

Layered Energy System

Duurzame energie en flex voor iedereen

Samenvatting



ENERGY·21

Mei 2017

Stedin: Jan Pellis
Energy21: Michiel Dorresteyn

Stedin en Energy21 hebben het layered energy system ontworpen. Dit model biedt een oplossing voor een aantal huidige en toekomstige problemen van het energiesysteem als gevolg van de energietransitie.

Het layered energy system:

- **Hanteert een belasting alternatief voor de salderingsregeling dat het delen van flexibiliteit aantrekkelijk maakt**
- **Is schaalbaar en kan worden toegepast binnen het bestaande, landelijke marktmodel**
- **Leidt tot lagere systeemkosten**
- **Betrekt klanten bij het energiesysteem en vergroot daarmee de betrokkenheid bij de energietransitie en draagvlak voor veranderingen**

Met behulp van blockchain technologie is het layered energy system efficiënt in te vullen. De benadering van Stedin en Energy21 onderscheidt zich van andere projecten in de energiesector waarin blockchain technologie wordt toegepast door uit te gaan van een open markt, en niet van peer-to-peer energielevering.

Inleiding

De energietransitie zorgt voor problemen met netwerkcongestie, spanningskwaliteit en systeembalans. Het antwoord ligt voor een groot deel bij het ontsluiten en benutten van (decentrale) flexibiliteit.

Deze flexibiliteit komt maar deels beschikbaar als de salderingsregeling verdwijnt. Prosumënten zullen vooral “achter de meter” met balanceren van eigen opwek en verbruik aan de slag gaan, omdat dat hen veel meer oplevert. Hierdoor kan een zichzelf versterkende effect ontstaan dat de netten steeds minder aantrekkelijk en duurder maakt, ook wel grid-defection of “the death spiral” genoemd.

Blockchain technologie wordt vaak aangehaald als de algehele oplossing voor de complexiteit van een slimmer energiesysteem. Hierbij wordt het middel echter regelmatig verheven tot doel. Stedin en Energy21 hebben allereerst onderzoek gedaan naar het concept van open lokale energiemarkten als oplossing voor de uitdagingen waar de energiesector voor staat. Pas daarna is de toepasbaarheid van blockchain technologie daarin verkend.

Eisen aan een gelaagd marktmodel

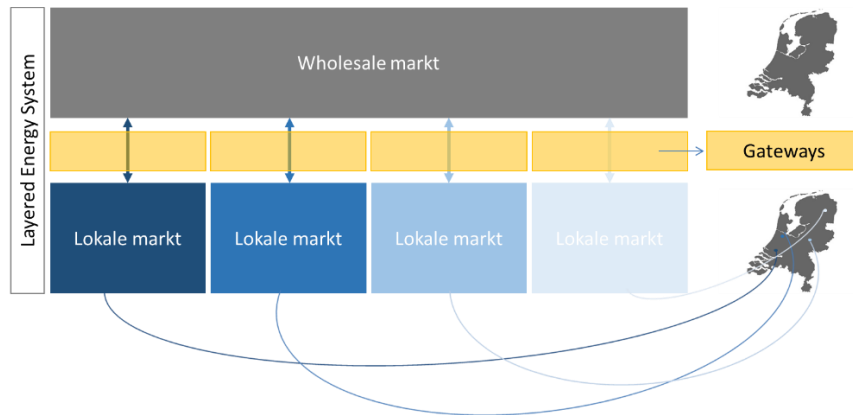
Een duurzaam energie marktmodel dat de uitdagingen van de energietransitie aan kan, aansluit bij wensen van de klant en zichzelf

stabiliseert en ontwikkelt naar de laagst mogelijke systeemkosten, bevat de volgende elementen:

- Prijzen in de lokale markt zijn lager dan prijzen voor energie buiten de lokale markt. Hiervoor wordt een andere invulling van het energiebelastingregime gehanteerd dat tevens een alternatief is voor de salderingsregeling.
- Aanwezigheid van prikkels vanuit de netbeheerder om netcongestie te voorkomen. In de voorkeursvariant treedt de netbeheerder op als vragende partij op de markt voor flexibiliteit om lokaal congestiemanagement toe te kunnen passen.
- De lokale markt en de landelijke wholesale- en onbalansmarkt (en eventueel aangrenzende en onderliggende markten) zijn via een gateway verbonden. Vanwege deze gelaagde structuur spreken we over het 'layered energy system'.

Op de gateway vormt de lokale markt één entiteit en gedraagt zich volgens de regels van de landelijke markt. Achter de gateway gelden de afspraken binnen de lokale markt. Hierdoor kan de lokale markt functioneren binnen de bestaande landelijke markt:

- De betrouwbaarheid en hier aanwezige liquiditeit blijven gewaarborgd en toegankelijk
 - Ingrijpende veranderingen in de landelijke markt zijn niet nodig
 - Nieuwe marktmodelvarianten groeien in de 'beschermde' omgeving van de lokale markt (zie ook figuur 1)
- De lokale markt bevindt zich in een geografisch verbonden gebied. Dit is nodig om congestiemanagement mogelijk te maken. Bovendien sluit dit aan bij het concept van de 'postcoderoos'.
 - Het lokale marktmodel is aanpasbaar. De eerste inrichting kan op USEF-principes (Universal Smart Energy Framework) plaatsvinden, waarbij het faciliterende systeem flexibel is zodat leerervaringen en klantwensen snel omgezet kunnen worden in verbeteringen van het systeem.



Figuur 1: Schematische weergave koppeling lokale markt – landelijke markt.

Systeembenadering versus peer-to-peer levering

Het layered energy system onderscheidt zich van andere projecten in de energiesector die blockchain toepassen doordat het uitgaat van een markt en niet van peer-to-peer energielevering.

Juist door deze systeembenadering kunnen zowel levering, netcapaciteit als flexibiliteit worden meegenomen. En dit maakt mogelijk dat 'laagst mogelijke systeemkosten' als belangrijke driver in het lokale marktmodel opgenomen kunnen worden. Dit is een tweede belangrijk onderscheid ten opzichte van andere lokale markt initiatieven.

Verbinden van lokale markt aan landelijke markt

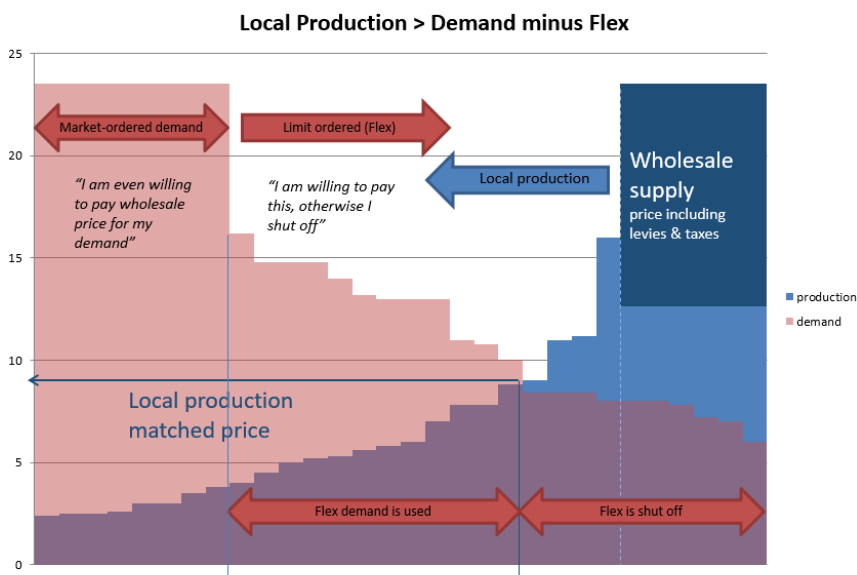
Voor het bij elkaar brengen van vraag en aanbod op de lokale markt wordt een op merit order-principe gebaseerd biedingensysteem gehanteerd. Dit biedingensysteem combineert de prijzen van de lokale markt met die van de wholesale markt. Zodra er een overschot of tekort is op de lokale markt wordt de wholesale markt betreden via de gateway.

Aanbod en verkoop binnen de lokale markt vindt plaats zonder energiebelasting. Als energie uit de wholesale markt wordt gekocht is hierop wel energiebelasting van toepassing. Deze wordt binnen de lokale markt verdeeld over alle afgesloten aankooporders. Dit systeem vergroot de mogelijkheid om lokaal opgewekte energie tegen de lagere lokale prijs te kunnen kopen. Hierdoor gaat benutting van lokale energie altijd voor en is het aantrekkelijk om in de lokale markt flexibiliteit aan te bieden.

Wanneer binnen of aangrenzend aan de lokale markt netcongestie dreigt, zal de netbeheerder zich ook als vragende partij voor flexibiliteit melden. Dit geeft een extra stimulans voor het beschikbaar stellen van flexibiliteit. Het blijft aantrekkelijk om aan de landelijke markt en -net

verbonden te blijven om overschotten en tekorten te kunnen verhandelen zonder te hoeven investeren in kostbare assets.

Deze inrichting van de lokale markt stimuleert de inbreng van flexibiliteit op locaties waar tekort aan flexibiliteit is en ontmoedigt uitbreiding van flexibiliteit daar waar zij al voldoende aanwezig is.



Figuur 2: Voorbeeld samenkomst vraag en aanbod op lokale markt.

Marktproces en de toepassing van blockchain

Het marktproces in het layered energy system volgt de USEF stappen: PLAN - OPERATE - SETTLE. Dit proces is op hoofdlijnen uitgewerkt. Op basis hiervan is de toepasbaarheid van blockchain getoetst.

Het lokale marktmodel kan overigens technisch op verschillende manieren worden ingevuld en is niet alleen toepasbaar met behulp van blockchain technologie. Deze technologie heeft echter wel een aantal eigenschappen die grote voordelen kunnen bieden als het gaat om flexibiliteit, privacy en security. Daarbij is de keuze van het type blockchain (private blockchain, consortium blockchain of public blockchain) van belang.

Voor dit marktmodel is gekozen voor een consortium blockchain. Dit type heeft onder andere als voordeel dat het minder energie intensief is en beter te reguleren. Een eerste kostenvergelijking van een marktfacilitering op basis van blockchain versus server-client technologie geeft een ordegrrootte verhouding van €0,20 versus € 2,- per gebruiker per maand in de lokale markt.

Proof of Concept

Naast de eerdergenoemde voordelen van het layered energy system biedt de invulling met blockchain een uniek platform om versneld leerervaring met vernieuwing van het energiesysteem op te doen en samenwerking tussen nieuwe partijen te verkennen.

Stedin en Energy21 hebben het functionele ontwerp voor dit marktmodel verder uitgewerkt en vertaald in een rudimentaire eerste versie van een werkende blockchain en bijbehorende front-applicatie. Deze bevestigt de toepasbaarheid, maar is nog onvoldoende voor uitgebreide testen en scenario's.

De volgende stap is een stakeholderronde voor het geven van toelichting en ophalen van reacties op het layered energy system, om hierna het proof of concept verder uit te werken richting op marktvraag gebaseerde pilots. Uitgangspunt hierbij is dat dit in samenwerking gebeurt met partijen binnen de energiesector, maar juist ook met benodigde partijen daarbuiten. Hierbij wordt gedacht aan bijvoorbeeld lokale energievoorzieningscoöperaties, consumenten, banken en technologieleveranciers.