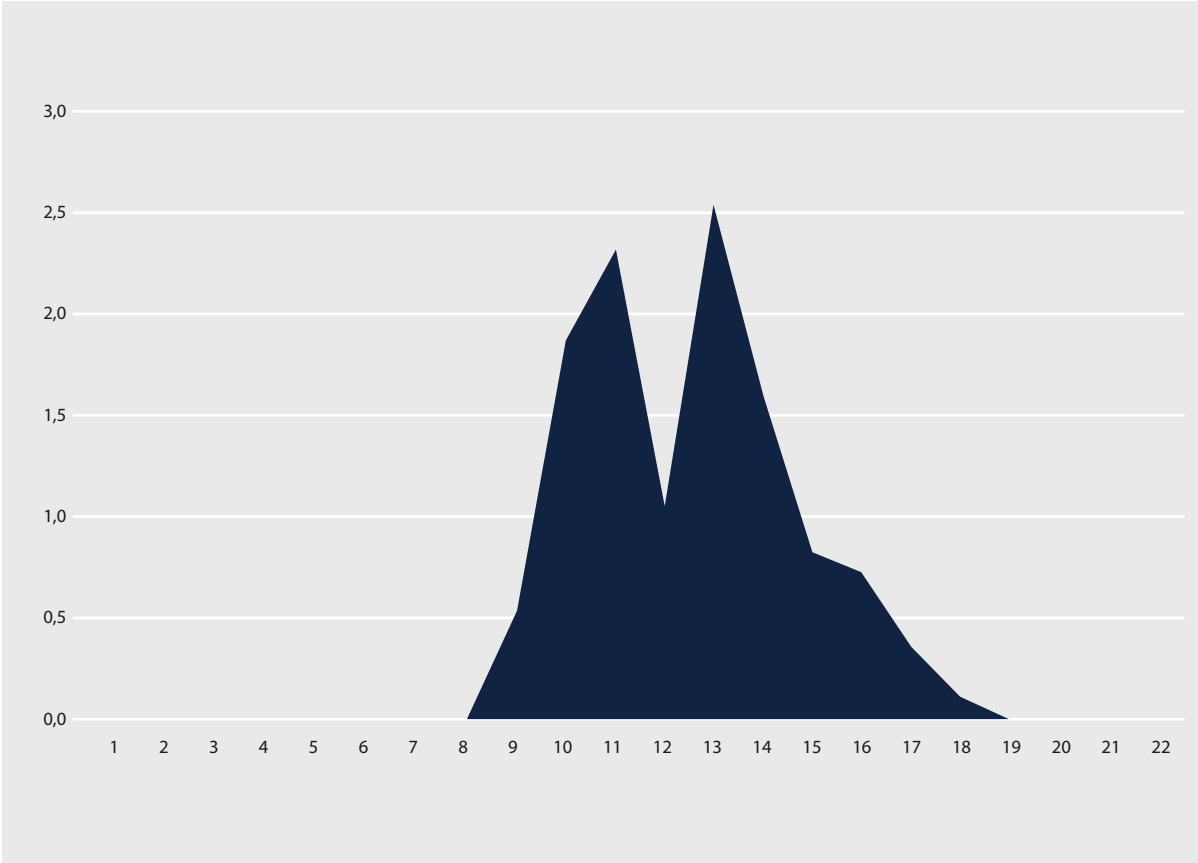
Saga Charge 200 l PV-modus	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. WW (zon)	12,9	€ 0,00	€ 0,00
Verbruik t.b.v. WW (contract)	0,0	€ 0,25	€ 0,00
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 0,00

Gasketel (doorstroom)	m³ gas	€/kWh	€
Verbruik t.b.v. warm water	1,3	€ 1,39	€ 1,84
Verbruik t.b.v. stilstand	0,1	€ 1,39	€ 0,20
Verbruik totaal per dag	1,5		€ 2,04

Besparing t.o.v. gasketel	€
Besparing per dag	€ 2,04
Procentueel	100,0 %

Op deze zomerdag begint het PV-systeem al om 06.00 uur 's morgens stroom op te wekken. Er wordt gedurende de dag ruim voldoende stroom opgewekt om de boiler mee te kunnen vullen. Totaal werd er namelijk 15,3 kWh opgewekt, terwijl er voor de boiler 12,9 kWh benodigd was. De besparing ten opzichte van een conservatieve boiler was in dit rekenvoorbeeld 100%. De besparing ten opzichte van een gasketel was in dit rekenvoorbeeld ook 100%.

Nazomerdag 19-9-2010



Afbeelding 11. Opbrengst PV-systeem 3000 WP gedurende 24 uur d.d. 19-9-2010 (nazomerdag)

Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	€ 0,25	€ 2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	€ 0,25	€ 0,32
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 3,23

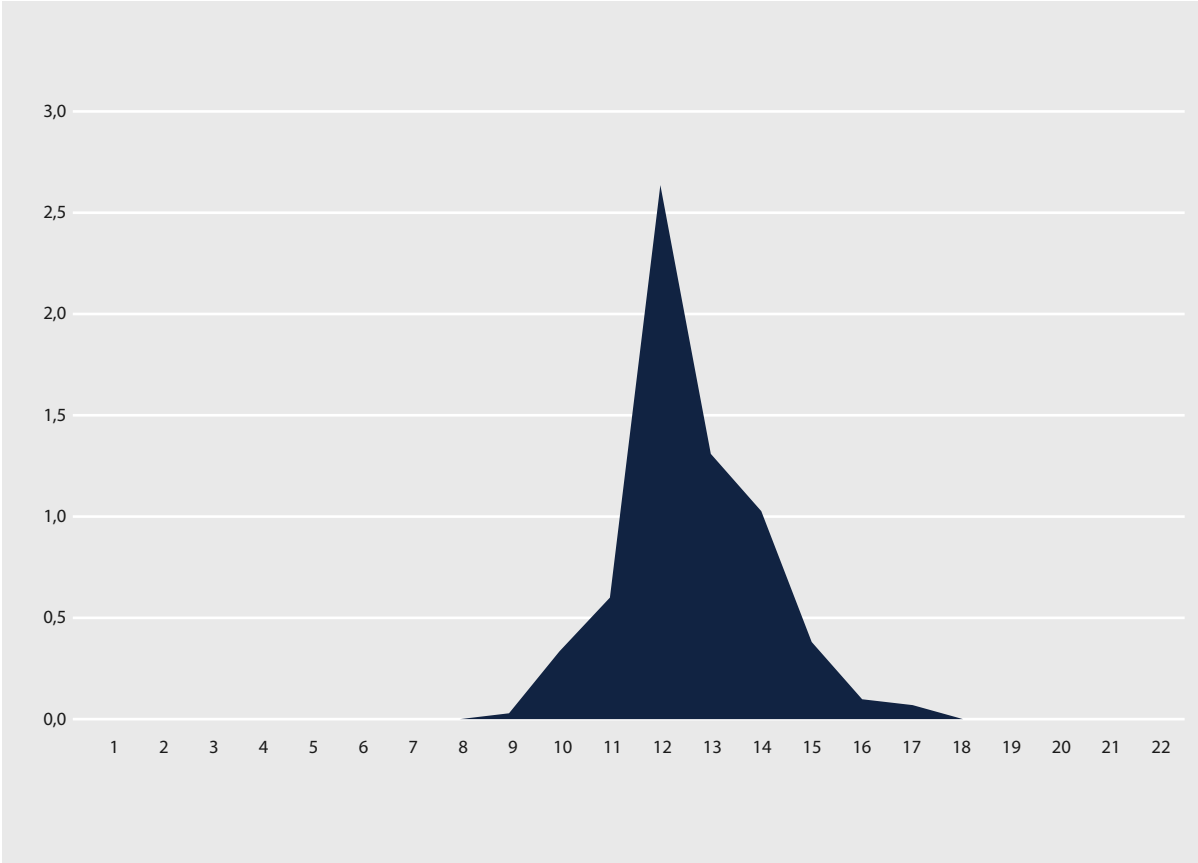
Saga Charge 200 l PV-modus	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. WW (zon)	4,9	€ 0,00	€ 0,00
Verbruik t.b.v. WW (contract)	8,0	€ 0,25	€ 2,00
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 2,00

Gasketel (doorstroom)	**m³ gas**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	1,3	€ 1,39	€ 1,84
Verbruik t.b.v. stilstand	0,1	€ 1,39	€ 0,20
Verbruik totaal per dag	1,5		€ 2,04

Besparing t.o.v. gasketel	**€**
Besparing per dag	€ 0,04
Procentueel	2,0 %

Op deze nazomerdag begint het PV-systeem 08.00 uur ’s morgens stroom op te wekken. Er zijn een paar pieken in opwekking te zien, maar over de hele dag heen is de totale opbrengst van PV-panelen ‘slechts’ 4,9 kWh. Deze wordt in de boiler gestopt in de vorm van warm water. De rest van de boiler wordt verwarmd met stroom uit het net. De besparing ten opzichte van een conservatieve boiler was in dit rekenvoorbeeld 38,1%. De besparing ten opzichte van een gasketel was in dit rekenvoorbeeld 2%.

Winterdag 24-2-2010



Afbeelding 12. Opbrengst PV-systeem 3000 WP gedurende 24 uur d.d. 24-2-2010 (winterdag)

Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	€ 0,25	€ 2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	€ 0,25	€ 0,32
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 3,23

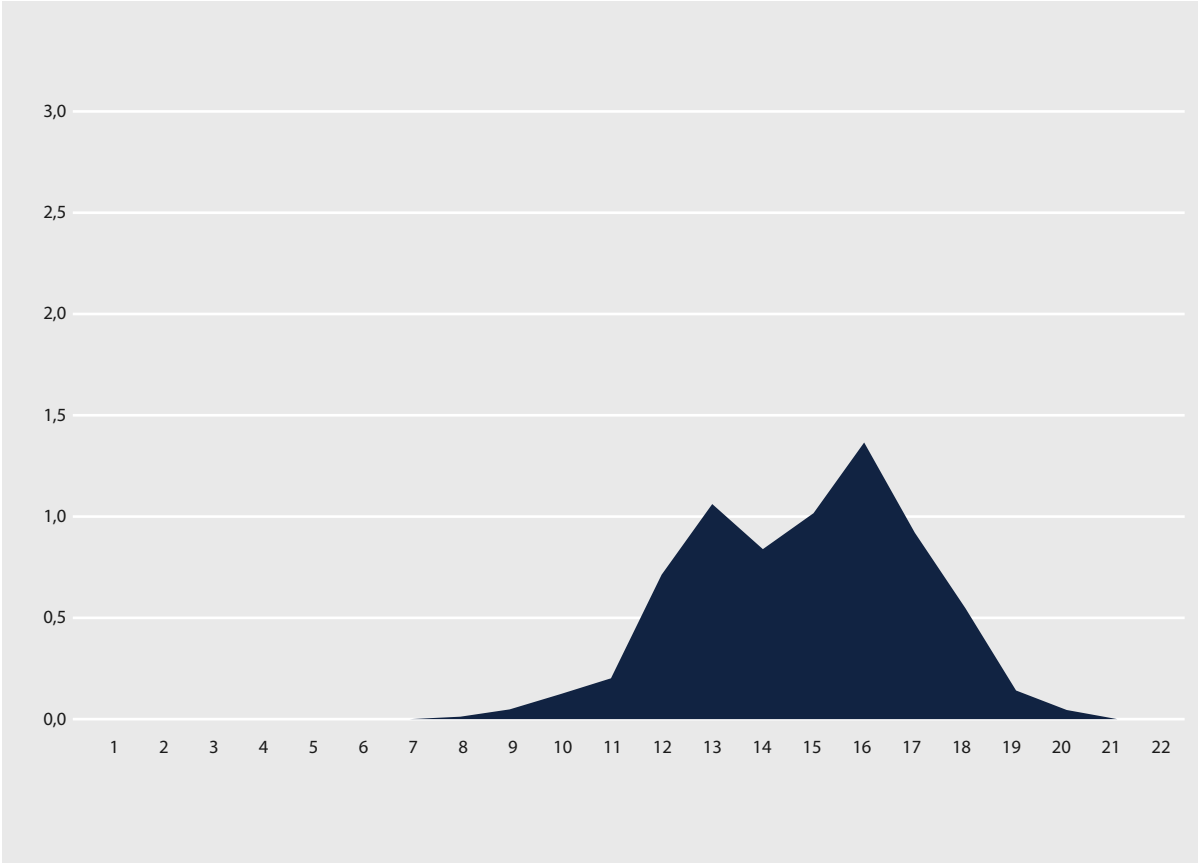
Saga Charge 200 l PV-modus	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. WW (zon)	6,4	€ 0,00	€ 0,00
Verbruik t.b.v. WW (contract)	6,5	€ 0,25	€ 1,63
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 1,63

Gasketel (doorstroom)	**m³ gas**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	1,3	€ 1,39	€ 1,84
Verbruik t.b.v. stilstand	0,1	€ 1,39	€ 0,20
Verbruik totaal per dag	1,5		€ 2,04

Besparing t.o.v. gasketel	**€**
Besparing per dag	€ 0,42
Procentueel	20,4 %

Het is duidelijk te zien dat dit een (mooie) winterdag was. We zien dat, ten opzichte van de zomerdagen, de periode dat de zon schijnt duidelijk korter is. Het meest gunstige laadmoment lag tussen 11.00 en 14.00 uur. De besparing ten opzichte van een conservatieve boiler was in dit rekenvoorbeeld 49,7%. De besparing ten opzichte van een gasketel was in dit rekenvoorbeeld 20,4%.

Voorjaarsdag 1-5-2010



Afbeelding 13. Opbrengst PV-systeem 3000 WP gedurende 24 uur d.d. 1-5-2010 (voorjaarsdag)

Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	€ 0,25	€ 2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	€ 0,25	€ 0,32
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 3,23

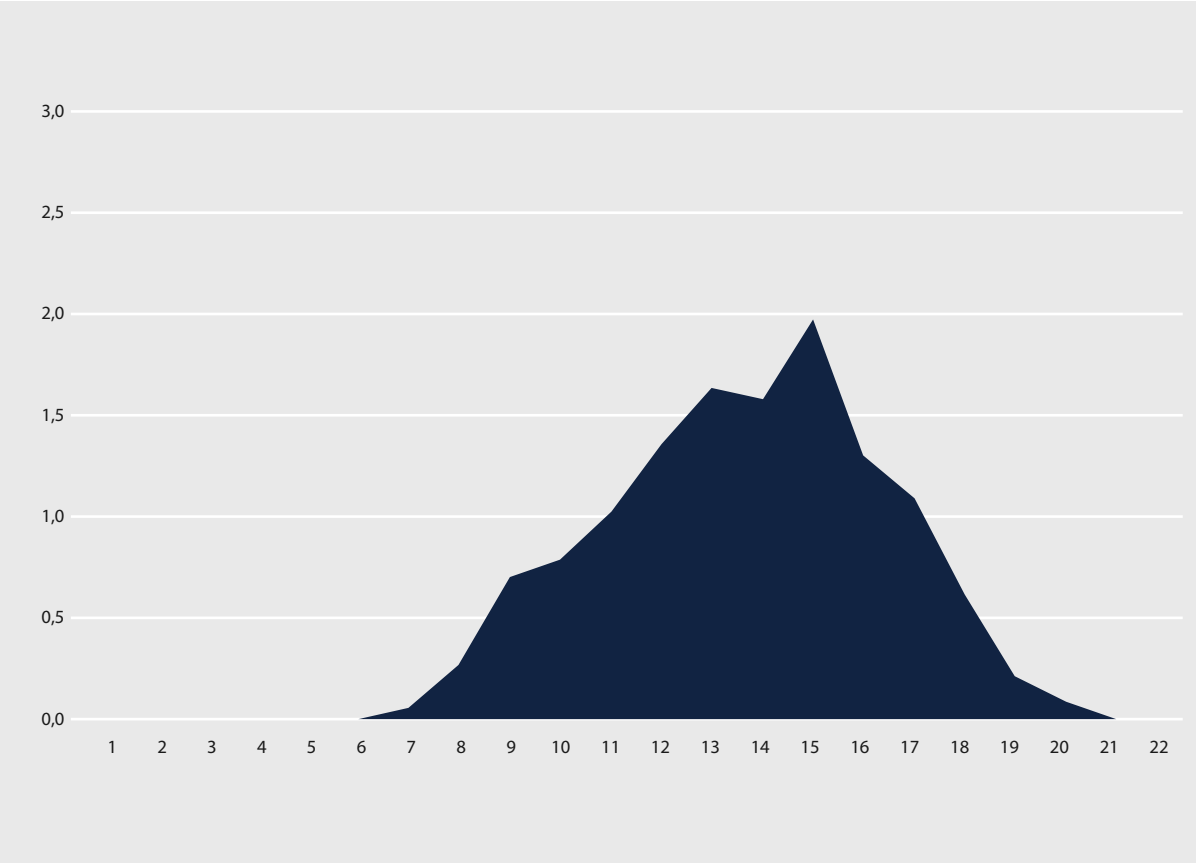
Saga Charge 200 l PV-modus	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. WW (zon)	7,1	€ 0,00	€ 0,00
Verbruik t.b.v. WW (contract)	5,8	€ 0,25	€ 1,45
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 1,45

Gasketel (doorstroom)	m³ gas	€/kWh	€
Verbruik t.b.v. warm water	1,3	€ 1,39	€ 1,84
Verbruik t.b.v. stilstand	0,1	€ 1,39	€ 0,20
Verbruik totaal per dag	1,5		€ 2,04

Besparing t.o.v. gasketel	€
Besparing per dag	€ 0,59
Procentueel	29,0 %

Ondanks dat de bovenstaande grafiek een mooie energieproductie laat zien, moeten we constateren dat het toch niet helemaal optimaal was. De verticale schaalverdeling laat zien dat de pieken niet boven de 1,4 kWh uitkwamen. Toch kon in totaal nog 7,1 kWh opgewekt worden. De besparing ten opzichte van een conservatieve boiler was in dit rekenvoorbeeld 55,1%. De besparing ten opzichte van een gasketel was in dit rekenvoorbeeld 29%.

Voorjaarsdag 13-5-2010



Afbeelding 14. Opbrengst PV-systeem 3000 WP gedurende 24 uur d.d. 13-5-2010 (voorjaarsdag)

Conservatieve 200l-boiler	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	11,7	€ 0,25	€ 2,91
Verbruik t.b.v. stilstand	1,3	€ 0,25	€ 0,32
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 3,23

Saga Charge 200 l PV-modus	**kWh**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. WW (zon)	12,8	€ 0,00	€ 0,00
Verbruik t.b.v. WW (contract)	0,1	€ 0,25	€ 0,03
Verbruik totaal per dag	12,9		€ 0,03

Gasketel (doorstroom)	**m³ gas**	**€/kWh**	**€**
Verbruik t.b.v. warm water	1,3	€ 1,39	€ 1,84
Verbruik t.b.v. stilstand	0,1	€ 1,39	€ 0,20
Verbruik totaal per dag	1,5		€ 2,04

Besparing t.o.v. gasketel	**€**
Besparing per dag	€ 2,02
Procentueel	98,8 %

Typisch voor het voorjaar zijn de wisselende dagen. Op deze zonnige dag kon in totaal 12,8 kWh worden opgewekt van de benodigde 12,9 kWh. Hierdoor kwamen de mogelijke besparingen als volgt uit. De besparing ten opzichte van een conservatieve boiler was in dit rekenvoorbeeld 99,2%. De besparing ten opzichte van een gasketel was in dit rekenvoorbeeld 98,8%.

Conclusie

We hebben de verschillende datums bekeken in verschillende jaargetijden. Op basis van deze data hebben we eerst een rekenkundig gemiddelde bepaald. Dit is echter ons inziens niet heel betrouwbaar, aangezien elke dag dan als 20% wordt meegerekend. Daarom hebben we een weging aan de data toegevoerd waardoor de meest gunstige dag 'slechts' voor 3% wordt meegerekend. Dit betekent dat een dergelijke dag maximaal elf keer voorkomt in een jaar.

Op basis van de uitgewerkte voorbeelden kunnen we wel stellen dat de onderstaande besparingen realistisch bepaald zijn en als voorlopig uitgangspunt kunnen dienen.

Saga Charge 200 l ten opzichte van conservatieve boiler			
		Tappatroon L	
Datum	Weging	Besp. p. dag	Besparing in %
2-7-2023	3 %	€ 3,23	100 %
19-9-2023	22 %	€ 1,23	38 %
4-2-2024	30 %	€ 1,61	50 %
1-5-2024	23 %	€ 1,43	44 %
13-5-2024	22 %	€ 3,21	99 %
Gemiddeld		€ 2,14	66 %
	100 %		
Jaarvoordeel o.b.v. gemiddelde		€ 781,66	66 %
Jaarvoordeel o.b.v gewogen gemiddelde		€ 687,85	58 %

Bruto adviesprijs Saga Charge 200 l	€ 2.450,00
Btw 21 %	€ 514,50
Bruto inclusief btw.	€ 2.964,50
Berekend jaarvoordeel o.b.v. gewogen gemiddelde	€ 717,24
Berekende terugverdientijd	4,1 jaar

Wanneer de Saga 200 l & Charge worden vergeleken met een situatie waar men een gasketel heeft voor warm water, dan kan de Saga Charge de onderstaande besparingen realiseren.

Saga Charge 200 l ten opzichte van gasketel			
		Tappatroon L	
Datum	Weging	Besp. p. dag	Besparing in %
2-7-2023	3 %	€ 2,04	100 %
19-9-2023	22 %	€ 0,04	2 %
4-2-2024	30 %	€ 0,42	20 %
1-5-2024	23 %	€ 0,59	29 %
13-5-2024	22 %	€ 2,02	99 %
Gemiddeld		€ 1,02	50 %
	100 %		
Jaarvoordeel o.b.v. gemiddelde		€ 372,93	50 %
Jaarvoordeel o.b.v gewogen gemiddelde		€ 282,96	38 %
Voorkomen terugleververgoeding*		€ 193,20	
Tot. voordeel o.b.v. gem. incl. teruglev.		€ 476,16	64 %

* Terugleververgoeding Volgens Milieucentraal levert de gemiddelde consument met PV-panelen circa 70 % van de zelf-opgewekte stroom terug aan het net. Met de Saga Charge kunt u (in ieder geval voor een deel) voorkomen dat u energie teruglevert aan het net. Hierdoor voorkomt u dat er extra terugleverkosten in rekening worden gebracht. Bij Eneco zijn de terugleverkosten € 0,115 per aan het net teruggeleverde kWh stroom. In dit rekenvoorbeeld is gerekend met 3.000 WP. Dit levert gemiddeld 2.400 kWh per jaar op. 70 % daarvan (1.680 kWh) zou normaal gesproken worden teruggeleverd aan het net. Bij meer PV-vermogen kan een hoger resultaat plaatsvinden. Echter, het maximaal opgenomen vermogen van de boiler is 3.000 W.

Bruto adviesprijs Saga Charge 200 l	€ 2.450,00
Btw 21 %	€ 514,50
Bruto inclusief btw.	€ 2.964,50
Berekend jaarvoordeel o.b.v. gewogen gemiddelde	€ 476,16
Berekende terugverdientijd	6,2 jaar