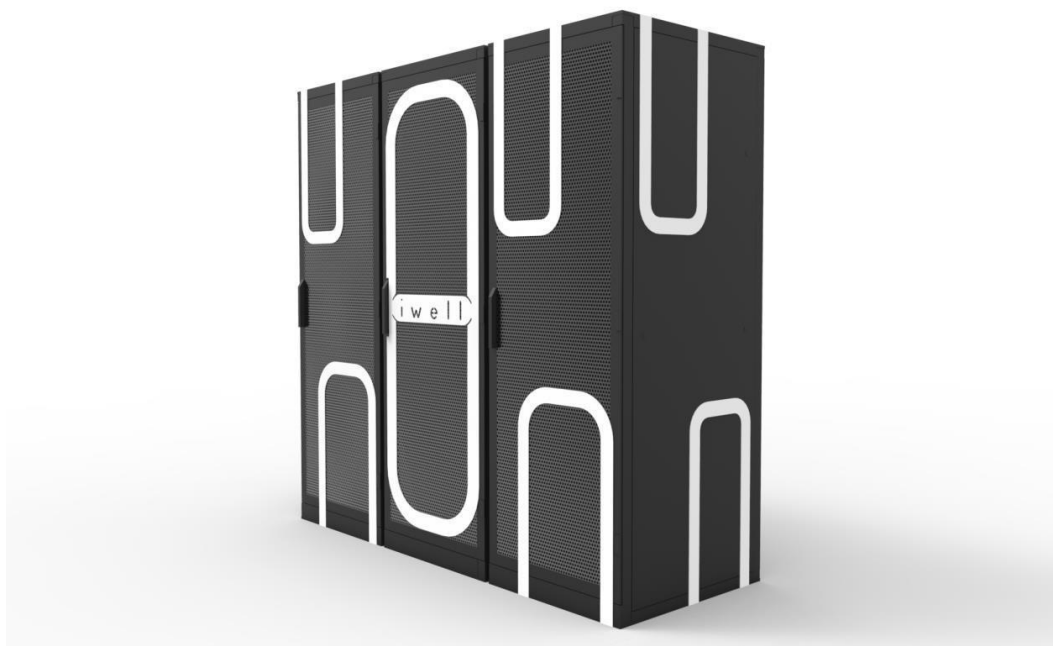




Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland

Openbaar eindverslag DEI+ pilotproject DEI120026



Power Cube om Elektrische Kookpieken af te vangen als Alternatief voor Netverzwaring

6 oktober 2021

Een TSE DEI-pilotproject van:

iwell B.V.
Atoomweg 7-9
3542 AA Utrecht

Inhoudsopgave

1.1	Samenvatting	3
1.2	Inleiding	3
1.3	Doelstelling	3
1.4	Werkwijze	4
1.5	Technische resultaten	5
1.5.1	Technische ontwikkeling	5
1.6	Economische resultaten	6
1.7	Effecten op de Topsector Energie	6
1.7.1	Gerealiseerde CO ₂ -reductie/flexibiliteit op het elektriciteitsnet	6
1.7.2	Herhalingspotentieel	6
1.8	Conclusies en aanbevelingen	7
1.9	Vervolgstappen	7

1.1 Samenvatting

Het mogelijk maken om woningen elektrisch te laten koken is een tot nu toe onderbelicht probleem voor het elektriciteitsnet in de energietransitie. Het elektriciteitsnet kan de grotere piekstroomvraag van deze extreme pieken tegelijkertijd momenteel niet aan en netbeheerders hebben niet de capaciteit en mensen om het net overal in Nederland op tijd voldoende te verzwaren. Met name in flats waar veelal meerdere woningen tegelijkertijd, door bijvoorbeeld een woningcorporatie, worden voorzien van elektrisch koken is dit een groot probleem voor netbeheerders.

Het project heeft zich gericht op dit vraagstuk: kan door het inzetten van de Power Cube de verzwarende van het netwerk achterwege blijven, aangezien het capaciteitsprobleem op deze manier op flatniveau wordt opgelost.

Het project is samen uitgevoerd met Mitros en Stedin. Op basis van veldwerk is een geschikte locatie geselecteerd, waar de doelstelling van het project het beste getest kon worden.

De belangrijkste conclusies van het pilotproject zijn:

- De PowerCube is succesvol ontwikkeld en gepilottest. Er is duidelijk laten zien dat het peak shaven van kookpieken en onder de 3x25A aansluiting blijven mogelijk is met de proefopstelling. Tevens is aangetoond dat deze reductie effect heeft in de transformator van Stedin.
- De businesscase is grotendeels succesvol gebleken: er is reductie op de kosten van een netaansluiting mogelijk. Daarnaast is er voldoende tijd en ruimte over om via de VPP inkomsten te genereren op de energiemarkten.
- Het grote onverwachte technische resultaat is dat de daadwerkelijke overbelasting van de kabels vanwege het toevoegen van elektrisch koken meevalt. Dit maakt dat er voor Stedin nu geen urgentie meer is om in dit gebied op te schalen met het inzetten van PowerCube's voor peakshaving.

1.2 Inleiding

Het mogelijk maken om woningen elektrisch te laten koken is een tot nu toe onderbelicht probleem voor het elektriciteitsnet in de energietransitie. Een inductiekookplaat vergt namelijk gemiddeld gezien over een heel jaar niet veel stroom, echter is het gevraagde piekvermogen per woning erg hoog (gemiddeld 4.5 kW voor één inductiekookplaat) en bovendien wordt er veelal gelijktijdig in meerdere woningen gekookt. De netbeheerders rekenden van oudsher met een gemiddelde gelijktijdige belasting van de elektriciteitsaansluiting per woning van 1.5 kW. Het achterliggende energienetwerk in de wijk is dus ook daarop gedimensioneerd. Inductie koken zorgt voor een verhoging van deze gemiddelde gelijktijdige belasting met 0,8 kW tot een totaal van 2,3 kW. Het elektriciteitsnet kan de grotere piekstroomvraag van deze en andere extreme pieken tegelijkertijd, bijvoorbeeld vanuit elektrische auto's en warmtepompen, momenteel niet aan en netbeheerders hebben niet de capaciteit en mensen om het net overal in Nederland op tijd voldoende te verzwaren.

Met name in flats waar veelal meerdere woningen tegelijkertijd, door bijvoorbeeld een woningcorporatie, worden voorzien van elektrische kookplaten is dit mogelijk een groot probleem voor netbeheerders.

1.3 Doelstelling

iwell heeft voor dit probleem de Power Cube ontwikkeld. Deze zal simultaan overbelasting op de kabel en het distributiestation, overbelasting op stijgleidingen en onbalans in het stroomnet oplossen. Doel is om met de batterij een piekreductie te kunnen realiseren in

gestapelde bouw met gemiddeld 35 woningen. Met de Power Cube van iwell kan de kookpiek van 16 kW bijna 2 uur worden opgevangen, wat neerkomt op gemiddeld 0.8 kW per woning. Zo kan het capaciteitsprobleem voor de netbeheerder op flatniveau worden opgelost.

Het doel van dit DEI+ pilotproject was de ontwikkeling van een prototype van de Power Cube voor kookpieken, het aantonen van de werking en het pilottesten bij een flat van woningcorporatie Mitros met netbeheerder Stedin.

1.4 Werkwijze

WP1. Detailontwerp (EO)

In dit werkpakket hebben we samen met Stedin en met wat hulp van de woningbouwcorporatie Mitros en aannemer Hemubo veel potentiële locaties geschouwd. Daarnaast zijn we veel bezig geweest met het uitwerken van het technisch concept, vooral om antwoord te geven op de vraag hoe we precies de PowerCube zouden gaan aansluiten.

WP2. Door ontwikkelen Power Cube (EO)

In het tweede werkpakket hebben de engineers van iwell druk gewerkt aan het ontwikkelen van de PowerCube. Deze ontwikkelingen waren nodig om gekozen technische concept (blauwdruk) te kunnen uitvoeren en de testen/metingen te doen die nodig waren om tot conclusies te komen.

WP3. Ontwikkelen EMS (EO)

In dit werkpakket hebben onze engineers (software engineers) gewerkt aan het softwarematige 'hart' van de PowerCube, het EMS. Dit is een softwarepakket dat de basis vormt voor alles wat de PowerCube doet, ook in andere projecten en ontwikkelopgaven.

WP4. Integratie hardware en software: bouw proefopstelling voor pilots (EO)

In dit werkpakket hebben onze projectleiders, -managers en engineers veel werk verzet om de proefopstelling te plaatsen, de testprotocollen af te stemmen en de medewerking en goedkeuring van zowel Stedin als Mitros rond te krijgen.

WP5. Uitvoeren van verscheidene pilottests met proefopstelling (EO)

Het vijfde werkpakket was vooral werk voor onze data analist, die samen met de projectmanager en engineers de werking van het systeem intensief heeft gemonitord.

WP6. Techno-economische evaluatie (EO)

In dit werkpakket zijn de evaluatiegesprekken met Stedin belangrijk geweest. Hoewel de economische uitkomsten zeker niet verwacht werden (die pieken van het koken in dit pand vallen behoorlijk mee), is er toch veel met Stedin gezocht naar andere plekken waar TCO analyse positief uitpakt voor Stedin en/of een woningbouwcorporatie. Dit omdat de technische evaluatie heeft geleid tot een positief resultaat.

1.5 Technische resultaten

1.5.1 Technische ontwikkeling

Er zijn een aantal belangrijke softwareontwikkelingen in ons eigen EMS gedaan. Ten eerste zijn er twee mogelijkheden voor 'derden' zoals Stedin om de PowerCube's te kunnen aansturen ontwikkeld. Ten tweede is een algoritme ontwikkeld en getest dat automatisch zoekt naar het optimale profiel van laden en ontladen om zoveel mogelijk zonnestroom te gebruiken voor het opvangen van de kookpieken. Dit is minder simpel dan het klinkt, omdat er altijd voldoende energie in de batterij moet blijven zitten om de verwachte pieken op te vangen net voor het moment dat de zon opkomt. Het derde punt is de koppeling met de VPP en de aansturing op energie- en flexmarkten. Een klein laatste punt dat we hebben opgepakt voor peakshaven van kookpieken is het aansturen op basis van de belasting van één fase, in plaats van het vermogen over alle drie de fasen.

Om alle hardware en software aanpassingen 'droog' te kunnen testen hebben we op ons kantoor in Utrecht, in het laboratorium dat we daar hebben, een PowerCube opstelling gebouwd en getest.

In samenwerking met Stedin heeft iwell vier mogelijke manieren conceptmatig uitgewerkt om een batterijsysteem aan te sluiten in een flat van de woningbouwcorporatie. Er is gekozen voor de optie om de PowerCube aan te sluiten via een bestaande CVZ aansluiting (centrale voorzieningen) en in te voeden 'achter de meter'.

In augustus 2020 is het 30kW systeem gerealiseerd, aangesloten via een verdeelkast op de Stedin netmeter van de CVZ aansluiting.

De installatie:



Hiermee hebben we de pilottesten, analyses, metingen en rapportages gemaakt die we met Stedin vooraf hebben afgesproken. De met Stedin gezamenlijk onderschreven technische conclusies zijn dat het zeker mogelijk is om de pieken op te vangen én de kleinst mogelijke huisaansluiting hiervoor te gebruiken. Ook hebben we gezien dat daarmee de businesscase voor een groot deel 'hard' is, er is reductie op de kosten van een

netaansluiting mogelijk. Er is ook meer dan voldoende tijd en ruimte over om via de VPP inkomsten te genereren en dat dus te doen op de momenten dat het net van Stedin geen pieken te verduren heeft. Echter, het grote onverwachte resultaat technisch gezien is dat de daadwerkelijke (over)belasting van de kabels van Stedin enorm meevalt vanwege het toevoegen van elektrisch koken in dit gebied.

1.6 Economische resultaten

De eindgebruiker die we voor ogen hebben/hadden waren woningbouwcorporaties. De kosten voor de eindgebruiker bestaan uit het leasen van PowerCube's (zoals Stedin/Mitros zouden wensen bij opschaling). De opbrengsten bestaan uit het verlagen van de aansluiting, de opbrengsten die mogelijk bleken vanuit de VPP en een bijdrage vanuit Stedin om netverzwaringen te voorkomen.

1.7 Effecten op de Topsector Energie

1.7.1 Gerealiseerde CO₂-reductie/flexibiliteit op het elektriciteitsnet

De daadwerkelijke (over)belasting van de kabels van Stedin door het toevoegen van elektrisch koken bleek in de pilottest mee te vallen. De kookpieken waren 75% kleiner dan verwacht. In de projectaanvraag was berekend dat voor een distributiestation dat 20 flats bedient, met in elke flat een Power Cube geïnstalleerd, de piek zou worden gereduceerd met 640 kWh tijdens de grootste piek van de dag. Dit moest 233,6 MWh per jaar aan flex-capaciteit opleveren. Echter werd hiervan slechts 25% van gerealiseerd in de pilottest. Daarmee is de flex-capaciteit die kan worden gerealiseerd bij implementatie in de markt 58 MWh per jaar.

Uit de pilottest is daarnaast gebleken dat de Power Cube gemiddeld 15 uur per dag beschikbaar kan zijn voor grid services TenneT. Dit is ruim 60% van de tijd. In de projectaanvraag was rekening gehouden met 40% van de tijd, waarbij al was aangegeven dat dit naar waarschijnlijkheid meer zou zijn in de praktijk. Echter omdat de FCR-markt werkt in tijdsblokken, is dit nog steeds gelijk aan de 3 van de 6 tijdsblokken op een dag, zoals beschreven in de aanvraag.

Met 20 Power Cubes in een marktopstelling, komt er dus een flex-capaciteit beschikbaar van 58 MWh per jaar en een flex-vermogen van 600 kW voor (minimaal) de helft van elke dag (3 van de 6 tijdsblokken). De capaciteit wordt gehaald uit duurzame PV-energie welke overdag wordt opgeslagen wanneer er een overschot aan is. Om de CO₂-besparing te berekenen voor de energieproductie, wordt daarom deze groene stroom vergeleken met grijze stroom, waar de stroom tijdens de piekuren aan het begin van de avond anders vandaan had moeten komen. De CO₂-emissiefactor voor in Nederland geproduceerde grijze stroom is 0,572kg CO₂/kWh¹. Groene stroom is uiteraard 0kg CO₂. Er wordt dus een besparing geleverd met de flex-capaciteit van **33 ton CO₂/jaar** voor de eerste 20 Power Cubes opgesteld in de flats van Stedin in Overvecht, Utrecht. In de eerste vijf jaar na ingebruikname zal dit een CO₂-reductie betekenen van ca. 166 ton CO₂.

1.7.2 Herhalingspotentieel

Het herhalingspotentieel van het project is nog steeds zeer groot. De omvang van de markt is gigantisch, aangezien de Power Cube op elke plek waar overbelasting op het net plaatsvindt door de netbeheerder kan worden ingezet.

¹ <https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/>

1.8 Conclusies en aanbevelingen

De PowerCube is in dit pilotproject succesvol ontwikkeld en gepilottest. Er is duidelijk laten zien dat het peak shaven van kookpieken en onder de 3x25A aansluiting te blijven mogelijk is met de proefopstelling. Tevens is aangetoond dat de reductie effect heeft in de transformator van Stedin.

De businesscase is grotendeels succesvol gebleken. Er is 83% reductie op de kosten van een netaansluiting mogelijk. Daarnaast is er voldoende tijd en ruimte over om via de VPP inkomsten te genereren op de energiemarkten.

Echter, het grote onverwachte resultaat technisch gezien is dat de daadwerkelijke (over)belasting van de kabels vanwege het toevoegen van elektrisch koken meevalt. Dit maakt dat er voor Stedin nu geen urgentie meer is om in dit gebied op te schalen met het inzetten van PowerCube's voor peakshaving.

1.9 Vervolgstappen

Ondanks het resultaat dat de PowerCube niet meer noodzakelijk blijkt voor Stedin in dit scenario, kan de PowerCube nog wel worden ingezet bij andere toepassingen. Zo kunnen de succesvolle ontwikkelingen uit onderhavig pilotproject nog wel worden ingezet. Deze toepassingen zijn onder andere het opvangen van pieken van het laden van elektrische auto's, netproblematiek bij all electric wijken en de opvang van zonnestroom van SDE zonnedaken. Vervolgstappen voor iwell zijn om deze businesscases uit te werken in gebieden waar Stedin op dit moment al problemen ervaart, en contact te zoeken met de mogelijke partners zoals woningcorporaties of ondernemers om de batterijsystemen bij te plaatsen.

Dit project is uitgevoerd met subsidie van het Ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).