

Openbaar Eindrapport

Project details

Project nummer: TEUE117043

Project titel: OurEnergy

Deelnemers:

Naam	Type
DNV GL Netherlands B.V. (Coordinator)	Industry
Rijksuniversiteit Groningen	Research organization
Tymlez B.V.	Small company
Stichting Focafet	Foundation

Project periode: 01.01.2018 – 31.03.2020

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

Contactpersoon voor meer informatie en voor het verkrijgen van een gratis digitale copy van de openbare rapportage: koen.broess@dnvgl.com



OPENBAAR EINDRAPPORT

De energietransitie zorgt voor grote veranderingen in de energiesector. Hernieuwbare vormen van energie zoals zon en wind worden steeds goedkoper en zijn daarom steeds meer in opkomst. Dit gebeurt deels door consumenten die zelf ook energie gaan produceren via bijvoorbeeld individuele installaties van zonnepanelen, maar ook door het samenbundelen van investeringen in windmolens en zonneparken via lokale energie coöperaties. Door een groeiend aantal kleinere producenten wordt de productie van energie steeds verder gedecentraliseerd.

Hernieuwbare energie is, anders dan traditionele energie van bijvoorbeeld gas en kolen, afhankelijk van externe factoren, en daardoor minder makkelijk te sturen en te voorspellen. Dit kan een groot verschil tussen vraag en aanbod van energie tot gevolg hebben. Daarnaast stijgt de vraag naar elektriciteit door de introductie van nieuwe verbruikers zoals elektrische auto's en warmtepompen. Vraag en aanbod moeten constant in balans zijn. Het terug leveren van een overschot aan lokale elektriciteitsproductie richting het net is momenteel mogelijk, maar op lange termijn economisch waarschijnlijk niet interessant als de prosumant alleen de groothandelprijs terugkrijgt, nu zo'n 4 cent per kWh. Terwijl het de consument 22 cent per kWh kost om op een later tijdstip weer 'terug' te kopen. Dit grote verschil komt voor een belangrijk deel door de verschillende belastingen (energiebelasting, ODE, BTW) die de consument moet betalen per kWh. Daarnaast zal het elektriciteitsnet maximaal verzwakt moeten worden als we gebruik en productie niet slim op elkaar afstemmen. Dit zijn uiteindelijk ook kosten die door de belastingbetaler moeten worden opgebracht. Een ideaalbeeld zou zijn om zo veel mogelijk lokaal opgewekte energie ook lokaal zo veel mogelijk te kunnen gebruiken. Overschot aan lokale energie kan dan bijvoorbeeld gebruikt worden om lokale elektrische auto's zo veel mogelijk te laden tijdens momenten dat er veel wind en zon productie is.

Doelstelling OurEnergy

Het OurEnergy project heeft daarom als visie een nieuwe energiemarkt die effectief gebruik van lokale hernieuwbare bronnen mogelijk maakt door middel van een peer to peer (P2P) platform. Dit handelsplatform voor energie, gebouwd op het Tymlez platform, introduceert een nieuwe markt waarin energie kan worden verhandeld tussen bijvoorbeeld deelnemers van een lokale energie coöperatie. Het platform maakt gebruik van blockchain technologie welke zorgt voor een volledige transparantie en garantie over de herkomst van de hernieuwbare energie.

Prosumers kunnen hun overschot aan energie verkopen. Elke consument kan deze energie vervolgens direct kopen van de bron, voor direct gebruik of eventuele opslag en de mogelijkheid om de energie op een later tijdstip te verbruiken of verkopen.

Elke uitwisseling van energie begint met het aanmaken van een bieding op het platform om energie te kopen of te verkopen. Deze bieding wordt vervolgens gekoppeld met andere biedingen gebaseerd op de indicatieve prijs en hoeveelheid. Gekoppelde biedingen resulteren in een zogenoemd smart contract dat vervolgens wordt opgeslagen in de blockchain.

Handel vindt plaats binnen een bepaalde tijd, in dit geval 15 minuten, en zowel de biedingen als de smart contracts voor deze periode moeten beschikbaar zijn voordat de periode begint.

De verschillende contracten geven het commitment aan van beide partijen om een bepaalde hoeveelheid energie te produceren of te verbruiken binnen de gestelde periode. Hoewel de transacties per 15 minuten worden verhandeld is de verwachting dat de meeste contracten voor langere periodes worden

afgesloten (bijvoorbeeld voor de komende maand zal persoon x aan persoon y leveren tussen 10:00 en 14:00 voor zoveel kWh per 15 min.). Na een afgesproken tijd vindt afrekening plaats gebaseerd op de meterwaardes van de slimme meters, zowel voor de hoeveelheid energie opgeslagen in het contract als ook een onbalans die mogelijk is veroorzaakt door het afwijken van het contract.

Een dergelijke gedecentraliseerde energiemarkt is dynamisch en kan ook de lokale flexibiliteit ontsluiten die er aan komt met bijvoorbeeld elektrische auto's en home storage systemen. Om hiermee om te gaan en interoperabiliteit te garanderen met andere systemen, volgt het ontwerp de principes en open en vrije data standaarden van het Internet of Entities zoals gedefinieerd door de FOCAFET stichting. In dit Internet of Entities kunnen entiteiten veelbetekenend met elkaar samenwerken onafhankelijk van de taal waarin ze zijn opgesteld. Een entiteit kan zijn 'a distinct anyone or anything' zoals een persoon, organisatie, product, service, apparaat, regel, event, group, etc. Het Internet of Entities werkt met het Uniform Entity and Transaction Protocol (UETP) en 1LANGUAGE, een gekwantificeerd opslagsysteem voor metadata, beschikbaar in een groot aantal talen. UETP maakt gebruik van UETP identifiers (U3IDs) en UETP semantic extension numbers (USENs) die samen een unieke informatieadressen maken. U3IDs dienen als universeel unieke identifiers nodig voor interactie met andere entiteiten op het Internet van of Entities.

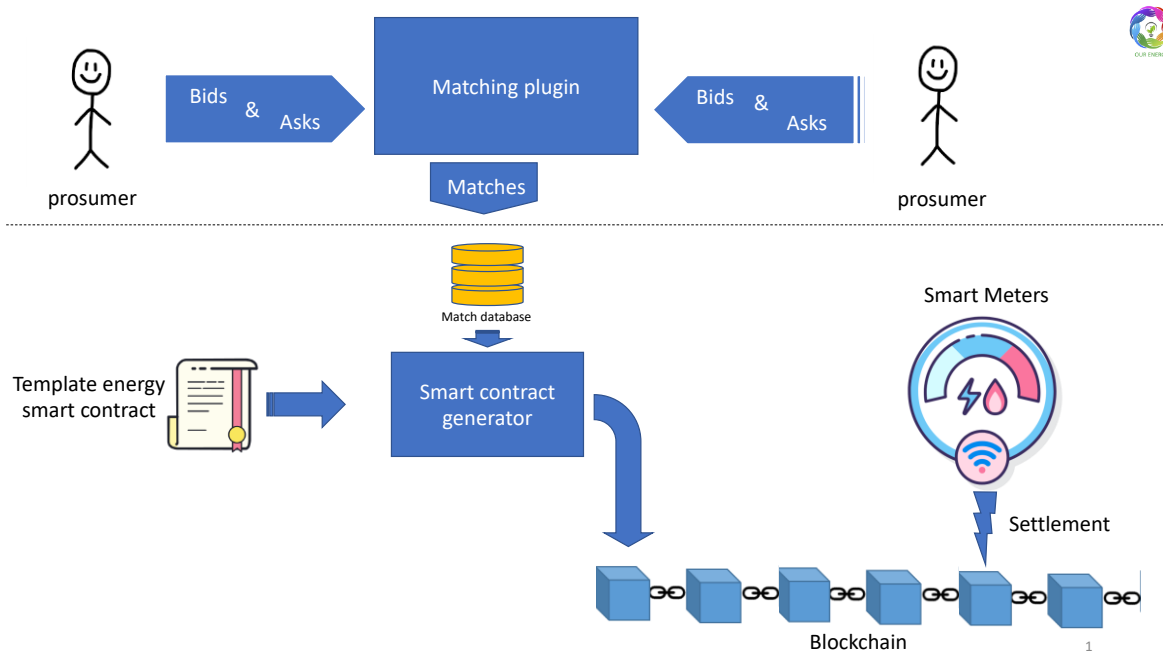
Handel van energie op een klein tijdsinterval vraagt om een geautomatiseerde aanpak. Slimme apparaten die worden gestuurd door kunstmatig intelligente algoritmes genereren automatisch biedingen gebaseerd op voorkeur van de gebruiker en voorspellingen. Deze automatisering maakt interactie mogelijk tussen al deze apparaten en alle deelnemers in de markt, zoals bijvoorbeeld leden van de lokale energiegemeenschap, en daarmee de optimalisatie van een bepaald doel, bijvoorbeeld het verzekeren van de stabiliteit van het netwerk. Deze optimalisatie is een iteratief proces waarbij in elke iteratie het doel is het optimale gedrag te vinden van alle entiteiten in de gemeenschap voor een opvolgend tijdsinterval, rekening houdend met een eindige limiet van toekomstige intervallen.

Een voorspellingsalgoritme biedt de geschatte productie en verbruik van energie samen met een voorspelling van de prijzen van de verschillende energie markten. Deze data, gecombineerd met de huidige staat van opslag en beschikbaarheid van flexibele loads wordt omgezet naar een optimalisatie probleem, die vervolgens wordt opgelost voor een gegeven 'objective function'. De oplossing voor dit optimalisatie probleem biedt het optimale gedrag van alle entiteiten in de gemeenschap, zoals de hoeveelheid te laden of ontladen energie en de verplichtingen richting de markten die nodig zijn voor het maken van de biedingen. Het kan mogelijk zijn dat het gedrag moet worden aangepast om onbalans te minimaliseren vanwege het potentiële verschil tussen voorspelling en daadwerkelijke productie en consumptie.

Deze aanpassingen kunnen worden gemaakt door het oplossen van een volgend optimalisatie probleem op lokaal niveau, zoals bijvoorbeeld een huishouden. Aan het eind van een periode worden de biedingen en eventuele onbalans verrekend.

Behaalde resultaten en knelpunten OurEnergy

In dit project is een proof of concept ontwikkeld waarbij individuele bids geaccepteerd kunnen worden en automatisch in de blockchain worden opgeslagen. De volgende fase die buiten dit project valt is om dit ook te testen in een demonstratie waarbij de slimme meters automatisch worden uitlezen na het instellen van de app door prosumënten. Zie voorbeeld van de schematische weergaven hieronder.



Er zijn twee use cases ontwikkeld in OurEnergy. De eerste is op basis van de huidige regelgeving in de Europese en Nederlandse energiemarkt. Deze is gebaseerd op energieleveranciers en die met blockchain meer transparantie willen bieden aan de huidige afnemers. De tweede is voor maximaal flexibiliteit voor eindgebruikers zonder belemmeringen in de huidige regelgeving. De blockchain neemt dan de functie over van een programma verantwoordelijke partij, genereert garantie van oorsprong (ook per sub kWh), maar stelt ook de consument meer bloot aan prijsfluctuaties. Beide use cases zijn succesvol geprogrammeerd en virtueel getest. De eerste use case beperkt de business case behoorlijk voor de consument aangezien maar ongeveer 3 cent per kWh van de 22 tot 23 cent per kWh in totaal beschikbaar is als kosten en winst voor de energieleverancier. Als de energieleverancier van deze ~3 cent ook nog een deel beschikbaar moet stellen om de consument een financieel voordeel te geven is de stimulans voor de consument erg klein. Een oplossing zou kunnen zijn als er een belastingkorting zou worden ingevoerd voor het lokaal produceren en lokaal afnemen van de energie voor de eindgebruiker en of consument. In Europa is er al wel afgesproken dat lokaal geproduceerde en afgenomen energie een stimulans moet krijgen, maar het is aan elk land afzonderlijk hoe zo'n stimulans er uit ziet. De tweede use case is technisch interessanter aangezien alle mogelijkheden van de blockchain benut worden. De grootste kansen voor deze use case is op dit moment in pilots waar de huidige regelgeving niet van toepassing is of voor zogenaamde eiland netten of micro netten. Er is al belangstelling voor deze use case vanuit het buitenland waar de regelgeving minder limiterend is als in Nederland.

Perspectief voor toepassingen

In dit project is een proof of concept ontwikkeld waarbij individuele bids geaccepteerd kunnen worden en automatisch in de blockchain worden opgeslagen. De volgende fase die buiten dit project valt is om dit ook te testen in een demonstratie waarbij de slimme meters automatisch worden uitlezen na het instellen van de app door prosumenten.

De aanbeveling is om dus om een demonstratie op te zetten om het OurEnergy platform te testen met smart meters en echte aansluitingen inclusief duurzame opwek. De demonstratie is de volgende stap naar volledige demonstratie waar de bedoeling is om van 100 aansluitingen op te schalen naar 10.000+

aansluitingen. Belangrijk is om te valideren dat het handelen via het platform correct is en of certificering van duurzame stroom via het platform automatisch kan worden getoetst.

Naast deze toepassing is de ontwikkelde blockchain oplossing ook mogelijk te gebruiken voor toepassingen in andere sectoren zoals in de medische sector, financiële sector of een andere toepassing waarbij veel transacties plaatsvinden.

Bijdrage van het project aan de doelstellingen van de regeling

OurEnergy versterkt de kennispositie naar de mogelijkheden om alle mogelijkheden en diensten van de huidige energiemarkt beschikbaar te maken voor consumenten. De blockchain geeft de mogelijkheid om alle transactie zelfs per sub-kWh vast te leggen op een efficiënte manier inclusief de herkomst van de energie onvoorwaardelijk vast te stellen. Feitelijk zou de blockchain de huidige energieleveranciers en programma verantwoordelijken kunnen vervangen mits de huidige regelgeving dit zou toestaan. Het geeft inzicht aan consumenten waar de energie op elk moment vandaan komt en wat de bron is i.p.v. garanties van oorsprong dat jaargemiddelden zijn. OurEnergy zou een mogelijkheid zijn om lokale energieproductie en lokale afname tussen consumenten te bevorderen.

Overzicht van openbare publicaties

De resultaten van het modeleer werk zijn gepubliceerd als poster presentatie op de ICT open 2020 en de resultaten zullen in meer detail worden gepresenteerd door de Rijksuniversiteit Groningen in een internationaal peer-reviewed journal (bijv. IEEE Transactions on Smart Grid) en in een proefschrift. Op dit moment is het nog niet gepubliceerd.

Daarnaast is er een website beschikbaar over het platform en het consortium:
<https://ourenergy.exchange/>

Poster presentation: ICT Open 2020

OUR ENERGY - PEER-TO-PEER TRADING WITH OPTIMAL ENERGY EXCHANGE



Michel Medema¹, Alexander Lazovik¹, Laura Fiorini¹, Floris Kleemans², Reinier van der Drift³, Niels Bakker³, Fadime Kaya³, Koen Broess⁴ and Marcel Eijgelaar⁴

¹University of Groningen, The Netherlands, ²FOCAFET, The Netherlands, ³TYMLEZ, The Netherlands, ⁴DNV GL, The Netherlands

