



Onbalansreductie door het ontsluiten en slim laden van elektrische auto's in de blockchain

Openbaar eindrapport TSE Urban Energy

Projectnummer: TEUE117068

Projecttitel: Onbalansreductie door het ontsluiten en slim laden van elektrische auto's in de blockchain.

Projectperiode: 13-9-2017 tot en met 31-8-2018

Penvoerder en medeaanvragers:

Naam deelnemer	Type organisatie	Rol in project
Vandebron Energie B.V. (Hierna: Vandebron)	Midden bedrijf (MKB)	Ontwikkeling slim laden/forecasting- en biedingsalgoritmie, en ontwikkeling business case en klant interactie
TenneT TSO B.V. (Hierna: TenneT)	Overig, Netbeheerder	Ontwikkelen en inrichten van de balanceringsmarkt met blockchain programmatuur

Samenvatting

De toename in het verbruik van elektriciteit en de vraag naar duurzaamheid voert grote druk uit op het huidige energiesysteem. De groei van fluctuerende (weersafhankelijke) duurzame energiebronnen en de toename van nieuwe energievragers zoals elektrische auto's en warmtepompen resulteren in grote fluctuaties, onbalans, en twee richtingsverkeer van elektriciteit in het net. Om een verdere groei van duurzame energie op het hoogspanningsnet mogelijk te maken is noodzakelijk om te zoeken naar nieuwe bronnen van flexibiliteit voor het handhaven van de balans op het net tussen vraag en aanbod. Vooralsnog is TenneT voor het opvangen van de onbalans nog grotendeels afhankelijk van grote conventionele, fossiele elektriciteitscentrales zoals kolen- en gascentrales. Deze vervuilende centrales zullen op en den duur verdwijnen omdat de productie van energie wordt overgenomen door duurzame bronnen. Om te voorkomen dat deze flexibiliteit duur wordt, doordat conventionele units niet meer beschikbaar zijn en er dus een serieus tekort ontstaat, moeten alternatieven gevonden worden.

TenneT wil daarom de balanceringsmarkt openstellen voor nieuwe bronnen van flexibiliteit. Elektrische auto's zijn één van de meest belovende vormen van flexibiliteit. Hiermee wordt de dreiging van het toenemende aandeel elektrische auto's, die het elektriciteitsnet op piekmoment belasten, omgezet in een grote kans. In een samenwerking tussen de projectpartners is een platform ontwikkeld dat het mogelijk maakt om autobatterijen via de blockchain in te zetten voor de balancerings van het net. Dit wil zeggen dat Vandebron elektrische auto's, op afroep van TenneT, kan aansturen om te stoppen met laden als er een tekort aan energie dreigt te ontstaan op het net en te gaan starten met laden als er een overschot aan

energie is. Blockchain technologie wordt ingezet om het biedproces te laten verlopen en aan te tonen dat de beloofde flexibiliteit ook daadwerkelijk geleverd wordt.

Door zich aan te melden voor de slim laden dienst stellen EV-rijders hun auto beschikbaar voor het in balans houden van vraag en aanbod en kunnen zij tot wel €250 per jaar verdienen. De gebruikers leveren niets in op gebruikersgemak, zij geven via de Vandebron app hun laadvoorkeuren door, zodat ze nooit met lege batterij komen te staan. De slimladen dienst is vooralsnog alleen beschikbaar voor Tesla rijders, maar wordt in de nabije toekomst ook opengesteld voor andere EV-rijders.

Middels een pilot met ruim 150 deelnemers is het platform op zowel technisch, praktisch als commercieel vlak getoetst. De resultaten van deze pilot tonen aan dat het met de ontwikkelde oplossingen mogelijk is om gedecentraliseerde flexibiliteit in te zetten voor real-time balanshandhaving van het net. In dit project is dit gedemonstreerd met het stoppen/starten met laden van autobatterijen maar in de toekomst is de balanshandhaving ook in te vullen met andere vormen van gedecentraliseerde flexibiliteit zoals warmtepompen en batterijen. Aanbeveling is dan ook om het ontwikkelde platform en de bestaande technologie door te ontwikkelen en uit te breiden.

Slim laden dienst van Vandebron

Met de groei van het aandeel duurzame energie en de toename van nieuwe energievragers zoals elektrische auto's, wordt het lastiger om het aanbod van energie af te stemmen op de vraag. Met de Slim laden dienst van Vandebron wordt de flexibiliteit van laadsessies ingezet om deze onbalans op het net te stabiliseren. Op afstand kan het stoppen/starten met laden van honderden elektrische auto's tegelijk worden aangestuurd. Er kan zo optimaal gebruik worden gemaakt van duurzame energie. Deze groei in de pool van flexibiliteit zorgt ervoor dat het aandeel hernieuwbare energie op het net zonder problemen kan toenemen.

Uiteraard levert de Slim laden deelnemer niet in op het gebruiksgemak. In de app kan de gebruiker gemakkelijk zelf aangeven wanneer de auto volledige opgeladen moet zijn, en hoeveel procent er direct geladen moet worden, zodat deze nooit met een lege batterij komt te staan. Het geld dat de EV-rijder verdient door slim te laden is zichtbaar in de app. Bij een bedrag boven de €25 euro kan de gebruiker het verdiende geld laten uitkeren. Verwachting is dat een EV-rijder met Slim laden gemiddeld €250 per jaar kan verdienen.

Aanpak en resultaten

Om het project succesvol te laten verlopen en tot het gewenste eindresultaat te komen, is er een gestructureerde aanpak opgesteld. De werkzaamheden zijn verdeeld in werkpakketten. In het eerste werkpakket lag de focus op het inrichten van de balanceringsmarkt van TenneT met de blockchain technologie. Het tweede en derde werkpakket zijn gericht op de ontwikkeling van de achterliggende ICT infrastructuur en intelligente algoritmes om de auto's aan te sturen. Business development en klant interactie kwamen in werkpakket 4 aan bod. Tot slot is het platform gedemonstreerd in een pilot, de focus van werkpakket 5.

Werkpakket 1

Als Transmissie System Operator (TSO) is TenneT verantwoordelijk voor de Nederlandse balanshandhaving. Om een continue levering van elektriciteit te garanderen, moeten vraag en aanbod dan ook 24 uur per dag en 7 dagen per week in balans zijn. TenneT lost de onbalans op met een balanceringsmarkt, waar partijen hun beschikbare (en flexibele) capaciteit kunnen aanbieden. Om kleine gedecentraliseerde flexibiliteit toe te laten is Hyperledger blockchain technologie (ontwikkeld door IBM) gekoppeld aan de reguliere TenneT biedladder en systemen voor balanceringsvermogen. Om de biedingen van geaggregeerde flexibiliteit over de blockchain aan te laten sluiten bij de bestaande systemen en procedures zijn in samenwerking met Vandebron requirements opgesteld waar de beoogde oplossing aan moet voldoen.

Werkpakket 2 & werkpakket 3

In deze werkpakketten zijn de achterliggende software en intelligente voor het platform ontwikkeld. Door de vele eisen die TenneT aan de zekerheid, voorspelbaarheid en dataoverdracht stelt, is deze software zeer geavanceerd. Het platform dat is ontwikkeld, vormt de backbone van het geheel en brengt alles bij elkaar. Het platform staat in verbinding met de auto, de app en de blockchain omgeving van TenneT. Met name het inspielen op de connected car software van de Tesla auto bleek een grote uitdaging, maar heeft men toch met succes weten te voldoen. Uiteraard heeft men privacy en veiligheid, twee zeer belangrijke aspecten, meegenomen in de ontwikkeling van het platform.

Werkpakket 4

In dit werkpakket heeft men gekeken naar de waarde die gecreëerd kan worden door middel van slim laden en hoe dit te delen met de EV-rijder. De EV-rijder is een essentiële schakel in de levering van flexibiliteit, zij zijn diegene die uiteindelijk de Slim laden dienst moeten gaan gebruiken. Gebruikerservaring is daarom essentieel, de feedback van de EV-rijder weegt zwaar. Er is een app ontwikkeld om de klant bij de oplossing te betrekken. Hierin ziet de EV rijder hoeveel geld hij heeft verdiend en kan hij zijn laadvoorkeuren aangeven. Tot slot is de beste uitrolstrategie en marktintroductie aanpak bepaald. De Slim laden is vooralsnog alleen beschikbaar voor Tesla rijders, maar zal in de toekomst ook open worden gesteld voor EV-rijders van andere merken. Een les die tijdens dit project geleerd is, is dat voor de koppeling van de auto's er een sterke afhankelijkheid is van de automotive. Daarom wordt er een oplossing ontwikkeld waarbij het stoppen/starten met laden niet alleen via de auto maar ook via de laadpaal wordt aangestuurd. Het voordeel is dat laadpalen gebruikmaken van openbare communicatie protocollen en dus beter toegankelijk zijn.

Werkpakket 5

De activiteiten in dit werkpakket zijn gericht op de voorbereiding en het uitvoeren van de pilot. Het werven van deelnemers vormde een groot onderdeel van de voorbereidingen op de pilot. Hiervoor is via verschillende publicaties en media-uitingen bekendheid aan het project gegeven. Er is daarnaast een [promotiefilmpje](#) gemaakt voor potentiële deelnemers waarin wordt uitgelegd hoe de slim laden oplossing werkt en waarom zij zich moeten aanmelden voor de pilot. Er is via sociale media zoals facebook en linkedIn en via adwords campagnes geprobeerd om de specifieke doelgroep te bereiken. Een team heeft meerdere keren bij de Tesla superchargers gestaan en mensen aangesproken om deel te nemen. Er zijn een aantal maatregelen genomen de deelname voor EV rijders zo laagdrempelig mogelijk te maken en ze te overtuigen deel te laten nemen. De resultaten van deze pilot tonen aan dat het met de ontwikkelde oplossingen mogelijk is om real-time in spelen op de onbalans in het net. Tijdens de pilot is dit gedemonstreerd met het stoppen/starten met laden van autobatterijen, dit is echter ook in te vullen met andere vormen van flexibiliteit zoals waterpompen en batterijen. Onze aanbeveling is dan ook om het ontwikkelde platform en de bestaande technologieën door te ontwikkelen en uit te breiden.

Realisatie spin-off en vervolg

Op basis van de succesvolle resultaten van dit project heeft TenneT besloten een vervolg te geven aan het project. Voor het vervolgproject zijn 6 additionele partijen geselecteerd om aFFR aan TenneT te leveren. Naast elektrische auto's worden nu ook andere bronnen van decentraal elektrisch vermogen toegevoegd zoals; windenergie, zonneparken, WKK's, warmtenetten, elektrische boilers en elektrische pompen. Bij het selecteren van geschikte partners heeft TenneT gezocht naar een zo groot mogelijke verscheidenheid aan technologieën en assets. Zie hiervoor ook de volgende [publicatie](#).

Vandebron gaat zelf ook haar Smart Energy Platform uitbreiden. Naast elektrische auto's wil zij het mogelijk maken om ook huishoudelijke assets te ontsluiten voor de balanceren van het net. Met toestemming van de consument willen zij laadpalen en huishoudelijke assets zoals warmtepompen, e-boilers en batterijen bij huishoudens aansturen.

PR en media uitingen

Middels een [persbericht](#) hebben de projectpartners uiting gegeven aan het project. Het persbericht, tevens onderschreven door IBM is in het Engels en Nederlands verschenen en bij diverse media onder de aandacht gebracht. Daarnaast heeft Vandebron haar elektrisch rijden en slimladen diensten via een groots media event gelanceerd. Collega's, partners en media waren aanwezig tijdens de presentatie en

hebben voor grote media reuring gezorgd. Onder ander [Numrush](#), [Sprout](#), [Want](#), [Bright](#), [De Betere Wereld](#) en [Energeia](#) hebben hierover gepubliceerd. Daarnaast is het project in de [media](#) gekomen nadat TenneT, IBM en Vandebron de ICT milieu award hebben gewonnen. Natuurlijk is ook op de [website](#) van Vandebron veel informatie te vinden over het project en hoe je kan deelnemen aan de pilot. Het project wordt daarnaast vermeld in de Smart Charging Outlook van E-laad en in het Inspiratieboek: Maatschappelijk Verantwoord Innoveren van Minke Goes (verschenen in 2019).

Het project is uitgevoerd met subsidie van het ministerie van Economische Zaken, Nationale regelingen EZ-subsidies, Topsector Energie uitgevoerd door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.