



Project City-Zen

Virtual Power Plant



Verslag

City-Zen Virtual Power Plant deelnemersavond

10 april 2019



De Molen van Sloten was op woensdag 10 April 2019 weer het toneel voor de derde en inmiddels laatste deelnemersbijeenkomst van het Virtual Power Plant project binnen het City-zen programma.

De opkomst was met méér dan 35 aanwezigen, ondanks de sportieve uitdaging van de plaatselijke voetbalclub die avond in de Champignons league, hoog te noemen! Wederom was dit een bewijs van de hoge mate van betrokkenheid van de deelnemers in het project.

Tijdens de avond lag de focus op het delen van de resultaten uit het project en op het project einde, opgedeeld in een viertal delen. De behandeling van deze delen, alsmede een korte terugblik op het project is hieronder toegelicht.

Terugblik op het project

De avond werd afgetrapt door **Martijn** met een korte terugblik op het project en de media aandacht die we ermee hebben gehad in de loop der tijd. Zo hebben we de green digital charter award 2018 gewonnen, hebben we op verschillende nationale en internationale podia gestaan, zijn we onderwerp van verschillende (afstudeer)onderzoeken en hebben we in veel kranten, bladen en op websites gestaan. Allemaal doordat jullie allen koplopers wilden zijn. Dus alvast enorm bedankt voor jullie geduld en inzet!

Presentatie 1: Kan een batterij ingepast worden in een lokaal net?

Martijn vervolgde zijn verhaal met te vertellen over de lessen die Liander als netbeheerder heeft getrokken uit dit project. Als netbeheerder is Liander namelijk geïnteresseerd in de impact van batterijgedrag op de spanning en stromen in het net. Daartoe hebben ze in Amsterdam Nieuw-West al één van de grootste smart grids in Europa opgetuigd. Op veel plekken hangen meters in het net zodat ze het VPP project goed hebben kunnen monitoren. Samen met de gegevens over gebruik, opwek en de batterijen zelf hebben ze zich een beeld kunnen vormen van de effecten van thuisbatterijen op het net. Daarbij hebben ze gezien dat batterijen kunnen zorgen voor hogere piekbelasting in het net. Martijn legde dat verder uit aan de hand van verschillende plaatjes, die hij als volgt toelichtte:

Onderstaand plaatje is een overzicht van de energiestromen in een huishouden van een deelnemer aan ons project op een zonnige dag in Augustus. De opwek van de PV panelen zijn goed te zien in de parabool die de oranje lijn beschrijft. Het verbruik (blauwe lijn) is niet hoog. Het batterijgedrag als gevolg van de handel zie je in het groen en de netto uitwisseling van energie met het net in de gele lijn. We leren hieruit dat het ontladen van batterijen, gedreven door prijssprinkels, samen kan vallen met het terug leveren van opgewekte energie aan het net. De netto uitwisseling van stroom met het net (gele lijn) is op zijn maximum een stuk hoger dan zonder batterij. Daarnaast is het terugleverpiek hoger dan de verbruikspiek. Dit tafereel zien we vaker in het jaar en ook op andere adressen terugkomen.



Daarnaast is de gelijktijdigheid groot. Schrikken we van de piekbelastingen van een huishouden? Op zich niet heel erg. Stofzuigen of je waterkoker aanzetten zorgt in principe ook voor een hoge piek. Maar hoe groot is de kans dat jij en al je burens tegelijkertijd de waterkoker aanzetten of stofzuigen? Niet heel groot. Aannames over deze (on)gelijktijdigheid in stroomverbruik is één van de zaken waar we door de jaren heen rekening mee hebben gehouden bij het ontwerpen van ons elektriciteitsnet. De kabel kan iets minder stroom aan dan de piekvragen van alle huishoudens bij elkaar opgeteld. En dat gaat zo al meer dan 100 jaar zonder problemen.

Wat we echter zien is dat het gelijktijdig optreden van terugleverpieken van zonnepanelen wél plaatsvindt. Als de zon op jouw zonnepanelen schijnt, dan doet ie dat ook bij de burens. Dus hoe meer zonnepanelen in de straat, hoe meer op het zelfde moment terug geleverd wordt op de kabel in de straat. Als we daarbij het batterijgedrag ook nog eens moeten optellen (die overigens onder de deelnemers in het project ook een hoge mate van gelijktijdigheid kent) dan wordt dit effect extra versterkt.

Maar maak je geen zorgen, de installatie van een aantal batterijen en zonnepanelen in jullie wijk zorgt er nog niet gelijk voor dat ons net aangepast moet worden. 😊

Presentatie 2: Is het mogelijk de flexibiliteit van een batterij te gebruiken in een VPP?

Chris nam hierin het woord en nam ons mee in de bevindingen van EXE als het gaat om het aansturen van de VPP.

Als de voorspellingen zijn gemaakt en we weten hoeveel de Virtual Power Plant moet gaan verbruiken of opwekken op een bepaald moment, is het tijd om de apparaten te gaan aansturen. Om het gezamenlijke doel te bereiken moet ieder apparaat uitgelezen worden en aangestuurd met de juiste waardes. Omdat dit op grote schaal veel rekenkracht zou vereisen is deze rekenkracht verdeeld over kleine stukjes software.

Deze kleine stukjes software noemen we “agents” en deze gaan namens de batterij met elkaar “handelen” in een intern economisch model. Voor een lege batterij is energie bijvoorbeeld meer waard dan voor een volle batterij. Door een prijsprikkel te sturen naar de agents werken de apparaten op de juiste manier samen en zijn we in staat om de gestelde doelen te volgen. We hebben kunnen aantonen dat bovenstaande model werkt in de virtual power plant, zoals onderstaande plaatje laat zien. De ingestelde laad/ontlaad schema werd redelijk goed gevolgd in de praktijk.



Er waren zeker ook leerpunten.

Zo was het grootste probleem dat het vullingspercentage dat de batterij doorgaf niet altijd betrouwbaar bleek te zijn. Dit konden we een gedeeltelijk oplossen door de batterijen af en toe helemaal vol te laden. Eigenlijk hetzelfde als bij je telefoon.

Oliva nam vervolgens het woord om haar ervaringen en leerlessen te delen bij het maken van alle voorspellingen en optimalisaties van de batterij-inzet:

Om de strategie van handel op de *day-ahead* elektriciteitsmarkt te bepalen maakten we gebruik van drie verschillende modellen die respectievelijk het elektriciteitsverbruik, de opwek en prijs per uur voorspellen. Aan de hand van deze voorspellingen werd een handelstrategie opgesteld welke de in- en verkoop van elektriciteit op de energiemarkt optimaliseert. Hierbij wordt enerzijds hoofdzakelijk elektriciteit verkocht wanneer we door middel van voorspellingen verwachten dat de elektriciteitsprijs hoog is. En, anderzijds elektriciteit ingekocht en opgeslagen wanneer de prijs laag is. Het is van belang dat we hierbij rekening houden met de capaciteit van de batterijen, de vraag naar elektriciteit en de opwek van elektriciteit.

De modellen die we gebruikten om de voorspellingen te maken zijn zogenaamde *feed forward neural network* modellen. Dit model werkt goed omdat het in staat is complexe relaties te beschrijven. Voordat de modellen kunnen worden ingezet, moesten we deze “trainen” met werkelijke meetgegevens uit het verleden. Vervolgens gebruikten we dezelfde invoer variabele per model om voorspellingen van het elektriciteitsverbruik, de opwek en prijs per uur te genereren. De modellen maken gebruik van verschillende input variabelen waaronder: weersvoorspellingen (zoals temperatuur en instraling van de zon) en historische gegevens als het verbruik en de prijs in het verleden (bijvoorbeeld één week of één dag geleden).

Door het toepassen van onze modellen en het bepalen van de handelsstrategie in de Virtual Power Plant hebben wij inzicht gekregen in welke input variabele belangrijk en minder belangrijk zijn per model. Naast het neural network model hebben wij ook andere modellen geprobeerd, en daarom heeft het ons ook inzicht gegeven in welke modellen beter en minder goed presteren, en waarom dit het geval is.

Presentatie 3: Kan je geld verdienen met een batterij en VPP?

Dé hamvraag van het hele project is natuurlijk of het economisch zinvol is een thuisbatterij te gebruiken voor het verbeteren van de inpassing van duurzame energie in ons energiesysteem en het verlagen van onze energiekosten.

Michael nam hierbij het woord en leidde de groep deelnemers door een reeks van grafieken waarin stap voor stap werd uitgelegd hoe het hele proces van energiehandel verloopt en hoe kosten en opbrengsten ontstaan bij het handelen in energie.

Uiteindelijk hebben 39 batterijen van de deelnemers meegedaan in de VPP in de periode mei 2018 tot en met maart 2019. De batterijen zijn dagelijks ingezet om het best mogelijke resultaat te halen uit de dagelijks handel van energie op de EPEX spotmarkt, de handelsplaats waar je dagelijks vooraf energie op uurbasis kunt inkopen en verkopen.

Dit dagelijks proces is stap voor stap door Michael uitgelegd tijdens de presentatie en is terug te vinden in de slides die aan alle deelnemers zijn gestuurd. De belangrijkste conclusies die uit de dagelijkse handel in deze periode zijn te trekken zijn:

- In de handelsperiode heeft de dagelijkse handel van de batterijen ertoe geleid dat er gemiddeld voor 5,54 €/kWh energie is ingekocht. Indien deze energie was ingekocht zónder gebruikmaking van een batterij, was dit 7,257 €/kWh geweest. Daarmee kan gesteld worden dat het gebruik van een batterij tot lagere inkoopkosten voor energie kan zorgen.
- Echter, doordat de batterijen verliezen veroorzaakten, is uiteindelijk méér energie ingekocht dan dat verkocht is, waardoor onder aan de streep het totale verbruik van de groep deelnemers toenam. Zo is er in de handelsperiode 24.451 kWh extra ingekocht door gebruik van de batterij. Gemeten over het totale verbruik van de groep (zonder de teruglevering) is er 34% méér ingekocht. Hierdoor stégen de totale kosten voor energie met € 852,00 voor de groep als geheel ten opzichte van de situatie dat er géén batterijen gebruikt zouden zijn. Per deelnemer en omgerekend naar een heel jaar, betekent dit € 40,00 nadeel per jaar, ongeacht dat er tegen een lagere gemiddelde prijs is ingekocht. Dit is nog zonder de extra kosten voor meer Energiebelasting en Opslag Duurzame Energie.
- Worden de batterij verliezen echter verwaarloosd, dan had elke deelnemer op jaarbasis € 35,00 voordeel gehad. Ook hier zijn Energiebelasting en Opslag Duurzame Energie niet meegenomen. Daarbij dient tevens de kanttekening geplaatst te worden dat batterijverliezen natuurlijk nooit helemaal weg zullen vallen. Hoewel vatbaar voor (veel) verbetering, zullen ze nooit nul worden.

Michael benadrukte bij het toelichten van de handelsresultaten de context waarbinnen deze resultaten geplaatst moeten worden. De lagere inkooprijs betreft de gerealiseerde groothandelsinkooprijs. Wanneer geleverd aan afnemers, moet daar de Energiebelasting en Opslag Duurzame Energie nog op én de BTW. Hoewel het effect daarvan niet is onderzocht tijdens dit project, is eenvoudig te begrijpen dat, als je netto verbruiker bent van energie (dus meer verbruikt dan opwekt) en je met een batterij extra energie gaat inkopen om later te verkopen, je over de inkoop wél Energiebelasting en Opslag Duurzame Energie betaalt, maar je die niet krijgt bij verkoop van die stroom. Het handelen met een batterij zou dus minstens een verschil (lees: lager inkoop dan verkoop) moeten creëren dat gelijk is aan de huidige belastingen, die samen nu op 14,2 €ct/kWh uit komen (dat is inclusief BTW).

Algemene bevinding

Alles bij elkaar genomen zijn alle geleerde lessen bijzonder nuttig in de verdere ontwikkeling van VPP diensten, en hebben we kunnen aantonen dat je met een thuisbatterij zeker wel kan zorgen voor lagere energiekosten. Door nóg beter te gaan voorspellen en door nóg beter de batterijen te bewaken op correct gedrag kunnen de resultaten zelfs nog verbeterd worden. Er liggen echter ook nog veel uitdagingen naar de toekomst om een VPP dienst winstgevend te maken voor alle betrokkenen (deelnemers en aanbieders). De batterijverliezen en het huidige energiebelasting regime gooien nu nog roet in het eten. Ook operationeel hebben we nog wat noten te kraken. De regelmatige communicatie en informatieverstrekking naar deelnemers vergt toch meer tijd en voorbereiding dan verwacht en batterijen moeten continue gemonitord worden op correct gedrag, wat ook extra operationele kosten met zich meebrengt.

Al deze lessen hadden we niet kunnen leren zonder de bereidheid van alle deelnemers om mee te doen aan dit project en daarom nog eenmaal een hartelijk **Bedankt!!!** aan jullie allen!

Na de presentaties is nog kort stil gestaan bij de verdere afronding van het project. Daarin zijn een drietal onderwerpen kort besproken:

Switchen van energieleverancier

Tijdens deelname aan het project was het verplicht energie af te nemen van NeoSmart. Dit was nodig omdat anders niet gehandeld kon worden met de batterijen. Nu het project afloopt is iedereen weer vrij in de keuze van een energieleverancier. Enkelen van jullie zijn inmiddels al geswitcht, maar een groot deel nog niet. Het is zeker niet nodig te switchen. NeoSmart blijft gewoon energie leveren tegen de reeds gecommuniceerde, nieuwe tarieven. Wil je wel nog switchen, dan kan dat natuurlijk per direct en boetevrij.

Weet je niet zo goed wat te doen en heb je moeite met een vergelijking te maken van aanbiedingen, dan willen we je daar bij helpen. Stuur in dat geval een mail naar Michael of Miranda en we zullen je ondersteunen in je keuze!

Compensatie van batterij verliezen

In 2018 is al een eerste keer een compensatie voor batterij verliezen uitgekeerd aan degene waarop het van toepassing was. Dit is gedaan tot en met oktober 2018. De periode november 2018 tot en met maart 2019 moet nog gecompenseerd worden. Voor iedereen waarop dat van toepassing is zal omstreeks eind april een compensatievoorstel van NeoSmart ontvangen.

Overname / verwijdering van de batterijsystemen

Zoals afgesproken in de deelnemersovereenkomsten heeft Alliander de batterijsystemen plus toebehoren ter overname aangeboden voor €500,-. Wanneer ingegaan wordt op dit aanbod zal een overnameformulier toegezonden worden ter ondertekening waar ook betalingsgegevens en –voorwaardes in staan.

Wanneer geen gebruik wordt gemaakt van het aanbod zullen de systemen gedemonteerd en verwijderd worden. Eind van de maand April zouden we graag uw keuzes ontvangen.

Op de batterijsystemen zit nog 4 jaar garantie (m.u.v. de accu cellen). TopSystems, de leverancier, blijft beschikbaar voor technische ondersteuning bij vragen/problemen bij storingen mits de batterijen ingezet blijven worden zoals ze nu ingesteld staan. Deze setting (ESS met battery life) betekent dat de batterij het gebruik van je eigen opgewekte zonne-energie gaat optimaliseren (en de uitwisseling van stromen met het net minimaliseert).

TopSystems biedt verder aan om een workshop / toelichting te geven voor de systemen die bij je thuis staan, hoe ze werken en hoe ze zelf te bedienen bij hun in Bodegraven op kantoor op een nader vast te stellen dag/tijd. Ook kun je een eigen afspraak hiervoor maken (kosten zijn dan wel 78 euro excl. BTW). Wanneer niet gebruikt gemaakt wordt van deze intake opties kan TopSystems hun gebruikelijke tarieven gaan vragen bij hulp en vragen die later nog bij hun binnen komen.

Overige vragen die binnen gekomen zijn over de batterijsystemen zijn inmiddels via de mail aan jullie teruggekoppeld.

Voor de volledigheid de contactgegevens van TopSystems:

Tel.: 0172 650 737

Mail: info@top.systems

Adres: Lemsteraak 6, Bodegraven

Einde van de avond

Na afloop van de presentaties omstreeks 21h10 is nog kort geborreld en is iedereen op tijd huiswaarts gegaan om de lokale voetbalclub te steunen. We weten inmiddels allemaal hoe dat is gegaan! Een ontzettend knappe presentatie en een mooie opsteker voor het Nederlands voetbal, behaald in een stad die steeds slimmer met energie omgaat!

Aanwezige teamleden van het City-Zen project:

Martijn van Eerden	Alliander	martijn.vander.eerden@alliander.com
Chris Aukema	Energy Exchange Enablers	chris.aukema@exe.energy
Olivia Sicurani	Sympower	simon@sympower.net
Miranda Pustjens	NeoSmart	miranda@neosmart.nl
Michael Fraats	NeoSmart	michael@neosmart.nl