



# RAPPORT PRAKTIJKTEST THUISBATTERIJEN

*ONDERZOEK NAAR DE IMPACT VAN VERHOOGDE AUTOCONSUMPTIE EN PEAK SHAVING OP  
DE FINANCIËLE HAALBAARHEID VAN THUISBATTERIJEN*

**12/06/2024**

Auteurs: Jeroen Baets en Emmanuel Vierstraete (**Energent**)

In opdracht van:



# INHOUD

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b>	<b>3</b>
1.1	ACHTERGROND	3
1.2	DOELSTELLING ONDERZOEK	3
1.3	GEbruikte BATTERIJEN	4
<b>2</b>	<b>FINANCIËLE IMPACT VAN AUTOCONSUMPTIE</b>	<b>5</b>
2.1	BEREKENING VERHOOGING AUTOCONSUMPTIE EN TERUGVERDIENTIJD	5
2.2	VOORSPELLING VAN DE VERHOOGING VAN AUTOCONSUMPTIE BIJ EEN BATTERIJ VAN 5 EN 10 KWH	8
2.3	VOORSPELLING VAN DE VERHOOGING VAN AUTOCONSUMPTIE MET DE BATTERIJGROOTTE ALS VARIABELE	10
2.4	BEPALING VAN DE INVLOED VAN VEBRUIKSGEDRAG	11
<b>3</b>	<b>FINANCIËLE IMPACT VAN PEAK SHAVING</b>	<b>13</b>
3.1	BEPALING VAN DE PEAK SHAVING CAPACITEIT	14
3.2	BEREKENING VAN HET NETTO-VOORDEEL	14
<b>4</b>	<b>FINANCIËLE IMPACT VAN DEMAND SIDE RESPONSE</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIES</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>BELEIDSAANBEVELINGEN</b>	<b>21</b>
	<b>BIJLAGE 1</b>	<b>23</b>
1.1	METHODOLOGIE ONDERZOEK AUTOCONSUMPTIE	23
1.2	METHODOLOGIE ONDERZOEK PEAK SHAVING	24

# 1 INLEIDING

## 1.1 ACHTERGROND

Dit rapport kadert in het samenwerkingsakkoord dat Energent cv heeft afgesloten met Stad Gent voor de periode 2021 - 2024. Binnen deze samenwerking engageert Energent zich tot de uitvoering van een aantal onderzoekstaken die de Stad ondersteunt bij haar beleid rond de uitrol van hernieuwbare energietechnologieën.

Dit rapport gaat specifiek over werkpakket 2 binnen deze samenwerking. Hierbij wordt onderzoek verricht naar de rendabiliteit van thuisbatterijen door de verhoging van de autoconsumptie en peak shaving.

## 1.2 DOELSTELLING ONDERZOEK

De eerste doelstelling van dit onderzoek is het opbouwen van betrouwbare data over de verhoging van autoconsumptie door middel van thuisbatterijen, in functie van de jaarlijkse fotovoltaïsche energieproductie (PV), het jaarlijks energieverbruik, de batterijcapaciteit en het verbruiksgedrag.

Autoconsumptie gaat over de mate waarin de PV-productie kan gebruikt worden voor het dekken van het eigen energieverbruik. Door de batterij op te laden als de zon schijnt, wordt minder energie geïnjecteerd in het net. Door de batterij later op de dag te ontladen, wordt minder energie afgenomen van het net. Aangezien de injectieprijs lager is dan de afnameprijs, zit de winst in het prijsverschil ertussen. De sturing op autoconsumptie wordt besproken in hoofdstuk 2.

De tweede doelstelling van dit onderzoek is het evalueren of ook *peak shaving* een financiële impact kan hebben op de thuisbatterij. Door de batterij te ontladen op het moment dat er een verbruikspiek is, kan het capaciteitstarief worden beperkt.

Het capaciteitstarief wordt bepaald aan de hand van de hoogste verbruikspiek op maandbasis. Daarom is het belangrijk om met de batterij elke verbruikspiek op te vangen, ook als dit bijvoorbeeld laat op de avond gebeurt wanneer in normale omstandigheden de batterij al leeg zou zijn. Om dit te vermijden dient daarom een deel van de batterij te worden voorbehouden voor *peak shaving*. *Peak shaving* wordt besproken in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 wordt kort besproken wat de impact kan zijn van een bijkomende sturing op *Demand Side Response* (DSR) bij een gezin met een dynamisch energiecontract. Bij een sturing op DSR wordt de batterij opgeladen als de elektriciteitsprijzen laag zijn, en wordt de batterij ontladen voor verbruik als de elektriciteitsprijzen hoog zijn. DSR vormt geen onderdeel van dit onderzoek, maar wordt meegenomen voor de volledigheid omdat dit wel een impact kan hebben op de terugverdientijd.

In hoofdstuk 5 volgen de voornaamste conclusies en in hoofdstuk 6 enkele beleidsaanbevelingen.

### 1.3 GEBRUIKTE BATTERIJEN

Voor dit onderzoek werd gebruik gemaakt van kwantitatieve data afkomstig uit 2 verschillende bronnen:

- Enerzijds werden er in het kader van dit project 19 thuisbatterijen geplaatst in de wijk Mariakerke in Gent. De werking van deze batterijen werd gedetailleerd geanalyseerd en in ruil hiervoor kregen de eigenaars een stedelijke subsidie bij de aankoop ervan.
- Daarnaast werden de voornaamste werkingsparameters onderzocht van 518 thuisbatterijen in beheer van het installatiebedrijf Atom bv.

Omwille van eenvoud, werd voor dit onderzoek uitsluitend gebruik gemaakt van Huawei LUNA 2000 batterijen. Deze hebben de volgende kenmerken:

- De maximale laad- en ontlaadsnelheid bij dit type batterijen (samen met een hybride SUB 2000 omvormer) bedraagt 2,5 kW.
- De ingestelde maximale ontlading bedraagt 90%. De netto batterijcapaciteit van een batterij van 5 kWh is dus 4,5 kWh.
- De batterijcapaciteit varieerde tussen 5 en 15 kWh.
  - Aantal 5 kWh batterijen: 145 (incl. 19 batterijen van de praktijktest)
  - Aantal 10 kWh batterijen: 318
  - Aantal 15 kWh batterijen: 68

## 2 FINANCIËLE IMPACT VAN AUTOCONSUMPTIE

Voor het onderzoek rond autoconsumptie werden analyses uitgevoerd op basis van zowel de 19 nieuwe geïnstalleerde batterijen in het kader van deze praktijktest als de 518 batterijen in beheer van Atom bv. De gebruikte gegevens van de installaties in beheer van Atom werden volledig geanonymiseerd ter beschikking gesteld aan Energent. Voor een gedetailleerde beschrijving van de onderzoeksmethodiek wordt verwezen naar bijlage 1.

Bij elke geconsulteerde PV- en batterij-installatie werden 5 parameters ingeladen:

- Het jaarverbruik van het gezin (kWh/jaar)
- De jaarproductie van de PV-installatie (kWh/jaar)
- De autoconsumptie die werd behaald door de PV- en batterij-installatie (kWh/jaar)
- Het oplaadvolume (kWh/jaar)
- Het ontlaadvolume (kWh/jaar)
- De batterijcapaciteit (kWh)

Door het oplaadvolume af te trekken van de autoconsumptie, werd berekend hoe groot de autoconsumptie zou zijn geweest indien er geen batterij-installatie aanwezig was. De gemiddelde autoconsumptie zonder batterij was 25,1%.

Om te weten hoe nuttig een batterij is, is de verhoogde autoconsumptie als gevolg van de batterij de belangrijkste parameter. Dit vertegenwoordigt namelijk het volume aan energie dat zou zijn geïnjecteerd in het net (en later terug afgenomen) indien er geen batterij was geweest. Deze verhoging is gelijk aan het ontlaadvolume (kWh/jaar).

Indien er in onderstaand document sprake is over een verhoging van autoconsumptie, gaat dit dus steeds over de verhoging die gerealiseerd aan autoconsumptie door de plaatsing van de batterij. Dit wordt uitgedrukt in kWh/jaar, en niet in %, omdat op die manier een gemakkelijke vertaling mogelijk is naar de jaarlijkse besparing en dus de terugverdientijd.

### 2.1 BEREKENING VERHOOGING AUTOCONSUMPTIE EN TERUGVERDIENTIJD

#### 2.1.1 *BATTERIJ-OPSTELLING 5 KWH*

In deze paragraaf wordt onderzocht hoe rendabel een 5 kWh batterij is indien deze uitsluitend wordt ingezet voor de verhoging van de autoconsumptie.

In *Tabel 1* wordt de gemiddelde verhoging van autoconsumptie (kWh/jaar) weergegeven die wordt gerealiseerd met een 5 kWh batterij, in relatie tot

- het verbruik van een gezin (kWh/jaar)
- de productie van de PV-installatie (kWh/jaar)

In de tabel wordt naast elke waarde tussen haakjes toegevoegd hoe groot het aantal installaties in de betreffende categorie is. Indien er minder dan 3 installaties zijn, wordt het getal in rood aangeduid

en wordt de waarde beschouwd als minder betrouwbaar. De andere waarden worden aangeduid in het groen.

Als belangrijke les kan uit deze tabel afgeleid worden dat, hoe groter het verbruik en/of de productie is, hoe groter ook de verhoging is van de autoconsumptie. In grote lijnen kan gesteld worden dat bij een kleine verbruiker met een kleine PV-installatie (2000 kWh/jaar), de batterij 2 keer minder PV-energie zal opnemen dan een grote verbruiker met ineen grote PV-installatie.

**Tabel 1 – Verhoogde autoconsumptie (kWh/jaar) bij een 5 kWh batterij**

	Verbruik (kWh/jaar)								
	< 1000	1000 - 2000	2000 - 3000	3000 - 4000	4000 - 5000	5000 - 6000	6000 - 7000	7000 - 8000	> 8000
Productie (kWh/jaar)									
< 500									
500 - 1000									
1000 - 1500		735 (1)	772,05 (1)						
1500 - 2000		917 (1)	854,12 (1)	829 (1)					
2000 - 2500		773 (3)	897,34 (6)						
2500 - 3000		812,21 (9)	1018,31 (10)	915 (1)	1026,61 (1)				
3000 - 3500		804,58 (6)	1032,15 (9)	1188,03 (3)		1262,83 (2)			
3500 - 4000		829,22 (5)	1038,9 (11)	1089,76 (14)	1175,46 (3)				
4000 - 4500		912 (1)	1134,69 (6)	1163,51 (9)					
4500 - 5000			1004,3 (8)	1251,03 (3)	1276,58 (3)		1248,78 (1)		1208,95 (2)
5000 - 5500		988,19 (1)	1049,65 (2)		1344,95 (1)	1375,68 (1)			
5500 - 6000		780,2 (1)							
6000 - 6500				1215 (1)					
6500 - 7000				1313 (1)		1285 (1)			
7000 - 7500									
7500 - 8000									

In *Tabel 2* wordt de gemiddelde terugverdientijd (TVT) van een 5 kWh batterij weergegeven, in relatie tot het jaarlijkse verbruik (kWh/jaar) en de jaarlijkse productie (kWh/jaar).

Om deze terugverdientijd te kunnen berekenen werd volgende formule toegepast op de waarden in tabel 1.

$$TVT = \text{BATTERIJKOST} / (\text{VERHOOGDE AUTOCONSUMPTIE} * (\text{AFNAMEPRIJS} - \text{INJECTIEPRIJS}))$$

Voor de berekening werd rekening gehouden met volgende waarden:

- De batterijkost wordt ingeschat op 901 €/kWh (incl. btw). Dit is de prijs die Energent heeft bedongen bij de groepsaankoop Zonnestad in 2024, met een Huawei Luna 2000 5kWh.
- De afnameprijs werd opgedeeld in 3 verbruikscategorieën. Deze werden bepaald aan de hand van een *day ahead* (DA) prijs van 80 €/kWh + nettarieven. Deze prijs is sinds het einde van de energiecrisis redelijk stabiel. Om de terugverdientijd te berekenen, werd een indexatie toegevoegd van 2% (op 10 jaar). De veronderstelde prijzen staat bovenaan in tabel 2.

- De injectieprijs werd verondersteld op 2c€/kWh (de VREG test gaf op 18/04/2024 nog 4,29 c€/kWh, maar er wordt verwacht dat deze prijs de komende jaren verder zal dalen).

De belangrijkste lessen uit deze tabel zijn de volgende:

- Bij een gemiddeld stedelijk verbruik van 2000 à 3000 kWh/jaar, en een gelijkaardige productie, ligt de TVT rond de 13 à 15 jaar.
- Bij een hoog verbruik van 5000 kWh/jaar, en een gelijkaardige productie, ligt de TVT rond de 10 jaar. Hoewel uit tabel 1 bleek dat de verhoogde autoconsumptie 2 keer hoger ligt, daalt de terugverdientijd niet evenredig mee omdat de afnameprijs bij hoge verbruiken lager ligt.
- De meeste installaties zijn dus moeilijk terugverdienbaar als je verwacht dat een Li-ion batterij een levensduur heeft van 10 à 15 jaar.
- Omgekeerd, kan ook verwacht worden dat de TVT daalt naargelang de batterijcapaciteit kleiner wordt. Dit is echter enkel mogelijk als de kWh-prijs (incl. installatiekosten) laag blijft. Binnen de huidige markt ligt het minimum van competitieve Li-ion batterijen (< 1000 €/kWh, incl. btw) op 3 kWh, doch met een beperkt aanbod.

**Tabel 2 – Terugverdientijd bij een 5 kWh batterij**

	Verbruik (kWh/jaar)								
	< 1000	1000 - 2000	2000 - 3000	3000 - 4000	4000 - 5000	5000 - 6000	6000 - 7000	7000 - 8000	> 8000
	43 c€/kWh	43 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	32 c€/kWh	32 c€/kWh
Productie (kWh/jaar)	< 500								
500 - 1000									
1000 - 1500		15,05 (1)	17,58 (1)						
1500 - 2000		12,07 (1)	15,89 (1)	16,38 (1)					
2000 - 2500		14,31 (3)	15,13 (6)						
2500 - 3000		13,62 (9)	13,33 (10)	14,84 (1)	13,22 (1)				
3000 - 3500		13,75 (6)	13,15 (9)	11,43 (3)		10,75 (2)			
3500 - 4000		13,34 (5)	13,07 (11)	12,46 (14)	11,55 (3)				
4000 - 4500		12,13 (1)	11,96 (6)	11,67 (9)					
4500 - 5000			13,52 (8)	10,85 (3)	10,63 (3)		10,87 (1)		12,38 (2)
5000 - 5500		11,2 (1)	12,93 (2)		10,09 (1)	9,87 (1)			
5500 - 6000		14,18 (1)							
6000 - 6500				11,17 (1)					
6500 - 7000				10,34 (1)		10,56 (1)			
7000 - 7500									
7500 - 8000									

### 2.1.2 BATTERIJ-OPSTELLING 10 KWH

In Tabel 3 en Tabel 4 worden de overeenkomstige tabellen voor verhoogde autoconsumptie en TVT weergegeven voor een 10 kWh batterij.

De gemaakte aannames voor het berekenen van de TVT zijn dezelfde, behalve dat de batterijkost daalt naar 742 €/kWh incl. btw (in plaats van 901 €/kWh bij 5 kWh batterijen).

Voor de 10 kWh batterijopstellingen blijkt uit onderstaande figuren dat, bij een gelijk verbruik en productie, de terugverdientijd aanzienlijk langer is dan bij de 5 kWh batterijen (maar ook niet dubbel zo lang). Dit bevestigt het vermoeden uit de vorige paragraaf dat een kleinere batterij rendabeler is. Deze bevindingen benadrukken het belang van een gedegen evaluatie van de batterijgrootte.

**Tabel 3 – Verhoogde autoconsumptie (kWh/jaar) bij een 10 kWh batterij**

		Verbruik (kWh/jaar)								
		< 1000	1000 - 2000	2000 - 3000	3000 - 4000	4000 - 5000	5000 - 6000	6000 - 7000	7000 - 8000	> 8000
Productie (kWh/jaar)	< 500									
	500 - 1000									
	1000 - 1500									
	1500 - 2000									
	2000 - 2500				1453,99 (2)	1360 (1)	1483,65 (1)			
	2500 - 3000			1116,76 (2)	1160,5 (2)					
	3000 - 3500			1190,64 (9)	1408,52 (5)		1702,62 (2)		1649 (1)	
	3500 - 4000			1245,54 (4)	1477,7 (12)	1518,42 (9)	1647,71 (3)		1630,54 (2)	
	4000 - 4500			1334,13 (8)	1428,64 (8)	1561,89 (11)	1650,77 (2)	2023,38 (1)		
	4500 - 5000			1365,04 (8)	1640,2 (11)	1749,44 (9)	1725,71 (7)	1748,75 (3)		1735 (1)
	5000 - 5500			1297,35 (6)	1632,53 (10)	1751,27 (13)	1799 (3)	1806,47 (4)	1817,54 (4)	1977,97 (1)
	5500 - 6000			1391,2 (8)	1578,61 (10)	1790,21 (12)	1790,64 (6)	1943,54 (2)	2008,59 (2)	1660 (2)
	6000 - 6500			1266,82 (4)	1595,49 (4)	1821,45 (5)	1879,39 (5)	1473 (1)	1861,85 (3)	2100,31 (2)
	6500 - 7000			1501,9 (1)	1532,06 (4)	1826,62 (6)	1910,18 (3)	1972 (2)	2231 (2)	2340 (1)
	7000 - 7500				1740 (3)	1840,99 (3)	2124,97 (2)	1962,21 (2)	2001,72 (2)	1981,89 (2)
7500 - 8000					1958,96 (1)		2180,07 (1)	2265 (1)		

**Tabel 4 – Terugverdientijd bij een 10 kWh batterij**

		Verbruik (kWh/jaar)								
		< 1000	1000 - 2000	2000 - 3000	3000 - 4000	4000 - 5000	5000 - 6000	6000 - 7000	7000 - 8000	> 8000
		43 c€/kWh	43 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	32 c€/kWh	32 c€/kWh
Productie (kWh/jaar)	< 500									
	500 - 1000									
	1000 - 1500									
	1500 - 2000									
	2000 - 2500				15,38 (2)	16,44 (1)	15,07 (1)			
	2500 - 3000			20,02 (2)	19,27 (2)					
	3000 - 3500			18,78 (9)	15,88 (5)		13,13 (2)		14,96 (1)	
	3500 - 4000			17,95 (4)	15,13 (12)	14,73 (9)	13,57 (3)		15,12 (2)	
	4000 - 4500			16,76 (8)	15,65 (8)	14,32 (11)	13,55 (2)	11,05 (1)		
	4500 - 5000			16,38 (8)	13,63 (11)	12,78 (9)	12,96 (7)	12,79 (3)		14,21 (1)
	5000 - 5500			17,24 (6)	13,7 (10)	12,77 (13)	12,43 (3)	12,38 (4)	13,57 (4)	12,47 (1)
	5500 - 6000			16,07 (8)	14,16 (10)	12,49 (12)	12,49 (6)	11,51 (2)	12,28 (2)	14,86 (2)
	6000 - 6500			17,65 (4)	14,01 (4)	12,28 (5)	11,9 (5)	15,18 (1)	13,25 (3)	11,74 (2)
	6500 - 7000			14,89 (1)	14,6 (4)	12,24 (6)	11,71 (3)	11,34 (2)	11,05 (2)	10,54 (1)
	7000 - 7500				12,85 (3)	12,15 (3)	10,52 (2)	11,4 (2)	12,32 (2)	12,44 (2)
7500 - 8000					11,41 (1)		10,26 (1)	10,89 (1)		

## 2.2 VOORSPELLING VAN DE VERHOOGING VAN AUTOCONSUMPTIE BIJ EEN BATTERIJ VAN 5 EN 10 KWH



In deze paragraaf wordt onderzocht in hoeverre het mogelijk is om de verhoogde autoconsumptie (en TVT) van een batterij te voorspellen aan de hand van een rekenformule.

Om dit mogelijk te maken, werden diverse scatterplots uitgetest met als doel het vinden van een goede correlatie tussen de TVT, de productie en het verbruik. De verhoogde autoconsumptie werd hiervoor in functie geplaatst van het jaarverbruik, de jaarproductie, het jaarverbruik x de jaarproductie, het jaarverbruik + de jaarproductie, etc.

In *Figuur 1* wordt de scatter plot met de beste correlatie weergegeven, met name de verhoogde autoconsumptie (kWh) ten opzichte van het productie van het jaarverbruik en de jaarproductie. Hierbij is duidelijk een logaritmische trendlijn te detecteren met een  $R^2$  van 0,67. Dit wordt beschouwd als een goede benadering.

De voorspellende formule is de volgende:

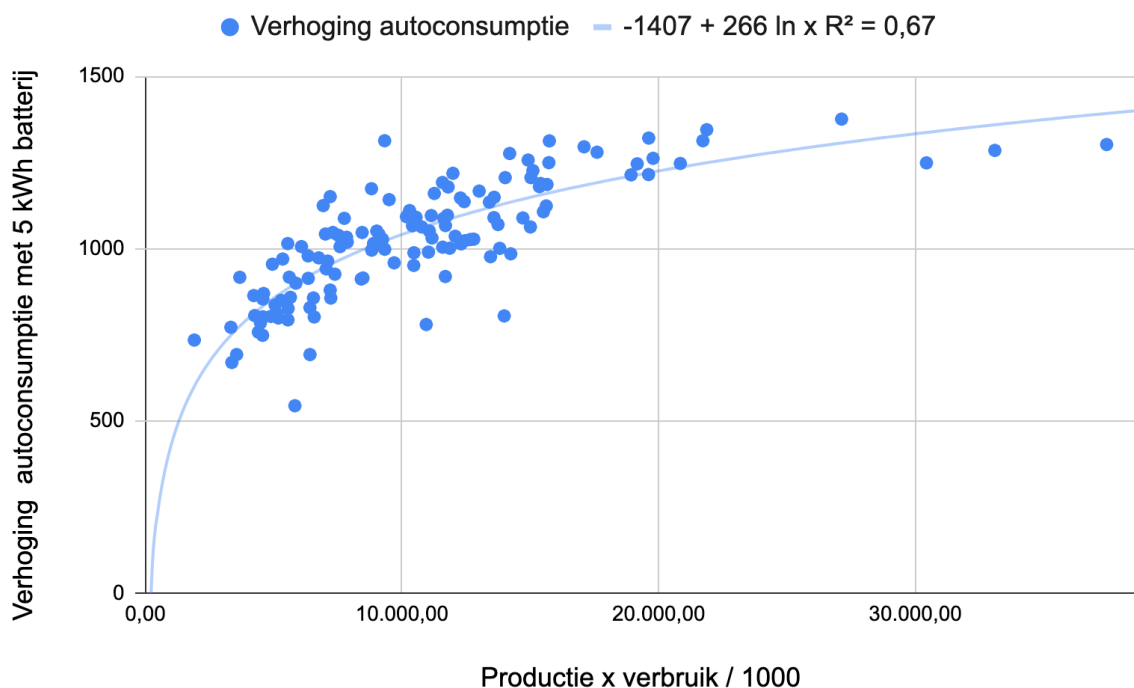
$$\text{VERHOOGDE AUTOCONSUMPTIE} = -1407 + 266 * \text{LN} ( \text{JAARPRODUCTIE} \times \text{JAARVERBRUIK} / 1000 )$$

Een gelijkaardige formule zou kunnen opgesteld worden voor de TVT, wat nuttig is voor professionals in het veld om klanten te informeren over de rendabiliteit van een batterij-installatie. Echter, gezien de aannames die nodig zijn voor de berekening van de TVT, is het voor een professional in het veld beter om te vertrekken vanuit een stabiele formule die de verhoging van autoconsumptie voorspelt, en op basis daarvan de werkelijke terugverdientijd te berekenen met de gebruikte formule uit paragraaf 2.1.1.

Ook voor de 10 kWh batterij werd een gelijkaardige oefening gedaan. Daar bleek de  $R^2$  gelijk aan 0,609. De voorspellende formule is de volgende:

$$\text{VERHOOGDE AUTOCONSUMPTIE} = -3016 + 467 * \text{LN} ( \text{JAARPRODUCTIE} \times \text{JAARVERBRUIK} / 1000 )$$

**Figuur 1 – Verhoogde autoconsumptie (kWh/jaar) bij een 5 kWh batterij**



### 2.3 VOORSPELLING VAN DE VERHOOGING VAN AUTOCONSUMPTIE MET DE BATTERIJGROOTTE ALS VARIABELE

De voorspellende formules uit paragraaf 2.2, werden omgevormd naar een voorspellende formule opgesteld per kWh, zowel voor een 5 kWh batterij, 10 kWh batterij als een 15 kWh batterij.

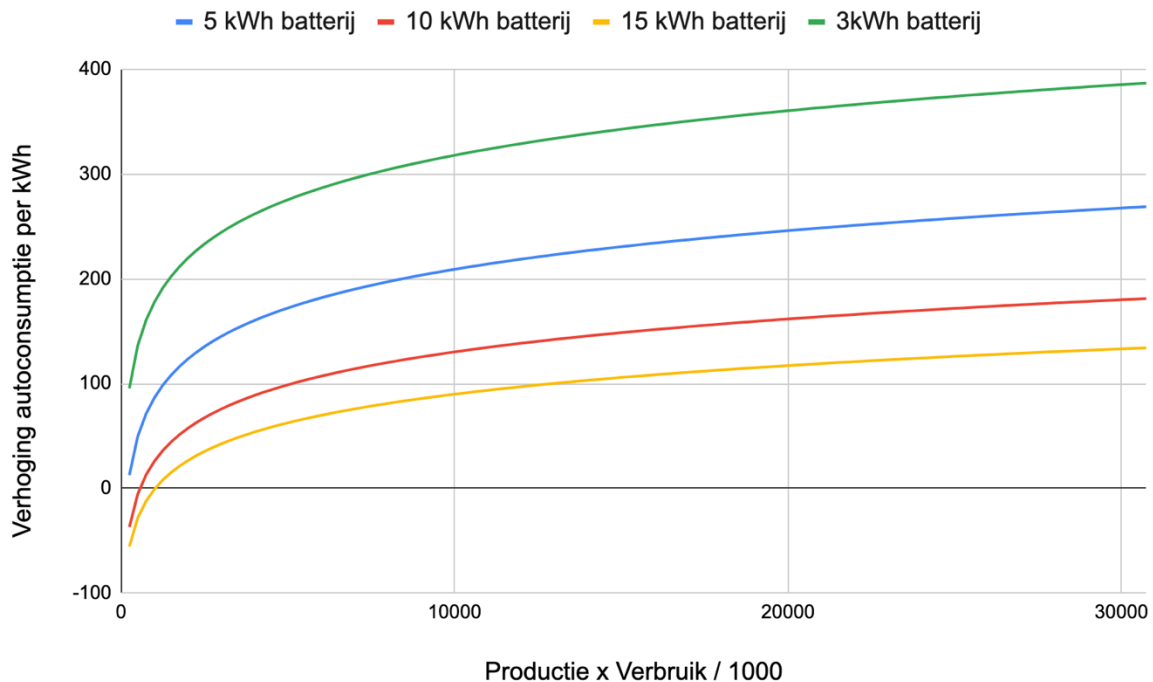
Door het verschil te extrapoleren op een lineaire manier, kan ook een voorspelling gemaakt worden voor andere batterijcapaciteiten, zowel tussenliggende als grotere en kleinere.

De voorspellende formule die werd vastgelegd die rekening houdt met de batterijcapaciteit als variabele ziet er als volgt uit:

$$\text{VERHOOGDE AUTOCONSUMPTIE} = ( 376 - 107 * \text{LN}(\text{BATTERIJ CAPACITEIT}) ) * \text{BATTERIJ CAPACITEIT} * ( - (0,18 * \text{BATTERIJ CAPACITEIT} + 0,483) + (0,0198 * \text{BATTERIJ CAPACITEIT} + 0,163) * \text{LN}(\text{JAARPRODUCTIE} * \text{JAARVERBRUIK} / 1000) )$$

In Figuur 2 wordt op deze manier de verhoogde autoconsumptie per kWh bepaald voor een 3 kWh batterij.

**Figuur 2** – Verhoogde autoconsumptie (kWh/jaar) per kWh bij verschillende batterijgroottes



## 2.4 BEPALING VAN DE INVLOED VAN VEBRUIKSGEDRAG

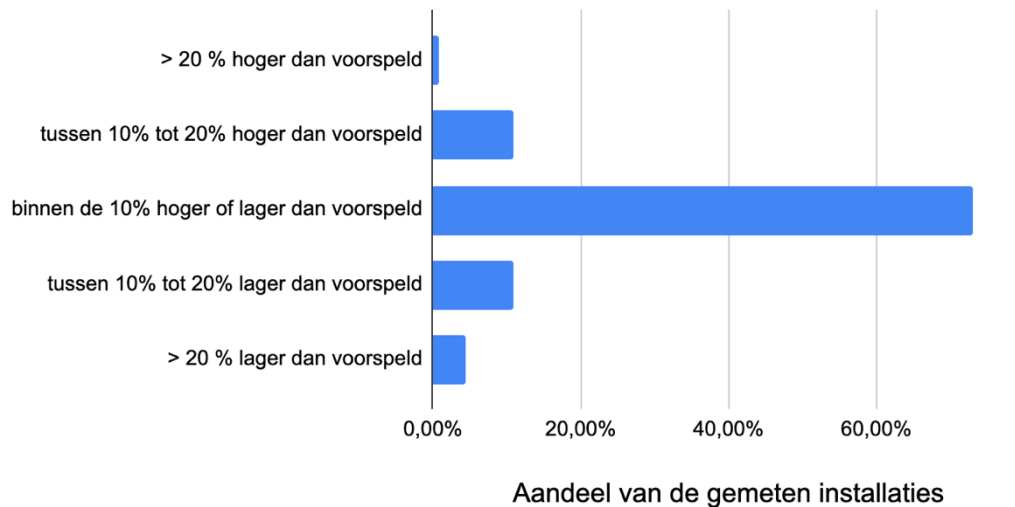
De voorspellende functie op basis van het verbruik en de productie verklaart de verhoging van de autoconsumptie niet volledig. Ten eerste is de voorspellende formule uiteraard niet perfect. Verder is een deel van invloed ook te wijten aan het verbruiksprofiel. Stel hiervoor 2 gezinnen met hetzelfde jaarverbruik en dezelfde jaarproductie. Indien het ene gezin relatief gezien meer energie verbruikt 's avonds, dan zal dit gezin ook meer baat hebben bij een thuisbatterij dan het andere gezin dat meer energie verbruikt overdag als de zon schijnt.

In deze paragraaf wordt onderzocht hoe groot de impact is van dit verbruiksprofiel. Om dit te weten te komen werd voor alle unieke installaties berekend wat het procentueel verschil is tussen de werkelijke verhoging van de autoconsumptie (kWh) en de berekende verhoging van autoconsumptie (op basis van de formules in paragraaf 2.2).

In *Figuur 3* wordt dit verschil geplot in 5 categorieën, afhankelijk van de mate dat er een verschil is tussen de werkelijke waarde en de reële waarde. Hieruit kan worden afgeleid dat het grootste deel van de installaties (73%) binnen de 10% boven of onder de voorspelde waarde ligt. Een kleiner deel van de installaties wijkt meer af, zowel naar boven als naar onder.

Er wordt voorgesteld om toepassing van voorspellende formule een correctie door te voeren van 15% naar boven of naar onder indien het een gezin betreft met een respectievelijk heel laag en heel hoog verbruik overdag.

**Figuur 3 – Afwijking van de reële verhoging van autoconsumptie (kWh/jaar) met de berekende verhoging van autoconsumptie (kWh/jaar)**



### Rekenvoorbeeld

Stel, een gezin heeft een verbruik van 3000 kWh en kan een zonnepaneelinstallatie plaatsen met een jaarlijkse productie van 2000 kWh. We onderzoeken of een batterij van 5 kWh een goed idee is en passen daarom de logaritmische formule toe uit paragraaf 2.2. Daarbij komen we uit op verhoging van 907 kWh/jaar die kan bereikt worden als gevolg van de plaatsing van een thuisbatterij. Echter, dit gezin heeft een heel beperkt verbruik overdag (beide partners werken elke dag uit huis), dan kunnen we schatten dat deze formule bij dit gezin een onderschatting is van 15%. Dit betekent dat een realistische schatting is dat de autoconsumptie van het betreffend gezin  $907 \text{ kWh} + 15\% = 1043 \text{ kWh}$  per jaar zal verhogen door de plaatsing van een 5 kWh batterij. Dit kunnen we dan omrekenen naar een realistische besparing en dus een terugverdientijd.

### 3 FINANCIËLE IMPACT VAN PEAK SHAVING

Voor het onderzoek rond *peak shaving* (met als doel de beperking van het capaciteitstarief) werd uitsluitend gebruik gemaakt van de 19 batterijen die geplaatst werden voor de praktijktest. Bij deze batterijen werd steeds 0,5 kWh batterijcapaciteit vrijgehouden voor *peak shaving*. Alle analyses werden uitgevoerd op basis van data die werd geëxporteerd uit het Fusion Solar platform.

Indien een batterij wordt aangewend voor *peak shaving*, betekent dit dat een batterij wordt ontladen op het moment dat het verbruik in een woning boven een bepaalde drempelwaarde gaat. Op die manier wordt de verbruikspiek afgevlakt.

Een te hoge verbruikspiek wordt in Vlaanderen sinds 2023 afgestraft door middel van het capaciteitstarief. Deze wordt (momenteel) berekend aan de hand van de hoogste verbruikspiek die maandelijks wordt gerealiseerd (op kwartierbasis). *Peak shaving* vormt dus als dusdanig een bijkomend verdienmodel voor een batterij, naast autoconsumptie.

Indien een batterij bij dient te dragen aan een lager capaciteitstarief, dan dient deze batterij ten allen tijde een bepaalde capaciteit te hebben om deze verbruikspiek te beperken. Dit betekent dus ook dat de betreffende capaciteit niet kan ingezet worden voor autoconsumptie.

De financiële impact van een batterij die wordt ingezet voor *peak shaving*, bestaat uit volgende componenten:

- **Verlaging kosten door lager capaciteitstarief**
- **Verhoging kosten door lagere autoconsumptie.**  
Een 5 kWh batterij heeft een nuttige capaciteit van +- 4,5 kWh. Indien 0,5 kWh wordt vrijgehouden voor *peak shaving*, is de werkelijke capaciteit voor autoconsumptie slechts 4 kWh. Hierdoor moet er relatief meer elektriciteit van het net worden afgenomen.
- **Verlaging kosten door meer injectie**  
Door de lagere autoconsumptie, is er ook iets meer injectie op het net, wat bijdraagt aan een kleine opbrengst.
- **Verhoging of verlaging kosten door energieverliezen**  
Afhankelijk van de hoeveelheid energie die door de batterij stroomt als gevolg van *peak shaving*, zullen de energieverliezen door de batterij als gevolg van *peak shaving* **hoger of lager** zijn.

De berekening van deze parameters is niet eenvoudig. Om te kunnen bepalen wat de verlaging van autoconsumptie bedraagt, dient aan de hand van kwartierdata te worden berekend wat de autoconsumptie zou zijn geweest indien er geen *peak shaving* had plaats gevonden. Voor de exacte werkwijze wordt daarom verwezen naar bijlage 1.

Ook de berekening van de verlaging van het capaciteitstarief is een berekening die dient te gebeuren op basis van de kwartierdata. Er dient immers berekend te worden hoe hoog de maximale verbruikspiek zou zijn geweest indien er geen *peak shaving* had plaats gevonden. Ook voor de beschrijving van deze werkwijze wordt verwezen naar bijlage 1.

### 3.1 BEPALING VAN DE PEAK SHAVING CAPACITEIT

In de eerste fase van de analyses, werd onderzocht welk aandeel van de batterijcapaciteit dient te worden vrijgehouden om op een optimale manier te kunnen peak shaven. Indien deze capaciteit te hoog is, verlaagt de autoconsumptie te veel. Indien deze capaciteit te laag is, is de peak shaving niet effectief waardoor het capaciteitstarief niet verlaagt. Er is dus steeds een optimum aanwezig.

Gedurende de eerste 2 maanden van het project, werd daarom onderzocht wat de optimale grootte van de vrijgehouden capaciteit bedraagt. Hieruit kon worden afgeleid dat dit bij de meeste deelnemers tussen de 0,3 en 0,8 kWh bedraagt. Deze optimale capaciteit varieert van gebruiker tot gebruiker, en van maand tot maand, maar algemeen kan geconcludeerd worden dat een capaciteit van 0,5 kWh voldoende is om de piek met minstens 1 à 2,5 kW te verlagen.

### 3.2 BEREKENING VAN HET NETTO-VOORDEEL

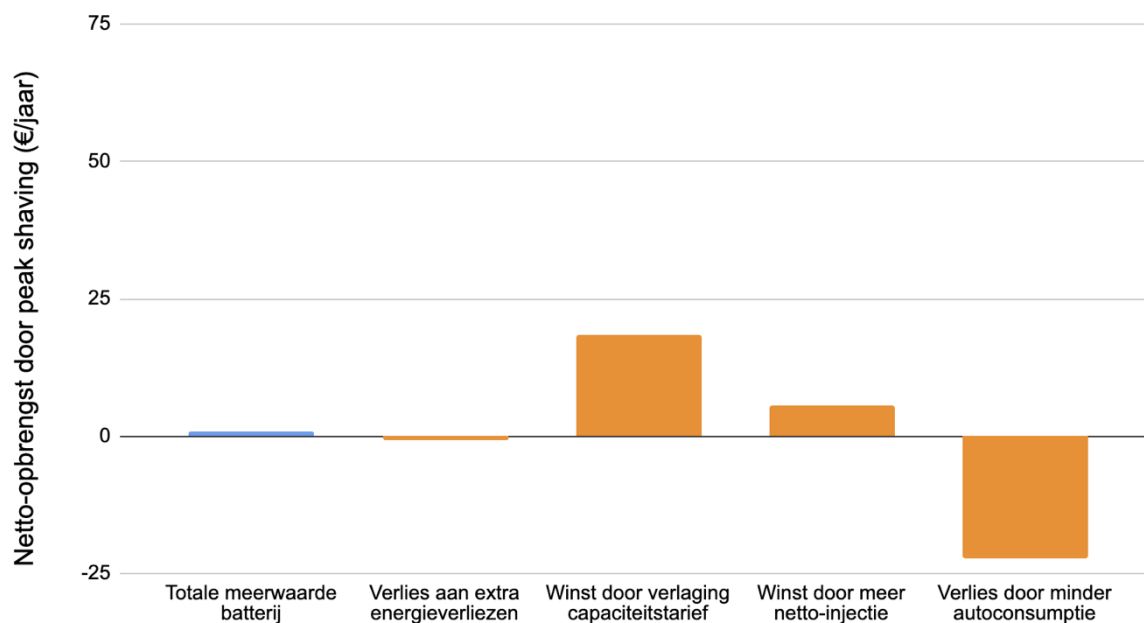
In dit hoofdstuk werden drie specifieke gevallen gedetailleerd doorgerekend (*Figuren 4 tot 6*) om de impact van *peak shaving* te evalueren. Opvallend was dat alle drie de cases vergelijkbare resultaten opleverden. In elk geval was de meerwaarde van het reserveren van een deel van de batterijcapaciteit voor peakshaving zeer beperkt tot zelfs negatief. Deze bevindingen suggereren dat, in de context van deze analyse, de voordelen van peakshaving beperkt zijn en mogelijk niet opwegen tegen de kosten en moeite die gepaard gaan met het reserveren van batterijcapaciteit voor dit doel.

Het is ook interessant om op te merken dat peakshaving mogelijk is zonder specifiek capaciteit vrij te houden voor dit doel. Een autoconsumptiestrategie die eerder 'per ongeluk' ook pieken afvlakt, kan effectief zijn. Uit de data blijkt dat de grootste piekbeperking zich vaak niet voordoet wanneer de batterij op 20% capaciteit beperkt wordt, maar eerder wanneer deze een hogere state of charge heeft. Dit suggereert dat deze pieken ook afgevlakt zouden zijn met alleen een autoconsumptieregeling.

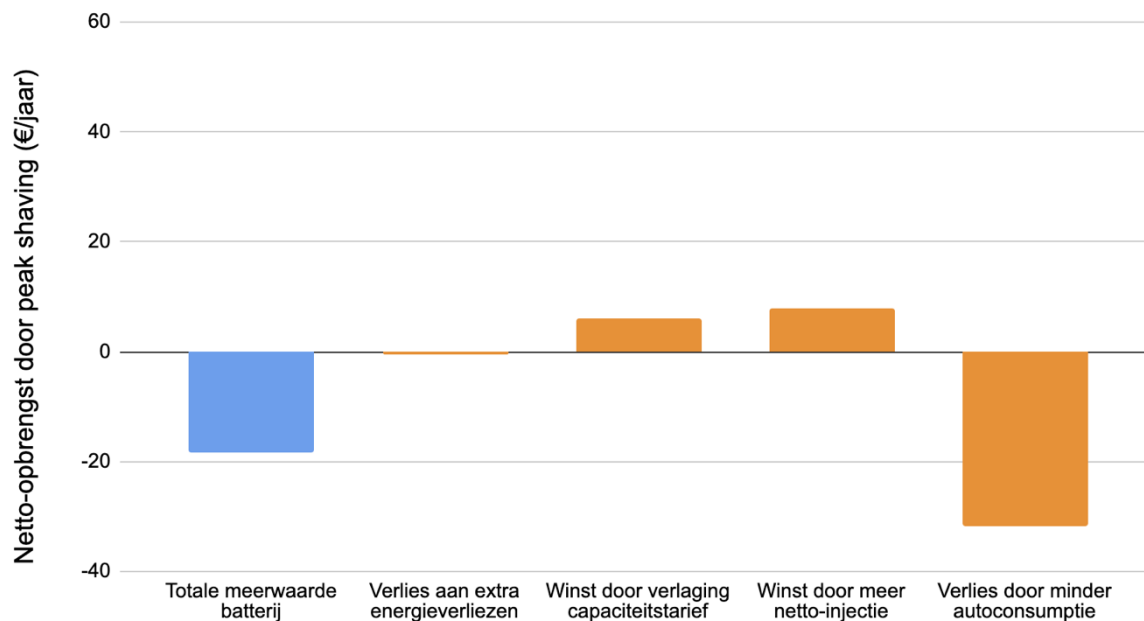
Er is echter een potentieel voordeel voor peakshaving dat al wordt bereikt via het autoconsumptiemechanisme, zonder dat specifieke batterijcapaciteit voor dit doel moet worden vrijgehouden. Uit de data blijkt immers dat autoconsumptie reeds een aanzienlijke piekbeperking bewerkstelligt.

Het vrijhouden van batterijcapaciteit voor peakshaving heeft als effect dat de financiële waarde voor autoconsumptie daalt. De winst voor peakshaving wordt tenietgedaan door het verlies voor autoconsumptie. Belangrijk hierbij is dat de berekeningen zijn gebaseerd op de winst in peakshaving die alleen wordt behaald wanneer de batterij op 20% state of charge wordt gehouden. Het is echter opmerkelijk dat er een winst is voor peakshaving die automatisch al wordt behaald via het autoconsumptiemechanisme. Uit de data blijkt immers dat autoconsumptie reeds een aanzienlijke piekbeperking bewerkstelligt. Voor het capaciteitstarief is het echter voldoende als autoconsumptie hier één keer op een maand niet in slaagt om de prijs van de betreffende piek te betalen. Daarom is alsnog een gericht *peak shaving* sturing nodig om zeker te zijn dat het capaciteitstarief zo laag mogelijk wordt gehouden.

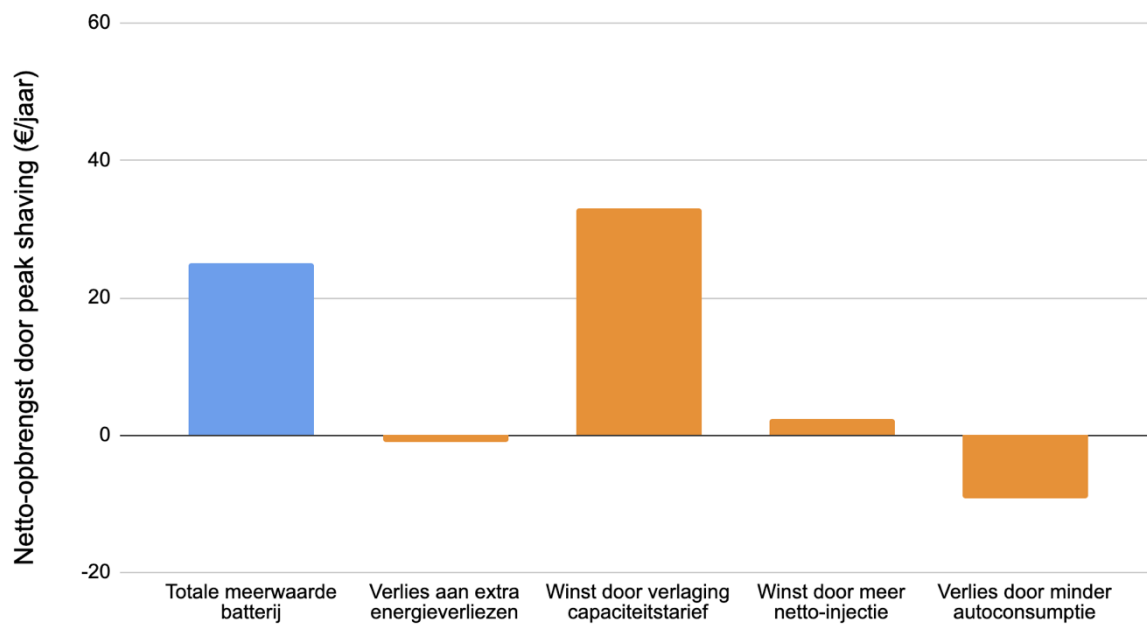
**Figuur 4 – Netto-opbrengst van peak shaving– case 1**



**Figuur 5 – Netto-opbrengst van peak shaving– case 2**



**Figuur 6 – Netto-opbrengst van peak shaving– case 3**





## 4 FINANCIËLE IMPACT VAN DEMAND SIDE RESPONSE

Sinds de introductie van dynamische energieprijzen, bestaat er in Vlaanderen een derde manier om financieel vergoed te worden voor een thuisbatterij, namelijk via *Demand Side Response* (DSR) of vraagsturing. Hierbij wordt de batterij opgeladen als de elektriciteitsprijzen laag zijn, en ontladen als de prijzen hoog zijn. Een belangrijke voorwaarde voor deze sturing is het hebben van een dynamisch energiecontract, wat in Vlaanderen nog steeds een grote uitzondering is.

In tegenstelling tot een sturing met *peak shaving*, is een DSR sturing redelijk complementair met een sturing op autoconsumptie. In de winter (met lage PV-productie) is de verhoogde autoconsumptie met een batterij immers heel beperkt, en kan de batterij beter gestuurd worden met DSR. Als er bovendien voldoende verbruik is, kan ook in de zomer de batterij opladen worden overdag met PV-energie, een eerste maal (deels) ontladen worden tijdens de avondverbruikspiek, om dan een tweede keer op te laden 's nachts (als de prijs meestal lager is) en (deels) ontladen te worden tijdens de ochtendverbruikspiek.

Hoewel dit onderzoek zich volledig gericht heeft op de sturing autoconsumptie en *peak shaving*, werd wel vereenvoudigd nagegaan of een sturing op dynamische energieprijzen een belangrijke impact zou kunnen hebben op de TVT van een batterij. Om dit te kunnen berekenen zijn 2 parameters relevant:

- Het verschil tussen de hoogste prijs en de laagste prijs op één dag. In 2023 bedroeg dit gemiddeld 9 c€/kWh bij een dynamisch energiecontract. Dit is tot 4 keer lager dan het verschil tussen de afnameprijs en de injectieprijs bij autoconsumptie.
- De totale hoeveelheid energie die door de batterij kan gaan door middel van DSR sturing. Hiervoor is een gedetailleerde analyse nodig op kwartierdata. Voor de eenvoud wordt verondersteld dat deze hoeveelheid energie nooit meer dan de helft kan bedragen van het jaarverbruik. Er wordt verder uitgegaan van maximum 1 laadcyclus per dag hierbij mogelijk is (dus maximum 4,5 kWh x 365 dagen voor een 5 kWh batterij).

In *Tabel 5* wordt weergegeven hoe de TVT van een 5 kWh thuisbatterij er in het beste geval uit ziet indien ook DSR wordt meegenomen.

Hieruit kan worden afgeleid dat de TVT van een 5 kWh thuisbatterij in principe en maximaal zou kunnen dalen tot 7 jaar bij de grotere energieverbruikers en -producenten (+/- 5000 kWh/jaar). Bij een 3 kWh batterij, ligt dit mogelijks zelf op 5 à 6 jaar.

Hierbij dient echter een belangrijke randbedenking gemaakt te worden. In de huidige markt zijn DSR sturingen slechts beschikbaar met externe Energie Management Systemen (EMS) en zijn deze weinig (of niet) geïntegreerd in de sturingen van batterij-omvormers. Een bekend voorbeeld van een extern systeem is het merk "BLIQ". Zij bieden (op 18/04/2024) voor 679 € (incl. BTW) een extern EMS aan voor onder meer de Huawei LUNA 2000 omvormers. Daarbovenop komt een kostprijs van 7 €/maand (incl. BTW) voor de sturing. Indien deze kostprijs wordt meegeteld bij de berekening van de TVT, wordt het voordeel van de DSR-sturing jammer genoeg terug deels opgeheven, ook al wordt er rekening gehouden met de premie die hiervoor momenteel beschikbaar is.

Er wordt verwacht dat in de toekomst ook batterijproducenten zelf een dergelijke sturing zullen aanbieden (al dan niet zonder maandelijkse kost), en kan door deze sturing wel degelijk een redelijke TVT worden bekomen, zeker bij kleinere batterijen. Het is onduidelijk of dergelijke sturingen retroactief zullen kunnen worden geïntegreerd in oudere modellen. Bij het ene merk misschien wel, bij het andere niet.

**Tabel 5 – Terugverdientijd bij een 5 kWh batterij, inclusief demand side response (DSR)**

		Verbruik (kWh/jaar)								
		< 1000	1000 - 2000	2000 - 3000	3000 - 4000	4000 - 5000	5000 - 6000	6000 - 7000	7000 - 8000	> 8000
Prijs afname		43 c€/kWh	43 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	35 c€/kWh	32 c€/kWh	32 c€/kWh
Bijkomende winst DSR		23 €/jaar	68 €/jaar	113 €/jaar	148 €/jaar	148 €/jaar	148 €/jaar	148 €/jaar	148 €/jaar	148 €/jaar
Productie (kWh/jaar)	< 500									
	500 - 1000									
	1000 - 1500		11,81 (1)	11,73 (1)						
	1500 - 2000		9,81 (1)	10,91 (1)	10,25 (1)					
	2000 - 2500		11,33 (3)	10,52 (6)						
	2500 - 3000		10,87 (9)	9,57 (10)	9,59 (1)	8,85 (1)				
	3000 - 3500		10,96 (6)	9,47 (9)	7,96 (3)		7,61 (2)			
	3500 - 4000		10,68 (5)	9,42 (11)	8,48 (14)	8,02 (3)				
	4000 - 4500		9,86 (1)	8,8 (6)	8,09 (9)					
	4500 - 5000			9,67 (8)	7,66 (3)	7,55 (3)		7,67 (1)		8,41 (2)
	5000 - 5500		9,2 (1)	9,35 (2)		7,25 (1)	7,13 (1)			
	5500 - 6000		11,24 (1)							
	6000 - 6500				7,83 (1)					
6500 - 7000				7,39 (1)		7,51 (1)				
7000 - 7500										
7500 - 8000										

## 5 CONCLUSIES

- De mate waarin een batterij een toegevoegde waarde heeft om de autoconsumptie van een woning te verhogen, hangt vooral samen met het verbruik in de woning en de productie van de PV-installatie. Hoe hoger het jaarverbruik en de jaarproductie, hoe groter de toegevoegde waarde. Zie paragraaf 2.1.
- De terugverdientijd vormt dezelfde logica. Immers, hoe meer de autoconsumptie wordt verhoogd door de batterij, hoe sneller de installatie wordt terugverdiend door het verschil tussen de afnameprijs en de injectieprijs. Aangezien de afnameprijs bij lage verbruiken een stuk hoger is, compenseert dit deels voor de lagere verhoging van autoconsumptie. Zie paragraaf 2.1.
- De TVT van een 5 kWh batterij werd berekend op 10 jaar voor installaties met productie/verbruik van 5000 kWh/jaar, en 15 jaar voor de kleine verbruikers. Bij een 10 kWh batterij ligt dit een stuk hoger (maar niet 2 keer zo hoog). Zie paragraaf 2.1.
- Er wordt verwacht dat de levensduur van de huidige generatie Li-ion batterijen 10 à 20 jaar bedraagt. In dat geval is een thuisbatterij meestal geen rendabele investering bij sturing op autoconsumptie.
- Door de grote hoeveelheid data, kon een redelijk nauwkeurige logaritmische formule worden bepaald voor een 5 kWh, 10 kWh en een 15 kWh batterij die de verhoging van autoconsumptie (en de TVT) kan voorspellen op basis van een gegeven verbruik en productie. Zie hiervoor paragraaf 2.2.
- Op basis van deze nieuwe formules, kon ook een deductie worden uitgevoerd voor de verhoging van autoconsumptie en de TVT van kleinere batterijen, bijvoorbeeld een 3 kWh batterij. Zo kon worden bepaald dat een 3 kWh batterij bij hogere verbruiken en producties rendabel kan zijn. Deze batterijgroottes zijn echter beperkt beschikbaar op de markt. Zie paragraaf 2.3.
- Naast het verbruik en de productie, speelt ook het verbruiksgedrag een rol in de verhoging van de autoconsumptie die kan behaald worden door een batterij. Deze rol is echter niet super groot. Zo bleek in 73% van alle onderzochte installaties dat de gemeten verhoging van autoconsumptie maximaal 10% afwijkt van de berekende verhoging van autoconsumptie (met de nieuwe formules). Bij gezinnen die heel weinig of heel vaak thuis zijn overdag, is het redelijk om aan te nemen dat deze respectievelijk een 15% hogere of lagere verhoging van autoconsumptie hebben (of TVT) dan berekend met de logaritmische formules. Zie paragraaf 2.4.
- Indien een sturing op *peak shaving* wordt toegevoegd, dient een deel van de batterij hiervoor te worden vrijgehouden. Het onderzoek toonde aan dat in de meeste gevallen 10% van de batterijcapaciteit (oftewel 0,5 kWh) voldoende is om 1 tot 2,5 kW te peak shaven.
- Ondanks de kleine vereiste capaciteit voor peak shaving, heeft het toevoegen van een sturing op *peak shaving* (ter beperking van het capaciteitstarief) geen of nauwelijks een positieve impact op de TVT van de batterij. Met een gedetailleerde berekening op basis van kwartierdata, bleek dat de misgelopen inkomsten door een verlaagde autoconsumptie ongeveer gelijk staat aan de kostenbesparing voor het capaciteitstarief. Ook al is deze impact heel persoonsafhankelijk, dan nog is de relatieve winst die hiermee kan bereikt worden, heel beperkt. Zie hoofdstuk 3.

- Een verdere optimalisatie van de *peak shaving* sturing, die beschikbaar is in merken zoals SMA, kan een beter resultaat geven, echter nog steeds beperkt. Daarvoor is de kost van het capaciteitsstarief momenteel te laag.
- Een sturing met Demand Side Response (DSR) werd niet onderzocht binnen deze studie. Wel werd een vereenvoudigde berekening gedaan die aantoont dat de toevoeging van DSR wel degelijk een significante daling zou kunnen teweegbrengen van de TVT. Zie hoofdstuk 4.
- DSR sturingen gebeuren in de huidige markt echter steeds met externe Energie Management Systemen (EMS). Deze kosten relatief veel, ook operationeel, waardoor de potentiële daling van de TVT gedeeltelijk teniet wordt gedaan. Indien de markt anders georganiseerd wordt, bijvoorbeeld door de integratie van dergelijke DSR sturing in batterij-omvormers zelf, kan dit een game changer zijn om de TVT echt te verbeteren.



## 6 BELEIDSAANBEVELINGEN

Deze studie bracht aan het licht dat het investeren in een thuisbatterij die gestuurd wordt op autoconsumptie momenteel geen goede keuze is bij de meeste gezinnen indien bekeken vanuit een financieel oogpunt. De terugverdientijd bij de meeste gezinnen ligt op 12 à 15 jaar, wat ongeveer overeenkomt met de verwachte levensduur.

Een uitzondering kan gemaakt worden voor gezinnen met een hoog verbruik vanaf 5000 kWh/jaar (bijvoorbeeld volledig geëlektrificeerde woningen) en een PV-installatie met een gelijkaardige energieproductie. Een batterij van 5 kWh is hier terugverdiend op 10 jaar en bij 3 kWh zelf slechts 7 jaar.

Het is daarnaast belangrijk om in gedachten te houden dat een batterij die 100% op autoconsumptie werkt slechts een beperkt positieve impact heeft op de energietransitie. Autoconsumptie heeft als doel om de hoeveelheid energie die afgenomen wordt uit het net (en de vooral dure nettarieven) op individueel vlak te vermijden. In veel gevallen kan geproduceerde lokale energie elders nuttiger worden aangewend zonder de inzet van dure batterijtechnologie en warmteverliezen in de batterij. Ons elektriciteitsnet zelf is dus een veel nuttigere vorm van energie-uitwisseling.

Omwille van deze maatschappelijke overweging, stelt Energent voor om thuisbatterijen niet te adviseren bij gezinnen.

Indien gezinnen echter toch zouden willen investeren in een thuisbatterij, is het volgens Energent belangrijk om rekening te houden met volgende aspecten:

- De keuze voor relatief kleine batterijen (bijvoorbeeld 3 kWh) indien mogelijk (want beperkt beschikbaar op de markt aan een competitieve prijs)
- De aanwezigheid van een sturing met *peak shaving*. Hoewel *peak shaving* momenteel nauwelijks financiële voordelen biedt, kan dit in de toekomst veranderen indien de kostenstructuur van het capaciteitsstarief wijzigt. Dit is niet ondenkbaar omdat *Peak shaving* een belangrijke maatschappelijke waarde heeft. Door immers batterijen slim in te zetten om de netafname op piekmomenten te beperken, kan de overbelasting van het elektriciteitsnet worden beperkt en kunnen eventuele netuitbreidingen worden vermeden.
- De aanwezigheid van een sturing met DSR. Deze zijn momenteel niet of nog nauwelijks in de markt beschikbaar, tenzij via een (duur) extern systeem. Het kan riskant zijn om nu te investeren in een thuisbatterij zonder een dergelijk geïntegreerd systeem want het is niet zeker dat dit mits een software-update zal kunnen geïmplementeerd worden in de toekomst. Hoewel DSR slechts een secundair verdienmodel is, heeft DSR wel een belangrijke maatschappelijke meerwaarde omdat je hernieuwbare energie in het net ondersteunt door de batterij op te laden op momenten met een lage prijs (overschot aan energie, veelal hernieuwbaar).

Bij gezinnen met een sterke interesse in thuisbatterijen, kunnen adviseurs van de energiecentrale gebruik maken van de voorspellende formules die werden opgemaakt in het kader van deze studie. Deze inschattingen kunnen gezinnen helpen bij het maken van een keuze.

Energent denkt dat thuisbatterijen in de toekomst een belangrijkere plaats zullen verwerven als één of meerdere van volgende marktevoluties plaats vindt:

- De integratie van DSR sturing in batterij-omvormers. Dit zal wellicht aan een lagere kost kunnen dan de vnl. externe systemen die momenteel op de markt beschikbaar zijn. Verschillende merken van omvormers werken momenteel aan een aanbod hierin.
- De verlenging van de levensduur van thuisbatterijen, of beter: meer zekerheid over het feit dat een batterij effectief een bepaalde levensduur kan halen. Afhankelijk van de referentie, is nu al sprake dat sommige thuisbatterijen een levensduur van 20 jaar halen. Indien de TVT bijvoorbeeld 12 jaar is, dan is dit eigenlijk rendabel.
- Een verdere prijsdaling van thuisbatterijen. Indien de prijs met 1/3 daalt, daalt ook de TVT met 1/3. Let wel: de prijs van de huidige thuisbatterijen is al lang niet meer terug te brengen naar alleen de batterij zelf. De kost van de omvormer en de installatiekost spelen steeds meer mee in het totaal dus om een prijsdaling van 1/3 te bereiken, moet de prijs van de batterij zelf met minstens 2/3 omlaag.
- De mogelijkheid om batterijtechnologie in te zetten in de *Frequency Containment Markt* (FCR) en de *automatic Frequency Restoration Markt* (aFRR). Dit zijn naast autoconsumptie, *peak shaving* en DSR bijkomende verdienmodellen die al dan niet complementair zijn aan elkaar. FCR en aFRR, beide frequentiemarkten, hebben bovendien een belangrijke maatschappelijke meerwaarde in de energietransitie. Momenteel lopen verschillende Europese testen om dit te implementeren in de sturing van batterijen. Gezien de specifieke technische eisen om deel te nemen in de FCR en aFRR markt, lijkt de kans kleiner dat deze retroactief bij oude modellen zal kunnen worden geïmplementeerd. Deze technologische evoluties zijn volgens Energent een goede reden om nog even te wachten met de aanschaf van thuisbatterijen.
- Een aanpassing van de nettarieven voor DSR. In de voorlopige tariefmethodologie van de VREG voor de periode 2025-2028, wordt voorgesteld om de nettarieven gedeeltelijk kwijt te schelden voor standalone batterijen uitsluitend gestuurd op DSR. Dit kan de rendabiliteit van thuisbatterijen ten goede komen (al hangt heel sterk af hoe dit exact zal worden geïmplementeerd).

# BIJLAGE 1

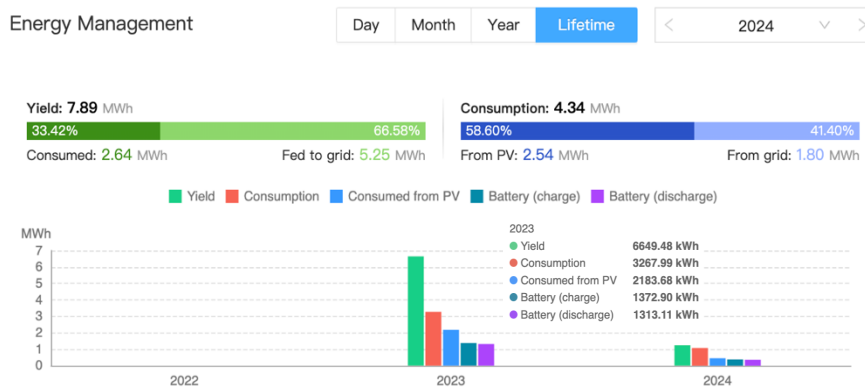
## 1.1 METHODOLOGIE ONDERZOEK AUTOCONSUMPTIE

### 1.1.1 DATAVERZAMELING

Voor de praktijktest autoconsumptie werden de gegevens overgenomen uit het Huawei opvolgplatform (Fusion Solar) van het installatiebedrijf ATOM BV.

In dit platform kunnen per klant, via gemakkelijk interpreteerbare grafieken, volgende gegevens worden verzameld:

- De batterijcapaciteit
- De jaarlijkse productie
- Het jaarlijkse energieverbruik
- De jaarlijkse autoconsumptie
- De jaarlijkse lading en ontlading.



Deze gegevens werden voor 520 deelnemers geanonymiseerd overgenomen in een Excel – file

### 1.1.2 DATAVERWERKING

De afgenomen data werd op basis van een aantal formules gecontroleerd op fouten. Onlogische waarden werden hierdoor uit de database gefilterd.

De database werd verder aangevuld met een aantal gerelateerde parameters zoals percentuele autoconsumptie, of verhoogde autoconsumptie door de batterij.

### 1.1.3 ANALYSES

Alle analyses werden gedaan in Excel.

De batterij wordt alleen opgeladen op basis van de zon en alle energie die ontladen wordt, is in functie van autoconsumptie. Hieruit werd de **verhoogde autoconsumptie** door de batterij bepaald.

Autoconsumptie heeft een meerwaarde in verhouding tot het verschil tussen afname en injectie tarief. Zo werden de financiële winsten en terugverdientijd bepaald.

## 1.2 METHODOLOGIE ONDERZOEK PEAK SHAVING

### 1.2.1 DATAVERZAMELING

Voor de dataverzameling van peak shaving werd enkel de batterijdata van de deelnemers van de praktijktest geëxporteerd naar Excel.

Door de beperking van de Fusion Solar software diende dit te gebeuren per maand, waarna alle gegevens bijeen werden gebracht.

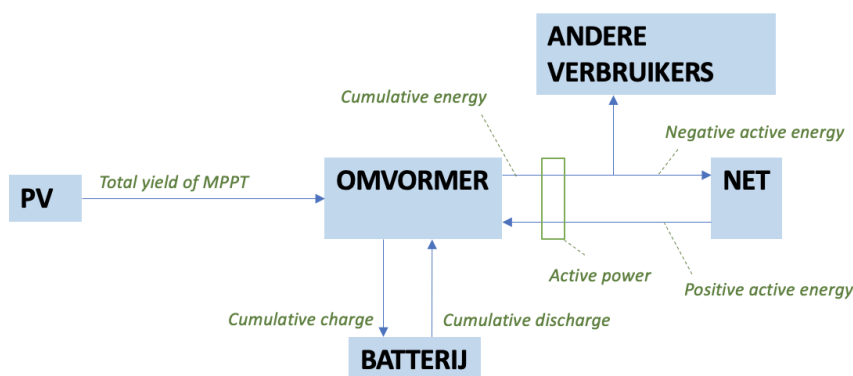
### 1.2.2 PRE-ANALYSE

Vanuit het Fusion Solar platform kunnen meer dan 50 parameters worden geëxporteerd. Deze parameters zijn vaak onduidelijk qua definitie, waardoor eerst een onderzoek werd gedaan naar de exacte betekenis van de verschillende parameters, alsook de betrouwbaarheid ervan.

Uit deze pre-analyse werden 7 Fusion Solar - kernparameters bepaald die noodzakelijk waren voor de verdere analyse.

- Total yield MPPT
- Cumulative energy
- Active power
- Positive active energy
- Negative active energy
- Cumulative charge
- Cumulative discharge

De exacte betekenis hiervan wordt weergegeven in onderstaande figuur.



### 1.2.3 DATAVERWERKING

Alle foutieve waarden werden eerst verwijderd uit de database.



Van daaruit werden een aantal nieuwe rekenparameters gedefinieerd. De voornaamste parameters waren de volgende:

#### **6.1.1.1 Parameter 1: De afname van het net met peak shaving**

Deze parameter berekent de maximale netafname die werd gerealiseerd per maand. Deze staat in rechtstreeks verband met het capaciteitsstarief dat zal betaald worden.

#### **6.1.1.2 Parameter 2: De afname van het net zonder peak shaving**

Om de impact van peak shaving te berekenen, moest ook worden bepaald hoe groot de netafname zou zijn geweest indien in de batterij geen capaciteit werd vrijgehouden voor peak shaving. Om dit te berekenen werd nagegaan hoe hoog de batterijontlading is op het moment dat er wordt gepeak shaved. Dit kan worden nagegaan op basis de batterijontlading als de batterij voor minder dan 20% is gevuld. Immers, als de batterij voor minder dan 20% opgeladen is, is deze verdere ontlading steeds in functie van peak shaving.

#### **6.1.1.3 Parameter 3: De autoconsumptie**

Doordat 0,5 kWh van de batterij wordt vrijgehouden voor peak shaving, is deze ook niet meer beschikbaar voor autoconsumptie. Het is niet eenvoudig om te berekenen hoe groot de autoconsumptie zou zijn geweest als de batterij niet was ingesteld op peak shaving. Om een zo goed mogelijke inschatting hiervan te maken, werd volgende analyse gemaakt: telkens als de batterij meer dan 100% was opgeladen en er tegelijkertijd nog minstens 0,5 kWh werd geproduceerd in de navolgende uren, dan werd deze hoeveelheid energie toegevoegd.