



**TKI URBAN ENERGY**

Topsector Energie



# Analyse lokale marktplaatsinitiatieven

door Minke Goes; Marcel Volkerts

Herziene versie - December 2018



# INHOUD

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Waarom worden er nieuwe lokale energie-marktplaatsen ontwikkeld?	4
1.2 TKI Urban Energy wil een overzicht van de verschillende lokale marktplaats initiatieven	5
1.3 Leeswijzer	5
<b>2 Factsheets projecten</b>	<b>6</b>
2.2 Interflex	8
2.3 Marktplaats voor lokale energie	9
2.4 COFLEX	10
2.5 Hoog Dalem	11
2.6 DYNAMO – Nijmegen Noord	12
<b>3 Overige factsheets</b>	<b>13</b>
3.1 EXE (Energy eXchange Enablers BV)	13
3.2 ETPA (Energy Trading platform Amsterdam)	15
3.3 USEF (Universal Energy Framework)	16
3.4 E.D.Mij	17
3.5 Energie Data Beheer Groep	18
<b>4 Samenvatting Inzichten</b>	<b>19</b>
4.1 Wat zijn algemene indrukken van de factsheets?	19
4.2 Hoe wordt USEF gebruikt in de projecten?	19
4.3 Wat zijn de verschillende types lokale energiemarktplaatsen?	20
4.4 Waar heeft lokale flexibiliteit de meeste waarde?	20
4.5 Welke opties zijn er mogelijk om congestie te voorkomen?	20
4.6 Wat zijn de barrières voor lokale energiemarktplaatsen?	21
<b>5 Aanbevelingen</b>	<b>23</b>

# DEFINITIES

Aangezien sommige woorden meerdere betekenissen kunnen hebben, zijn op deze pagina de definities gegeven die voor dit rapport zijn gebruikt.

Woord	Definitie
<b>Aggregator</b>	Een aggregator verzamelt flexibiliteit bij eindgebruiker(s) en biedt deze aan partijen voor wie deze flexibiliteit waarde heeft.
<b>EAN-code</b>	Een EAN-code is het identificatienummer van een gas- en elektriciteitsaansluiting. De EAN-code bestaat uit een uniek getal van 18 cijfers en is vergelijkbaar met een paspoortnummer. Elke elektriciteits- en gasaansluiting in Nederland heeft zijn eigen, unieke EAN-code. Leveranciers en netbeheerders kunnen met de EAN-code direct zien over welke aansluiting het gaat.
<b>Energie</b>	Wordt voor elektriciteitsgebruik vaak gegeven in kilowatturen (kWh). Wanneer 1 kWh aan vermogen voor een uur geleverd wordt heb je 1 kWh energie. Op bestaande markten wordt in energie gehandeld.
<b>Energiemarktplaats</b>	Een plek waar in energie wordt gehandeld. Ook op marktplaatsen die zich afficheren als flexibiliteitsmarkten (bijvoorbeeld marktplaatsen die gebaseerd zijn op USEF), is deze handel terug te leiden tot de handel in energie.
<b>Flexibiliteit</b>	Met flexibiliteit wordt bedoeld "de mogelijkheid om vraag of aanbod van energie aan te passen in tijd en plaats".
<b>Lokale energiemarktplaats</b>	Marktplaatsen waar energie aangeboden/ afgenomen wordt, die toegankelijk zijn voor kleinverbruikers.
<b>Programmaverantwoordelijke</b>	Tussen de netbeheerder en leverancier staat de programmaverantwoordelijke (of "PV-partij"). De PV-partij is een marktpartij die energie inkoopt op de groothandelsmarkt namens energieleveranciers. Zij zijn (financieel) verantwoordelijk voor de balans tussen vraag en aanbod van elektriciteit op het Nederlandse energienetwerk. In een aantal gevallen zijn programmaverantwoordelijken onderdeel van het energiebedrijf waarvoor de energie wordt ingekocht, met name bij de grotere leveranciers, maar er bestaan ook op zichzelf staande programmaverantwoordelijken waar energieleveranciers hun stroom kunnen inkopen.
<b>Prosumer</b>	Prosumer is een samenvoeging van de woorden producer en consumer. In dit woord ligt de trend vervat dat de traditionele grens tussen consument en producent aan het vervagen is. Een duidelijk voorbeeld is de consument die zonnepanelen heeft op het dak en het surplus aan energie terug levert aan het net.
<b>Vermogen</b>	Wordt weergegeven in Watt. Voor Netbeheerders is het belangrijk dat het vermogen niet de capaciteit van het net overschrijdt.

# 1 INLEIDING

TKI Urban Energy heeft Ecofys Navigant gevraagd een analyse te maken van de verschillende initiatieven voor lokale energiemarktplaatsen. Deze analyse kan de TKI Urban Energy gebruiken voor kennisdeling en voor haar programmering.

## 1.1 Waarom worden er nieuwe lokale energie-marktplaatsen ontwikkeld?

Wereldwijd zijn er ambities om de uitstoot van CO<sub>2</sub>-emissies drastisch te reduceren en de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te reduceren. Veelal zijn deze ambities vertaald in energie-efficiëntie doelen en afspraken om het aandeel van duurzame energie te vergroten. Om deze doelen te realiseren is technisch al veel mogelijk, echter veranderende vraagpatronen en een hoger aandeel fluctuerende bronnen brengt weer nieuwe uitdagingen met zich mee. Het sleutelwoord voor de inpassing van veranderende vraag- en aanbodpatronen in het energiesysteem, waarbij tegelijkertijd de energielevering betaalbaar en betrouwbaar wordt gehouden, lijkt 'flexibiliteit' te zijn.

In het energiesysteem zoals we het nu kennen zorgen grote partijen ervoor dat het systeem stabiel blijft. Tot nu toe heeft dat systeem erg goed gewerkt en heeft iedereen toegang tot betaalbare en betrouwbare levering van energie. Er zijn meerdere redenen waarom het systeem in een duurzame toekomst gaat veranderen:

- Door de sterke groei van duurzame energie, voornamelijk zon en wind, wordt het steeds **lastiger om vraag en aanbod te balanceren** aangezien de beschikbaarheid van deze bronnen niet volledig te sturen is. In plaats van alleen de opwek van energie te sturen, zoals dat gebeurde in fossiele energiecentrales, worden nu de mogelijkheden onderzocht voor vraagsturing, opslag en conversie. Een alternatief voor deze opties, is het terug- of afschakelen van duurzame opwekeenheden.
- De energievraag verandert. Voor de vervanging van de enorme hoeveelheid fossiele energie die nodig is voor transport en warmte, lijkt elektriciteit veelbelovend. Dit leidt tot een **toenemende elektriciteitsvraag**, die kan zorgen voor extra druk op het elektriciteitssysteem: zowel voor de balans in het systeem als voor de transport en distributie van elektriciteit.
- Steeds meer **kleinverbruikers zijn zich bewust van de noodzaak van een energietransitie**. Zij nemen hiervoor het heft in eigen handen en gaan hun eigen duurzame energie-opwekking organiseren. Naast individuele initiatieven is ook te zien dat het aantal energie-coöperaties sterk is gestegen de afgelopen jaren.
- **Ontwikkelingen in ICT** zorgen ervoor dat er onder andere nieuwe, kosten-efficiënte mogelijkheden ontstaan voor het ontsluiten van flexibiliteit. Deze ontwikkeling gaat gepaard met de toenemende elektriciteitsvraag, die minder tijd-kritisch is waardoor meer flexibiliteit aan de vraagzijde beschikbaar is.

Door de bovenstaande veranderingen in het energiesysteem is er meer behoefte aan (lokale) flexibiliteit<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Met flexibiliteit wordt bedoeld "de mogelijkheid om vraag of aanbod van energie aan te passen in tijd en plaats".

## 1.2 TKI Urban Energy wil een overzicht van de verschillende lokale marktplaats initiatieven

TKI Urban Energy stimuleert innovaties die bijdragen aan de energietransitie door initiatieven financieel te steunen, consortia te vormen en kennis te dissemineren. In het programma en de activiteiten van de TKI is er veel aandacht voor flexibiliteit, omdat het een veelbelovende optie lijkt om veranderende vraag- en opwekpatronen te faciliteren en tegelijkertijd het energiesysteem betaalbaar en betrouwbaar te houden.

TKI Urban Energy heeft Ecofys Navigant gevraagd een overzicht te maken van marktplaatsinitiatieven (al dan niet gerealiseerd met financiering van de TKI/RVO), om 1) partijen in haar netwerk beter zicht te geven op wat er al ontwikkeld is en hoe deze initiatieven zich tot elkaar verhouden, 2) de analyse te gebruiken voor haar programmering.

Om dit overzicht te creëren heeft Ecofys Navigant samen met TKI Urban Energy uit een lijst de meest relevante projecten gekozen. Met behulp van deskresearch en interviews met betrokkenen van de projecten zijn factsheets gemaakt. Daarnaast hebben Ecofys Navigant en TKI Urban Energy verschillende experts uit haar netwerk bereikt, om te vragen naar hun visie op de veranderingen in de energiemarkt. Het overzicht dat gemaakt is op basis van de deskresearch en de interviews is in korte tijd opgesteld. De doelstelling is dus ook niet geweest om een compleet overzicht te bieden, maar om een algemeen beeld te schetsen van de ontwikkeling.

## 1.3 Leeswijzer

In dit rapport worden eerst in Hoofdstuk 2 de factsheets gepresenteerd van de projecten. In projecten wordt op kleinere schaal geëxperimenteerd met lokale energie-marktplaatsen<sup>2</sup>. In hoofdstuk 3 zijn de overige factsheets gegeven van verschillende marktplaats initiatieven, die niet meer in de projectfase zitten en concepten die de werking van een marktplaats en daarom relevant zijn. In Hoofdstuk 4 is een samenvatting gegeven van inzichten uit alle gesprekken en deskresearch. Tot slot zijn in Hoofdstuk 5 nog een paar aanbevelingen gedaan voor TKI Urban Energy.

<sup>2</sup> Marktplaatsen waar energie aangeboden/ afgenomen wordt, die toegankelijk zijn voor kleinverbruikers.



## 2 FACTSHEETS PROJECTEN

### 1.1 Inleiding

#### 2.1.1 Welke projecten zijn meegenomen?

Allereerst is gekeken naar een longlist van projecten in de TKI-catalogus anno december 2017. Uit deze lijst zijn projecten geselecteerd die zich richten op een energiemarktplaats of energiehandel of op het ontsluiten van flexibiliteit. Voor de meest recente projecten is een interview geregeld. Daarnaast is ook gekeken naar projecten die niet in het projectenportfolio van TKI Urban Energy zitten. TKI Urban Energy heeft namelijk als doel om de energietransitie te versnellen en wil daarom graag ook ideeën en projecten van buiten het TKI-netwerk presenteren zodat nieuwe verbindingen gemaakt kunnen worden.

#### 2.1.2 Welke karakteristieken zijn meegenomen?

Om in één oogopslag een goed idee te hebben van de inhoud van de verschillende projecten zijn met een tabel (zie hier rechts) de belangrijkste karakteristieken weergegeven. De verschillende karakteristieken worden in deze paragraaf beschreven.

##### Wat is het doel van de markt?

Het doel van het handelen in lokale energie kan verdeeld worden in locatie-afhankelijke doelen (zoals bij congestie en energie uit de buurt<sup>3</sup>) en locatie-onafhankelijke doelen (zoals portfolio-optimalisatie en balans in vraag en aanbod). De meest voorkomende doelen zijn in de lijst meegenomen. Andere doelen zijn: het net kunnen bedienen als eiland; verbeteren van power quality; en flexibiliteit inzetten als alternatief van redundantie. Aangezien dit nog niet voorkomt in de projecten die zijn geselecteerd zijn deze doelen niet meegenomen.

##### Welke partij handelt er op de markt?

Een aggregator verzamelt de flexibiliteit bij eindgebruiker(s) in de energievraag en aanbod. Wanneer een aggregator bij meerdere eindgebruikers kan gaan sturen kan de aggregator betere proposities aanbieden bij de partijen die geïnteresseerd zijn in flexibiliteit en de prosumenten. De rol van de aggregator kan door verschillende partijen worden opgepakt. De programmaverantwoordelijke kan zelf als aggregator optreden, maar daarnaast zie je ook nieuwe partijen zich aanbieden zoals Tesla, Google en Laadpaal exploitanten. Partijen die de flexibiliteit nodig hebben, zoals de landelijke- en regionale netbeheerder en programmaverantwoordelijke kunnen de diensten kopen die de aggregator aanbiedt<sup>4</sup>.

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het <b>doel</b> van de markt?	Portfolio optimalisatie Balans in vraag en aanbod Congestie voorkomen Energie uit de buurt
Welke <b>partij</b> handelt er op de markt?	Aggregator Landelijke netbeheerder Regionaal netbeheerder Programmaverantwoordelijke
Bij welke <b>sector</b> wordt flexibiliteit ontsloten?	Industriële sector Agrarische sector <b>Commerciële sector</b> Residentiële klanten
Op welke <b>markt</b> wordt gehandeld?	Termijnmarkt Wholesale markt Ancillary service markt Nieuwe markt
Wordt er gebruik gemaakt van <b>block-chain</b>	Ja Nee

Tabel 1: Tabel karakteristieken marktplaats

De aanwezige karakteristiek wordt **zwart, dikgedrukt en onderstreept** weergegeven.

<sup>3</sup> Energie uit de buurt komt voor uit een behoefte van consumenten om zelf energie op te wekken en te delen (ook wel peer2peer genoemd).

<sup>4</sup> Volgens huidige wetgeving mogen netbeheerders zelf geen flexibiliteit ontsluiten.

### Bij welke sector wordt flexibiliteit ontsloten?

Flexibiliteit kan ontsloten worden bij verschillende soorten (eind)gebruikers. In deze tabel is een grove indeling gemaakt in type eindgebruikers. Er zijn per type eindgebruiker verschillende prikkels nodig om flexibiliteit te ontsluiten; daarnaast verschilt de energievraag erg, waardoor de mogelijkheden voor flexibiliteit ook anders zijn.

### Op welke markt wordt gehandeld?

Zoals aangegeven in de inleiding zorgen op dit moment de huidige markten en marktspelers ervoor dat op het energiesysteem op betaalbare en betrouwbaar blijft. De markten die hiervoor zijn ingericht zijn:

- **Termijnmarkt:** hier wordt elektriciteit verhandeld waarbij de levering op lange termijn plaatsvindt. Dit gebeurt zowel op de beursvloer van ENDEX als via een tussenhandelaar.
- **Wholesale markt:** hieronder vallen zowel de day-ahead markt als de intraday markt. Op beide markten wordt elektriciteit verhandeld via een veilingstelsel de APX Power NL. Voor de day-ahead kunnen tot 12.00 uur op de dag voorafgaand aan de feitelijke levering aanbieders hun biedingen volledig geautomatiseerd inleggen. Hierna worden vraag en aanbod op elkaar afgestemd en worden de marktprijzen voor de volgende dag bepaald, gedifferentieerd per uur. De handel vindt anoniem plaats, uitgevoerd door APX namens de aanbieders. De elektriciteit wordt verhandeld in blokken van één uur. Voor de intraday markt vindt de handel in elektriciteit op de dag van levering plaats. Tot 5 minuten voor het moment van daadwerkelijke levering kan er worden verhandeld. De day-ahead markt en intraday markt worden ook wel spotmarkten genoemd vanwege de korte termijn horizon.
- **Ancillary services markt:** hieronder vallen het regelvermogen en reserves die de TSO, TenneT kan oproepen om snel de frequentie in het net te herstellen en de balans in het net te kunnen handhaven, vandaar dat deze markt ook wel de onbalansmarkt wordt genoemd. Deze markt kan weer worden onderverdeeld in de primaire markt; secundaire markt en tertiaire markt. Primair reservevermogen is gereserveerde capaciteit die door TenneT ingezet wordt bij het ontstaan van een grote afwijking in de netfrequentie – die normaal 50 Hz is – om de frequentie weer in balans te krijgen. Dit vermogen heeft TenneT van tevoren gecontracteerd bij verschillende aanbieders die dat vermogen vervolgens beschikbaar houden. Indien binnen 15 minuten het net niet in balans is en de verstoring in de elektriciteitsvoorziening dus langer duurt heeft TenneT de beschikking over secundaire reserve. Partijen kunnen voor het aanbieden van secundaire reserve een contract afsluiten met TenneT of alleen vrijwillige biedingen plaatsen op de biedladder van TenneT. Tenslotte is er de tertiaire reserve – ook wel noodvermogenpool genoemd – indien TenneT voor langere tijd – tot enkele uren – noodvermogen nodig heeft. Voor toepassingen van demand response is deze minder populair, met name door de eisen die aan deze noodvermogenpool worden gesteld. Het noodvermogen wordt beschikbaar gesteld aan TenneT op basis van een contract en moet te allen tijde beschikbaar zijn. Dit betekent dat het dus niet voor andere doeleinden gebruikt kan worden.
- **Nieuwe markt:** hieronder vallen alle nieuwe ideeën voor een nieuwe markt. Wat deze markt inhoudt wordt uitgelegd in de omschrijving. Voorbeelden van een nieuwe markt zijn een markt voor congestie of een markt om lokaal energie te verhandelen.

### Wordt er gebruik gemaakt van blockchain?

Blockchain wordt gezien als een radicaal nieuwe manier om transacties vast te leggen en maakt de democratisering van het energiesysteem mogelijk.

## 2.2 Interflex

Penvoerder: Enexis  
 Duur: 2017-2019  
 Subsidie: H2020  
 Partners: ELaadNL, TNO

### Geïnterviewd:

Naam: Rik Fonteijn  
 Rol: PhD aan TU Eindhoven  
 Email: r.fonteijn@tue.nl

**Keywords:** USEF; Slim laden; Buurtbatterij; Congestie; Variabele Capaciteit

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het doel van de markt?	<u>Portfolio-optimalisatie</u> Balans in vraag en aanbod <u>Congestie voorkomen</u> Energie uit de buurt
Welke partij handelt er op de markt?	<u>Aggregator</u> Landelijke netbeheerder <u>Regionaal netbeheerder</u> <u>Programmaverantwoordelijke</u>
Bij welke sector wordt flexibiliteit ontsloten?	Industriële sector Agrarische sector Commerciële sector <u>Residentiële klanten</u>
Op welke markt wordt gehandeld?	Termijnmarkt <u>Wholesale markt</u> <u>Ancillary services markt</u> <u>Nieuwe markt</u>
Wordt er gebruik gemaakt van <b>block-chain</b>	Ja <u>Nee</u>

Tabel 2: Karakteristieken Interflex

### Omschrijving:

In dit project is een systeem ontwikkeld, gebaseerd op USEF, waarin de DSO in staat wordt gesteld om lokaal biedingen voor flexibiliteit te plaatsen. De aggregators die beschikking hebben over flexibiliteit, proberen hun eigen portfolio te optimaliseren door in te spelen op verschillende markten. De markten die beschikbaar zijn voor de aggregator zijn de wholesale markt, ancillary services markt en een markt voor congestie (lokale flexibiliteitsmarkt). Hoe de prijs precies tot stand gaat komen in de markt wordt op dit moment nog besproken. De flexibiliteit wordt beschikbaar gemaakt door het slim laden van elektrische laadpalen, een buurtbatterij en mogelijk het sturen van zon PV.

### Hoofdvraag:

Kan flexibiliteit in de distributienetten toegepast worden voor net-ondersteuningsdoeleinden (bijvoorbeeld congestiemanagement), door gebruik te maken van een lokale flexibiliteitsmarkt parallel met een netaansluiting met variabele capaciteit?

### Resultaten:

De resultaten van dit project worden verwacht in 2019.

### Hoe verder:

Er wordt alles gedaan om op te kunnen schalen. Zo wordt gebruik gemaakt van open standaarden en is USEF gebruikt als framework. Daarnaast wordt in dit project ook een plan gemaakt om het systeem uit te rollen in andere gebieden. Binnen Interflex is de rol van aggregator gesplitst in een commerciële tak die verantwoordelijk is voor de handel op de markt, en een technische tak die verantwoordelijk is voor het technisch functioneren van de flexbronnen in het veld. In de toekomst zou dit dus door verschillende actoren kunnen worden opgepakt.



## 2.3 Marktplaats voor lokale energie

Penvoerder: Alliander  
 Duur: 2016  
 Subsidie: Urban Energy Tender 2 2015  
 Partners: Greenchoice, CALorie, Radboud Universiteit, Duurzame Energiecoöperatie Apeldoorn, Zon op Nederland en Zuiderlicht.

### Geïnterviewd:

Naam: Joost van der Graaff  
 Rol: Project manager, product owner at EXE  
 Email: joost.van.der.graaff@exe.energy

**Keywords:** Energie co-operaties; Handelsplatform

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het <b>doel</b> van de markt?	Portfolio optimalisatie Balans in vraag en aanbod Congestie voorkomen <b>Energie uit de buurt</b>
Welke <b>partij</b> handelt er op de markt?	<b>Aggregator</b> Landelijke netbeheerder Regionaal netbeheerder Programmaverantwoordelijke
Bij welke sector wordt flexibiliteit ontsloten?	Industriële sector Agrarische sector Commerciële sector <b>Residentiële klanten</b>
Op welke <b>markt</b> wordt gehandeld?	Termijnmarkt Wholesale markt Ancillary service markt <b>Nieuwe markt</b>
Wordt er gebruik gemaakt van <b>block-chain</b>	Ja <b>Nee</b>

Tabel 3: Karakteristieken Marktplaats voor lokale energie

### Omschrijving:

Nederlanders wekken steeds vaker hun eigen energie op. De consument wordt dus ook producent, ofwel 'prosumert'. Deze prosumers verenigen zich in een collectief om samen energie op te wekken. Deze collectieven willen zelf beslissen wie deze elektriciteit gaat gebruiken. Dit is momenteel niet mogelijk op de Nederlandse energiemarkt. Met een online handelsplatform worden vraag (afname van elektriciteit) en aanbod (productie van elektriciteit) direct gekoppeld. Deze koppeling van vraag en aanbod stimuleert onder andere marktwerking van duurzame energietoepassingen en het afnemen van elektriciteit binnen de eigen 'gemeenschap'.

### Hoofdvraag:

Kan met een online handelsplatform vraag en aanbod lokaal gekoppeld worden?

### Resultaten:

1. Propositie voor de lokale verbruikers voor participatie, lidmaatschap en afname lokale stroom.
2. Online marktplaats voor elektriciteit waarbij afspraken geadmineistreerd worden op kwartierbasis. Deze marktplaats is klaar voor introductie op de Nederlandse markt.
3. Realisatie van peer-to-peer levering (administratief, financieel en goed verankerd in de lokale gemeenschap)
4. Sluitende business case voor investering en exploitatie van collectief opgewekte productie
5. Onderzoeksrapport met beantwoording van onderzoeksvraag: "To what extent and in what way do energy retailers support the growth and diffusion of local community energy initiatives in the Netherlands?".

### Hoe verder:

De resultaten zijn gebruikt voor het opzetten van "Enwire", een van de producten van EXE.

## 2.4 COFLEX

Penvoerder: ETPA  
 Duur: 2017-2018  
 Subsidie: Urban Energy tender 2 2017  
 Partners: Stedin, Tennet, TNO

### Geïnterviewd:

Naam: Pieter Kraaijeveld  
 Rol: Raad van Commissarissen  
 Email: pieter.kraaijeveld@etpa.nl

**Keywords:** Congestie; flexibiliteit

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het <b>doel</b> van de markt?	<b>Portfolio optimalisatie</b> Balans in vraag en aanbod <b>Congestie voorkomen</b> Energie uit de buurt
Welke <b>partij</b> handelt er op de markt?	<b>Aggregator</b> <b>Landelijke netbeheerder</b> <b>Regionaal netbeheerder</b> <b>Programmaverantwoordelijke</b>
Bij welke sector wordt flexibiliteit ont-sloten?	<b>Industriële sector</b> <b>Agrarische sector</b> <b>Commerciële sector</b> <b>Residentiële klanten</b>
Op welke <b>markt</b> wordt gehandeld?	Termijnmarkt <b>Wholesale markt</b> Ancillary service markt <b>Nieuwe markt</b>
Wordt er gebruik ge-maakt van <b>block-chain</b>	Ja <b>Nee</b>

Tabel 4: Karakteristieken COFLEX

### Omschrijving:

Het doel van dit project is het voorkomen of minimaliseren van grote maatschappelijke investeringen in de asset-infrastructuur (laag-, midden- als hoogspanningsniveau) van zowel de TSO (landelijke netbeheerder) als de diverse DSOs. (Regionale netbeheerders). Dit zal worden gerealiseerd door het ontwikkelen van een waarschuwings- en transactie-tool voor het oplossen en/of voorkomen van congestie tussen de diverse DSOs en de TSO. Per jaar wordt in Nederland zo'n € 2 miljard uitgegeven aan vervanging en uitbreiding van de net-infrastructuur. Het idee is dat de netbeheerders via dit te onderzoeken en te ontwikkelen congestiemanagementsysteem zien waar congestie kan optreden en waar ruimte is op de diverse eigen deelgebieden, dan wel gebieden van andere netbeheerders, om dit probleem op te lossen. Deze oplossing kan in tijd (eerder of later consumeren/producen), in plaats (productie of consumptie verplaatsen van het ene naar het andere gebied) dan wel met een combinatie van beiden (zowel in tijd als plaats).

### Hoofdvraag:

Kunnen grote maatschappelijke investeringen in infrastructuur-assets worden voorkomen door een waarschuwings- en transactie-tool binnen ETPA?

### Resultaten:

Project is eind 2017 gestart.

### Hoe verder:

Conform projectplan worden de diverse stappen doorlopen te beginnen met een inzicht in de grids van deelnemende netbeheerders.

## 2.5 Hoog Dalem

Penvoerder:	Stedin
Duur:	2014-2016
Subsidie:	IPIN
Partners:	ABB, Heijmans en KPN
<b>Geïnterviewd:</b>	
Naam:	John Hodemaekers
Rol:	Innovatiemanager, Stedin
Email:	john.hodemaekers@stedin.net
<b>Keywords:</b>	Congestie; PV; batterij; USEF

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het <b>doel</b> van de markt?	Portfolio optimalisatie Balans in vraag en aanbod <b>Congestie voorkomen</b> Energie uit de buurt
Welke <b>partij</b> handelt er op de markt?	<b>Aggregator</b> Landelijke netbeheerder <b>Regionaal netbeheerder</b> Programmaverantwoordelijke
Bij welke sector wordt flexibiliteit ont-sloten?	Industriële sector Agrarische sector Commerciële sector <b>Residentiële klanten</b>
Op welke <b>markt</b> wordt gehandeld?	Termijnmarkt Wholesale markt Ancillary service markt <b>Nieuwe markt</b>
Wordt er gebruik ge-maakt van <b>block-chain</b>	Ja <b>Nee</b>

Tabel 5: Karakteristieken Hoog Dalem

### Omschrijving:

Hoog Dalem is onderdeel van de eerste Nederlandse praktijkproef waarin energieopslag in huis wordt toegepast. De bewoners kunnen hierdoor zelfopgewekte energie gebruiken voor hun huishoudelijke elektrische apparatuur. De huishoudens wonen in een all-electric wijk en hebben allemaal een warmtepomp en soms ook zonnepanelen. De zelf opgewekte zonne-energie wordt bij weinig of geen verbruik, opgeslagen in accu's. De opgeslagen stroom kan vervolgens op ieder moment van de dag worden gebruikt. De huishoudens worden zo voor een groot deel zelfvoorzienend door hun verbruik te monitoren, te plannen en bij te stellen. Met behulp van USEF is ook gebruik gemaakt van de accu's om de maximale belasting in het net op piekmomenten te reduceren.

### Hoofdvraag:

- Is een elektriciteitsnetwerk zoals we het vandaag de dag ontwerpen opgewassen tegen de energievraag van morgen?
- Hoe benutten we lokaal opgewekte (zonne-)stroom optimaal en welke rol kan opslag van energie daarbij spelen?
- Kunnen we met behulp van slimme sturing ervoor zorgen dat zowel de extra elektriciteitsvraag van de warmtepompen als het aanbod van opgewekte zonne-energie over ons net kan?
- Hoe beoordelen gebruikers/bewoners de oplossingen die vanuit de energietransitie worden ontwikkeld en hoe gaan ze er in de praktijk mee om?

### Resultaten:

Aangetoond is dat het proces dat USEF faciliteert ('plan', 'validate' en 'operate') daadwerkelijk functioneert. De betrouwbaarheid van de ICT vraagt echter wel extra aandacht. De hoeveelheid flexibiliteit die de accu's met een relatief kleine capaciteit feitelijk konden leveren in de proeftuin, was voor deze situatie te beperkt om van échte betekenis te zijn.

### Hoe verder:

Slimme, toekomstbestendige energienetten maken goed gebruik van allerlei vormen van flexibiliteit in vraag en aanbod. In het Stedin-gebied hebben we inmiddels een aantal proeftuinen die op verschillende manieren licht schijnen op dit vraagstuk. Naast Hoog Dalem zijn dat bijvoorbeeld 'Couperus Smart Grid' (afgerond), 'REnnovates' en 'Lombok-Smart Charging'. Voor de toekomst willen we de opgedane ervaringen met elkaar verbinden. Dit is bijvoorbeeld mogelijk door deze bestaande proeftuinen te koppelen via het USEF-platform.

## 2.6 DYNAMO – Nijmegen Noord

Penvoerder:	Alliander
Duur:	2017-2022
Subsidie:	-
Partners:	-
<b>Geïnterviewd:</b>	
Naam:	Martijn Bongaerts
Rol:	Manager Innovatie en Energietransitie, Alliander
Email:	<a href="mailto:martijn.bongaerts@alliander.com">martijn.bongaerts@alliander.com</a>
<b>Keywords:</b>	USEF; congestie

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het <b>doel</b> van de markt?	<b>Portfolio optimalisatie</b> <b>Balans in vraag en aanbod</b> <b>Congestie voorkomen</b> Energie uit de buurt
Welke <b>partij</b> handelt er op de markt?	<b>Aggregator</b> Landelijke netbeheerder <b>Regionaal netbeheerder</b> <b>Programmaverantwoordelijke</b>
Bij welke sector wordt flexibiliteit ont-sloten?	Industriële sector Agrarische sector <b>Commerciële sector</b> <b>Residentiële klanten</b>
Op welke <b>markt</b> wordt gehandeld?	Termijnmarkt <b>Wholesale markt</b> <b>Ancillary service markt</b> <b>Nieuwe markt</b>
Wordt er gebruik ge-maakt van <b>block-chain</b>	Ja <b>Nee</b>

Tabel 6: Karakteristieken DYNAMO

### Omschrijving:

DYNAMO is een project dat op meerdere locaties eenzelfde systeem opzet met als algemeen doel om een open flexibiliteitsmarkt te ontwikkelen en die te kunnen demonstreren in 2019. In dit systeem is er toegang voor alle consumenten en alle bronnen van flexibiliteit. De markt is gebaseerd op het USEF framework. De andere projecten binnen DYNAMO zijn:

- Energie koplopers 2.0 in Heerhugowaard
- Zuidplas polder
- REnnovates

Het gebied Nijmegen-Noord (ten noorden van de Waal) is in transitie. Op korte termijn worden vele woningen bijgebouwd en zal ook een uitbreiding plaatsvinden van een nabijgelegen industrieterrein. Bovendien wordt gesproken over het plaatsen van nieuwe windturbines en een zonneweide.

Deze ontwikkelingen zorgen ervoor dat Liander hoge stroompieken in het lokale elektriciteitsnet verwacht en het transformator station moet uitbreiden. Het duurt ongeveer vijf jaar voordat het station af is vanwege de vergunningen die moeten worden aangevraagd. Binnen vijf jaar worden er al congestieproblemen verwacht, daarom moet naar een tussenoplossing worden gezocht. Liander ziet hiervoor twee opties:

1. Leggen van een extra kabel voor 5 jaar vanaf een ander station
2. Inzetten van flexibiliteit

Door het vergelijken van de businesscases is gekozen voor optie 2.

### Hoofdvraag:

Door vraag en aanbod van energie op elkaar aan te passen met gebruik van het USEF-model wil de netbeheerder onderzoeken of de klassieke manier om netten te verzwaren voorkomen kan worden.

### Resultaten:

Tot nu toe zijn de eerste stappen gezet om de markt in gang te zetten. Door middel van een tender uitvraag zijn partijen gevraagd of ze flexibiliteit kunnen leveren.

### Hoe verder:

Door dit project wordt flexibiliteit een reële optie naast verzwaring van de netten voor congestie. Als het in Nijmegen Noord goed werkt, kan het ook worden toegepast in andere gebieden. DYNAMO – Nijmegen Noord.

## 3 OVERIGE FACTSHEETS

### 3.1 EXE (Energy eXchange Enablers BV)

#### Geïnterviewd:

Naam: Joost van der Graaff  
 Rol: Project manager and product owner at EXE  
 Email: joost.van.der.graaff@exe.energy

Link projecten: Marktplaats voor lokale energie  
 Cityzen

#### Omschrijving:

EXE (Energy eXchange Enablers) denkt dat de energievoorziening meer decentrale opwek en decentraal gebruik gaat krijgen. Deze ontwikkeling biedt kansen voor nieuwkomers én bestaande marktpartijen.

Financiële barrières en de complexiteit binnen de energiehandel belemmeren echter de toetreding tot deze markt. Deze belemmeringen wil EXE (gedeeltelijk) wegnemen. Hiervoor ontwikkelt EXE slimme software om toetreding tot de markt te vergemakkelijken en onderlinge handel van energie te optimaliseren.

EXE heeft drie producten ontwikkeld.

- **Enwire** is een online platform dat de handel in lokaal opgewekte energie mogelijk maakt.
- **R.E.X.**, balanceert de opwek en het verbruik van flexibele apparaten.
- **ENTRANCE** is een EAN-2-EAN transactieplatform voor (startende) energiebedrijven en organisaties die zelfstandig hun energiehuishouding willen managen.

#### 3.1.1 Enwire

**Keywords:** Energie co-operaties; handelsplatform;

#### Omschrijving:

Enwire is een marktplaats voor lokaal opgewekte, duurzame energie (zon, wind, water, bio). Opwekkers verkopen hun energie op het platform, consumenten kiezen hun bron en sluiten direct contracten af. Contractadministratie en facturatie wordt door de energieleverancier verzorgd (dit is wettelijk verplicht). Verder faciliteert Enwire de postcoderoos<sup>5</sup> regeling.

Op de marktplaats die Enwire aanbiedt wordt (nu nog) niet real time gehandeld in energie.

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het <b>doel</b> van de markt?	Portfolio optimalisatie Balans in vraag en aanbod Congestie voorkomen <b>Energie uit de buurt</b>
Welke <b>partij</b> handelt er op de markt?	<b>Aggregator</b> Landelijke netbeheerder Regionaal netbeheerder <b>Programmaveerantwoordelijke</b>
Bij welke <b>sector</b> wordt flexibiliteit ontsloten?	Industriële sector Agrarische sector Commerciële sector <b>Residentiële klanten</b>
Op welke <b>markt</b> wordt gehandeld?	Termijnmarkt Wholesale markt Ancillary service markt <b>Nieuwe markt</b>
Wordt er gebruik gemaakt van <b>block-chain</b>	Ja <b>Nee</b>

Tabel 7: Karakteristieken Enwire

<sup>5</sup> Met deze regeling krijgen leden van een coöperatie een energiebelastingkorting op zijn of haar energienota voor lokaal en duurzaam opgewekte elektriciteit. Door deze landelijke regeling van de overheid kunnen inwoners van een wijk of dorp met elkaar op een financieel rendabele manier aan de slag met lokaal en duurzame energie.

In feite zijn voor de aflevering van de stroom op de juiste EAN's slechts enkele keren per jaar meterstanden nodig. De geleverde en afgenomen volumes worden dan per meteropname verrekend en op de factuur meegenomen.

**Toekomst:**

Volgens Enwire bestaat de toekomstige elektriciteitsmarkt uit productie, coördinatie en leveringsmodellen waarbij de vraag naar en het aanbod van elektriciteit meer gedistribueerd worden geseteld. Dit komt onder meer door de digitalisering van de meetketen (productie en afname), het ter beschikking komen van een groeiend volume aan decentrale productiecapaciteit en het beter voorspelbaar worden van de lokale vraag. Voorbeeld: de prijs van Elektriciteit in Groningen zal dan verschillen van de prijs in Delft of Haarlem. Naast Enwire heeft EXE andere softwarediensten om deze toekomst dichterbij te brengen.

### 3.1.2 R.E.X. (Real-time Energy eXchange)

**Keywords:** Flexibiliteit

**Omschrijving:**

Het R.E.X.-platform faciliteert vraagsturing door het verbruik en de opwek van flexibele apparaten te balanceren en een koppeling te maken met de actuele handelsprijzen. R.E.X. is een platform dat het energieverbruik en de -opwek van flexibele apparaten (denk bijvoorbeeld aan klimaatregeling, elektrische auto's, waterstandregelaars, etc.) koppelt aan de energiebeurs. R.E.X werkt als volgt:

- Flexibele apparaten worden verbonden met 'device agents'
- Deze software stuurt de flexmarges van de klant naar R.E.X.
- R.E.X staat direct in verbinding met de energiemarkt
- De flexmarges van de apparaten worden optimaal benut
- Kosten worden gedrukt door slimme inkoop en terug levering

R.E.X. faciliteert het ontsluiten van flexibiliteit in de markt, maar is geen nieuwe markt.

### 3.1.3 ENTRNCE

**Keywords:** P2P transacties; energiemarkten; B2B platform

**Omschrijving:**

Met ENTRNCE kunnen partijen virtueel energieleverancier worden. ENTRNCE verwerkt álle transacties geautomatiseerd, op kwartierbasis en van EAN naar EAN. Via het platform krijgen aanbieders van energiediensten daarnaast direct toegang tot de energiehandelsmarkten (bv. EPEX, ENDEX). ENTRNCE is het eerste onafhankelijke B2B platform in Nederland dat in staat is om peer-2-peer (of EAN 2 EAN) transacties volledig administratief en financieel af te wikkelen met volledige transparantie voor de handelende partijen.

De doelgroep van ENTRNCE zijn bedrijven die zelfstandig aan de slag willen gaan met eigen energieproposities, voor zichzelf óf voor anderen. De klanten zijn globaal in te delen in deze categorieën:

- Grootschalige opwekkers (vb. zonne- of windmolenparken)
- Grootschalige verbruikers (vb. gemeenten, tuinders, bedrijventerreinen, havenbedrijven, waterschappen, winkelketens)
- Nieuwe energiebedrijven (vb. startups, aggregators, energiecollectieven)

ENTRANCE geeft nieuwe partijen toegang tot de markt, maar is zelf geen nieuwe markt.



### 3.2 ETPA (Energy Trading platform Amsterdam)

#### Geïnterviewd:

Naam: Pieter Kraaijeveld  
 Rol: Raad van Commissarissen  
 Email: pieter.kraaijeveld@etpa.nl

Link projecten: COFLEX

**Keywords:** Handelsplatform; Intraday markt;

#### Omschrijving:

ETPA is ontstaan door het gebrek van een liquide intraday-markt. Hieraan is behoefte omdat steeds meer energie uit duurzame bronnen afkomstig is en meer flexibiliteit nodig is om het elektriciteitsnet in balans te houden. Verder geeft ETPA toegang aan nieuwe, kleinere partijen om te handelen in energie.

Voor een relatief kleine fee per maand en per transactie kunnen participanten bij ETPA hun energieportefeuille optimaliseren door korte-termijntransacties aan te gaan. ETPA biedt bedrijven hiermee de mogelijkheid om geld te verdienen met de flexibiliteit in productieprocessen. Bedrijven waarvoor dit interessant is variëren van tuinders tot afvalverwerkers, van de chemische industrie tot energiebedrijven. ETPA creëert voor alle spelers een gelijk speelveld waardoor eerlijke marktprijs gerealiseerd wordt voor alle markt participanten.

ETPA biedt klanten de mogelijkheid zelf of via een derde partij te handelen op een toegankelijk platform. Bij ETPA is het mogelijk om op week-, dag-, weekend-, uur- en kwartierbasis te handelen.

#### Toekomst:

Er wordt nu een project gestart, COFLEX, waarin onderzocht wordt of ETPA zo ingericht kan worden zodat ook congestie kan worden voorkomen. Hierbij wordt een EAN-code, ook wel een locatie, toegevoegd aan biedingen. Bij congestie kan de netbeheerder ervoor zorgen dat de energie op een andere locatie wordt gekocht door het verschil in prijs te betalen, dit heet ook wel handelen in spreads.

ETPA heeft als doel om de marktplaats van alle marktplaatsen te worden. Door de marktplaatsen van verschillende leveranciers te combineren kan een eerlijke prijs worden gerealiseerd.

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het <b>doel</b> van de markt?	<b>Portfolio optimalisatie</b> Balans in vraag en aanbod Congestie voorkomen Energie uit de buurt
Welke <b>partij</b> handelt er op de markt?	<b>Aggregator</b> Landelijke netbeheerder Regionaal netbeheerder
Bij welke sector wordt flexibiliteit ont-sloten?	<b>Programmaverantwoordelijke</b> <b>Industriële sector</b> <b>Agrarische sector</b> <b>Commerciële sector</b> Residentiële klanten
Op welke <b>markt</b> wordt gehandeld?	Termijnmarkt <b>Wholesale markt</b> Ancillary service markt Nieuwe markt
Wordt er gebruik ge-maakt van <b>block-chain</b>	Ja <b>Nee</b>

Tabel 8: Karakteristieken ETPA

### 3.3 USEF (Universal Energy Framework)

#### Geïnterviewd:

Naam: Bram Sieben  
 Rol: Consultant flexibility markets, Alliander  
 Email: bram.sieben@alliander.com

**Keywords:** Marktmodel

#### Omschrijving:

De ontwikkeling van USEF is in 2013 gestart door een zevental partijen uit de Nederlandse energiesector. USEF wil de kosten voor toetreding tot, en handelen op, energiemarkten zo laag mogelijk te maken om op die manier de steeds groter worden groep prosumers, met een steeds groter aantal aanstuurbare apparaten, in staat te stellen op een rendabele manier actief te worden op de energiemarkt.

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het <b>doel</b> van de markt?	<u>Portfolio optimalisatie</u> <u>Balans in vraag en aanbod</u> <u>Congestie voorkomen</u> <u>Energie uit de buurt</u>
Welke <b>partij</b> handelt er op de markt?	<u>Aggregator</u> <u>Landelijke netbeheerder</u> <u>Regionaal netbeheerder</u> <u>Programmaverantwoordelijke</u>
Bij welke sector wordt flexibiliteit ont-sloten?	<u>Industriële sector</u> <u>Agrarische sector</u> <u>Commerciële sector</u> <u>Residentiële klanten</u>
Op welke <b>markt</b> wordt gehandeld?	<u>Termijnmarkt</u> <u>Wholesale markt</u> <u>Ancillary service markt</u> <u>Nieuwe markt</u>
Wordt er gebruik ge-maakt van <b>block-chain</b>	Ja <u>Nee</u>

Tabel 9: Karakteristieken USEF

USEF definieert de regels die nodig zijn om dat hele systeem te optimaliseren, waardoor wordt gewaarborgd dat energie wordt geproduceerd, geleverd en beheerd tegen de laagste kosten.

USEF legt de processen, taken, rollen en verantwoordelijkheden rondom flexhandel vast tussen aggregators, netbeheerders en programmaverantwoordelijken en biedt daarnaast een Java-implementatie van de standaard aan die vrijelijk beschikbaar is en ook als basis dient voor de IT-implementatie van USEF binnen DYNAMO.

Naast het software framework dat binnen USEF is ontwikkeld, wordt er binnen de stichting ook een gedachtegoed ontwikkeld over de toekomst van energiemarkten. Waar het framework veel ruimte biedt voor verschillende toepassingen, is het gedachtegoed al verder ontwikkeld<sup>6</sup>.

USEF beschrijft de markt zoals hij er in de toekomst uit kan komen te zien. Aangezien er tot die tijd nog veel kan veranderen kan USEF ook mee veranderen. Het is dus nog mogelijk om USEF aan te passen.

<sup>6</sup> Dit heeft Marcel Volkerts aangevuld.

### 3.4 E.D.Mij

#### Geïnterviewd:

Naam: Jeffrey Bartels  
 Rol: Oprichter en voorman van E.D.Mij  
 Email: jeffrey.bartels@E.D.Mij.nl

**Keywords:** Toegankelijkere energiemarkten;

#### Omschrijving:

E.D.Mij, de energie- en dataspecialist, is in 2013 opgericht door Jeffrey Bartels en Heine Prins met de missie om mensen in staat stellen om met schone energie aan de slag te gaan. Dit doen zij door energietransacties te verwerken tussen partijen en door markttoegang te verlenen. Daarmee faciliteert E.D.Mij de onderlinge handel in duurzame elektriciteit van partijen. Dat kunnen groothandels-transacties zijn, maar dat kunnen ook transacties op aansluitniveau zijn ("EAN2EAN" of "Peer2Peer"). E.D.Mij geeft hiermee partijen het eigenaarschap van energiekeuzes en de verantwoordelijkheid voor deze keuzes terug. Voordelen hiervan zijn allereerst de kostenbesparing voor energie. Ten tweede krijgen de partijen veel beter inzicht en betrokkenheid in waar hun energie vandaan komt.

Om partijen te kunnen helpen zorgt E.D.Mij dat deze partijen verschillende rollen in het energiesysteem mogen vervullen, zoals programmaverantwoordelijke, leverancier en aggregator.

E.D.Mij biedt klanten markttoegang en helpt hen energie te verhandelen. Afhankelijk van het soort klant, biedt E.D.Mij een aantal aanvullende diensten:

- **Duurzame energieproducenten:** E.D.Mij maximaliseert hun opbrengst door de verkoop van groene stroom aan lokale eindverbruikers te faciliteren. Daarbij reduceert E.D.Mij onbalanskosten en curtailment en helpt E.D.Mij met een goede GvO-administratie.
- **Zakelijke energieverbruikers:** E.D.Mij verlaagt hun elektriciteitskosten door stroom voor hen in te kopen op de groothandelsmarkt (bijvoorbeeld op EPEX). Bovendien helpt E.D.Mij klanten om stroomverbruik te verplaatsen naar goedkope momenten (demand respons). Als klanten dat willen, dan kunnen ze via E.D.Mij flexibel vermogen aan TenneT verkopen. De noodvermogenpool van E.D.Mij is hier een voorbeeld van.
- **Energieleveranciers:** E.D.Mij stelt software beschikbaar voor Programmaverantwoordelijkheid en E.D.Mij doet een deel van de leveranciersadministratie, zoals bijvoorbeeld het versturen van energiefacturen en het switchen van aansluitingen.
- **Lokale samenwerkingen:** E.D.Mij helpt partijen die zelf aan de slag willen in de professionele energiemarkt. Energiecoöperaties die stroom onderling willen verhandelen, kunnen daarmee geholpen worden door E.D.Mij.

E.D.Mij zet flexibiliteit van klanten in op bestaande markten, zoals de EPEX en de onbalansmarkt. Bovendien verkoopt E.D.Mij als aggregator systeemdiensten aan TenneT. E.D.Mij zou graag zien dat er meer mogelijkheden komen om flexibiliteit van klanten te benutten. E.D.Mij juicht het dan ook toe dat lokale netbeheerders pilots organiseren waarbij zij prijsprikkels geven om congestie te voorkomen.

E.D.Mij ervaart de concurrentie vanuit partijen die opgezet worden door Netbeheerders als oneerlijk.

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het doel van de markt?	<b>Portfolio optimalisatie</b> <b>Balans in vraag en aanbod</b> Congestie voorkomen <b>Energie uit de buurt</b>
Welke partij handelt er op de markt?	<b>Aggregator</b> <b>Landelijke netbeheerder</b> Regionaal netbeheerder <b>Programmaverantwoordelijke</b>
Bij welke sector wordt flexibiliteit ontsloten?	<b>Industriële sector</b> Agrarische sector <b>Commerciële sector</b> Residentiële klanten
Op welke markt wordt gehandeld?	<b>Termijnmarkt</b> <b>Wholesale markt</b> <b>Ancillary service markt</b> Nieuwe markt
Wordt er gebruik gemaakt van block-chain	Ja <b>Nee</b>

Tabel 10: Karakteristieken E.D.Mij

### 3.5 Energie Data Beheer Groep

#### Geïnterviewd:

Naam: Jitka Buist  
 Rol: Directeur  
 Email: JitkaBuist@edbg.nl

**Keywords:** Toegankelijkere energiemarkten;

#### Omschrijving:

De Energie Data Beheer Groep (EDBG) is opgericht in 2014 door Jitka Buist als doel het mogelijk te maken voor decentrale partijen om energie-inkoop (weer) in eigen handen te nemen en daarmee kosten te besparen en inzichtelijk te maken waar hun energie vandaan komt. Binnen EDBG geloven ze dat de inkoop van energie niet heel anders hoeft te zijn dan de inkoop van andere materialen die een bedrijf nodig heeft. Daarom heeft EDBG een softwareprogramma gemaakt waarin het mogelijk wordt voor bedrijven om de inkoop zelf te doen. Dit programma kan gemakkelijk gekoppeld worden aan bestaande inkoopprogramma's binnen een bedrijf.

Jitka Buist noemt de inkoop van hout als basismateriaal voor een grote meubelmakerij. Binnen de meubelmakerij heeft de verantwoordelijke voor de inkoop van hout waarschijnlijk al een programma waarmee een analyse gemaakt wordt wanneer er hout nodig is. Daarnaast houdt deze persoon de prijzen van hout goed in de gaten zodat deze materialen zo goedkoop mogelijk gekocht wordt. Door een simpele module toe te voegen waarin deze persoon ook de inkoop energie kan gaan doen kan het bedrijf veel kosten besparen.

EDBG zorgt met de module voor de "achterkant" van de energievoorziening van haar klanten. Met behulp van de kennis en systemen van de EDBG wordt het berichtenverkeer tussen programmaverantwoordelijke (het voorspellen en indienen bij de landelijke netbeheerder) en leverancier met de daarop afgestemde administraties geregeld. Dit wordt geregeld in twee modules:

- In de Programmaverantwoordelijke (PV)-module wordt voor verschillende aansluitingen (een portfolio) een voorspelling gemaakt. Er zijn API's met de verschillende beurzen. Ook wordt de contract/order (trade/order) administratie bijgehouden. Vanuit de contract administratie wordt het E-programma gegenereerd.
- In de Leverancier (LV)-module zijn alle leverancier-activiteiten vastgelegd. Hierbij horen switchen, TMR, P4, meetdata en dispuut. Voor eindklanten is er een portaal beschikbaar dat kan worden ingebed in de website van de leverancier. De Berichtenmodule zorgt voor zowel de PV als LV voor de uitwisseling van de informatie met o.a. TenneT en EDSN.

EDBG geeft aan dat netbeheerders verantwoordelijk zijn voor de juiste meetdata. De leveranciers moeten deze informatie doorgeven aan hun klanten en krijgen problemen als zij dit niet tijdig en adequaat doen. Het gebrek aan tijdige en adequate netbeheerdergegevens is een van de grootste problemen voor de leveranciers. Ook de PV-partijen hebben hier last van bij de reconciliatie.

Karakteristieken	Aanwezig
Wat is het doel van de markt?	<b>Portfolio optimalisatie</b> <b>Balans in vraag en aanbod</b> Congestie voorkomen Energie uit de buurt
Welke partij handelt er op de markt?	<b>Aggregator</b> <b>Landelijke netbeheerder</b> Regionaal netbeheerder <b>Programmaverantwoordelijke</b>
Bij welke sector wordt flexibiliteit ontsloten?	Industriële sector <b>Agrarische sector</b> <b>Commerciële sector</b> Residentiële klanten
Op welke markt wordt gehandeld?	Termijnmarkt <b>Wholesale markt</b> <b>Ancillary service markt</b> Nieuwe markt
Wordt er gebruik gemaakt van block-chain	Ja <b>Nee</b>

Tabel 11: Karakteristieken EDBG

## 4 SAMENVATTING INZICHTEN

In dit project is met verschillende experts gesproken over lokale energiemarktplaatsen. Tijdens deze gesprekken is ingegaan op zowel lessen uit de verschillende projecten als op de visie op lokale energiemarktplaatsen. Naast de gesprekken is ook informatie verzameld door deskresearch. In dit hoofdstuk staat een samenvatting van de inzichten die zijn verkregen.

### 4.1 Wat zijn algemene indrukken van de factsheets?

Het valt op dat de projecten in dit rapport zich voornamelijk richten op de residentiële sector. Binnen deze sector wordt voornamelijk gekeken hoe een flexibelere energievraag bij huishoudens het energiesysteem kan helpen. Vanwege de diversiteit en grote aantallen met relatief weinig energieverbruik wordt deze sector als uitdagend gezien en is hier nog veel te leren. Voor de commerciële sector (bijvoorbeeld glastuinbouw) worden soms al commerciële proposities ontwikkeld waarbij een flexibele energievraag wordt beloond.

De experts die voor dit project zijn geïnterviewd zijn voornamelijk gericht op openen van de wholesale-markt voor nieuwe, decentrale partijen en het inrichten van nieuwe markten. Daarnaast bleek uit onderzoek dat er in Nederland ook projecten zijn waarin de mogelijkheden worden onderzocht om de ancillary-service-markt te openen voor decentrale flexibiliteit, bijvoorbeeld het project met TenneT en Vandebroen<sup>7</sup>. Wat betreft de nieuwe marktplaatsen zie je drie verschillende invalshoeken, lokaal voor nationaal, lokaal voor lokaal (peer2peer), lokaal voor congestie. Deze drie invalshoeken worden verder uitgelegd in dit hoofdstuk bij vraag 4.2.

Tot slot valt op dat er nog weinig wordt gedaan met blockchain in de projecten die zijn onderzocht. Wel is er veel interesse in de mogelijkheden met blockchain.

### 4.2 Hoe wordt USEF gebruikt in de projecten?

Veel van de projecten zijn gebaseerd op het USEF-model, zoals Interflex, Hoog Dalem en DYNAMO. USEF levert een flexibiliteitsmarktontwerp voor de handel en commercialisering van flexibiliteit. Hieronder valt de architectuur, het rollenmodel en regels om de markt effectief te laten werken. USEF sluit aan op de meeste huidige marktmodellen en wordt nu al in heel Europa toegepast om slimme energieprojecten te versnellen en toekomstbestendig te maken.

Het valt op dat de projecten die hun marktmodel op USEF baseren onderling nog wel verschillen. Zo wordt in sommige projecten maar een klein gedeelte van het USEF-model gebruikt. Er is bijvoorbeeld niet altijd sprake van flexhandel tussen de drie rollen die in USEF worden beschreven, de aggregator, netbeheerder en programmaveerantwoordelijke. Daarnaast worden deze rollen worden soms slechts door een enkele partij vertegenwoordigd, waardoor er geen sprake is van een liquide markt. Binnen de projecten zien we wel een vooruitgang wat betreft opschaling, zoals bijvoorbeeld in het geval van DYNAMO waar Alliander geprobeerd heeft om een commerciële markt op te zetten voor flexibiliteit, wat als een positief teken voor het volwassen worden van (lokale) flexibiliteitsmarkten moet worden opgevat.

<sup>7</sup> Aangezien over dit project niemand gesproken is staat dit project niet in dit rapport. Voor informatie zie:

<https://www.tennet.eu/news/detail/tennet-unlocks-distributed-flexibility-via-blockchain/>

USEF zelf is ook nog steeds in ontwikkeling. Zo wordt via internationale werkgroepen gewerkt aan aggregator implementatiemodellen en wordt naast de al ontwikkelde rol van de programmaverantwoordelijke ook de rol van de DSO in het raamwerk verder uitgediept. Projecten als DYNAMO dragen bij aan het aanscherpen van het raamwerk en het verbeteren en uitbreiden van de referentie-implementatie van USEF die als basis voor smart market implementaties kan dienen. Binnen USEF is alleen het belang van de TSO voor lokale flexibiliteit nog onderbelicht. Om USEF nog breder inzetbaar te maken is het wenselijk om de flexdiensten voor TSOs een meer expliciete rol in het raamwerk te geven.

### 4.3 Wat zijn de verschillende types lokale energiemarktplaatsen?

Je kunt de verschillende projecten voor lokale energiemarktplaatsen onderverdelen in drie richtingen.

- **Lokaal voor Nationaal:** dit zijn veelal al commerciële platforms die de drempel tot het betreden van de bestaande nationale markten kleiner maken (nu nog voornamelijk de wholesale markt, maar dit zou ook voor ancillary services markt kunnen gelden). Hierdoor kunnen ook kleinere partijen winst maken met de flexibiliteit in hun energievraag. Voorbeelden van deze platforms die in dit rapport staan zijn ENTRNCE en ETPA. Andere voorbeelden zijn Powerhouse en EasyEnergy.
- **Lokaal voor Lokaal:** op dit moment zijn dit voornamelijk platforms van energiecoöperaties die het mogelijk willen maken om lokaal energie uit te wisselen. Deze bestaande platforms zijn vaak nog niet real-time, waardoor er nog geen waarde is voor flexibiliteit. Er is wel interesse in real-time energieprijzen. Verder wordt er ook gekeken naar de mogelijkheden voor bedrijventerreinen om lokaal energie uit te wisselen.
- **Lokaal voor Congestie:** hierbij wordt lokale flexibiliteit gebruikt om congestie op te lossen. Tot voor kort werd dit alleen op kleine schaal in pilotprojecten getest. In het project DYNAMO zijn nu de eerste locaties uitgezocht waar dit op commercieel wordt toegepast.

Tot nu toe zijn deze marktplaatsen veelal apart van elkaar getest. In de toekomst verwachten we dat deze marktplaatsen zullen integreren met elkaar aangezien de marktprikkels uit de verschillende marktplaatsen tegengesteld kunnen zijn aan elkaar.

### 4.4 Waar heeft lokale flexibiliteit de meeste waarde?

Op dit moment worden de meeste commerciële proposities ontwikkeld voor het type markt 'lokaal voor nationaal'. Op de nationale markten kunnen aggregators de meeste waarde krijgen voor hun flexibiliteit. Onafhankelijke aggregators zijn voornamelijk actief op de ancillary services markt.

Verder zie je voor het type 'lokaal voor lokaal' ook al veel energiecoöperaties actief. Het is onzeker hoe deze trend zich in de toekomst gaat ontwikkelen.

Tot slot zie je de eerste netbeheerders experimenteren met het inzetten van flexibiliteit voor echte congestieproblemen. Aangezien er op dit moment nog weinig congestieproblemen zijn, heeft flexibiliteit voor congestie nog op weinig plekken in Nederland waarde.

### 4.5 Welke opties zijn er mogelijk om congestie te voorkomen?

Op dit moment staat in een netcode dat de regionale netbeheerder nog verplicht is om het net te verzwaren wanneer er congestie wordt verwacht. In de projecten die gestart zijn wordt gekeken of



er kosten bespaard kunnen worden door flexibiliteit in te zetten om congestie te voorkomen. In tegenstelling tot flexibiliteit voor de nationale markten, is het voor netbeheerders essentieel dat de flexibiliteit aanwezig is in het gebied waar congestie is.

Naast de kosten van de energie-infrastructuur, zou ook de snelheid waarmee het net moet worden aangepast of uitgebreid een reden kunnen zijn voor het inzetten van andere opties. Het kan namelijk zijn dat er niet genoeg mankracht is om de netten te vervangen; of het aanvragen van vergunningen neemt te veel tijd in beslag.

Er zijn nog verschillende visies over hoe een netbeheerder flexibiliteit in mag zetten om congestie te voorkomen. Deze visies kunnen ingedeeld worden in:

- **Gereguleerde markt**
  - Quota – Er kan gehandeld worden in flexibiliteit door de markt tot het net het niet meer aankan.
  - Leveringszekerheid aanpassen – De netbeheerder toestaan om verschillende contracten aan te bieden waarin verschillende niveaus van leveringszekerheid wordt aangeboden.
- **Niet gereguleerde markt**
  - Variabele nettarieven – Afhankelijk van de netcapaciteit het nettarief aanpassen.
  - Re-dispatch – Door een deel van de elektriciteitsproductie of -vraag te verplaatsen naar een andere locatie wordt overbelasting van de infrastructuur voorkomen.
  - Lange-termijnafspraken – Er wordt vooraf een afspraak gemaakt voor de levering van flexibiliteit op lange termijn. Er zijn verschillende type lange-termijnafspraken, bijvoorbeeld beschikbaarheidscontracten en een contract waarmee voor een bepaald bedrag in het jaar een aantal momenten de energievraag of het energieaanbod kan worden aangepast.
  - Korte-termijn handel – De netbeheerder handelt op korte termijn om congestie te voorkomen.
  - Sturing door biedladder - Er wordt (bijvoorbeeld een dag) voor afroep volledig geautomatiseerd een biedladder opgesteld op basis van setpoints van installaties/apparaten ingegeven door gebruikers. De netbeheerder kan op basis hiervan flexibiliteit afroepen tegen de laagste kosten. De netbeheerder zal de apparaten automatisch aansturen en compensatie bieden die is bepaald op basis van de biedladder.
  - Combinaties van de bovenstaande ideeën.

Daarnaast wordt door het type markt 'lokaal voor lokaal' ook verwacht dat de congestie wordt voorkomen wanneer de handel real-time is. Deze markt wordt alleen niet gedreven door congestieproblemen.

#### 4.6 Wat zijn de barrières voor lokale energiemarktplaatsen?

De markt voor lokale flexibiliteit is nog erg klein, zowel aan de vraagkant van flexibiliteit als aan de aanbodkant. Om een markt goed te laten werken zijn er voldoende marktpartijen nodig, anders is de kans groot dat er een lage liquiditeit is en dat een speler of gecoördineerde groep van spelers de markt kan manipuleren, met marktfalen als gevolg. Het moet daarom mogelijk worden voor meer, voornamelijk decentrale marktpartijen om mee te doen op de markt. Hiervoor zijn al verschillende initiatieven zoals E.D.Mij en de Energie Data Beheer Groep.

Er is nog veel onzekerheid over het energiesysteem van de toekomst. Ook andere trends zoals deel economie en Internet-of-Things (IoT) zullen naar verwachting veel invloed hebben op de ontwikkeling van het energiesysteem.

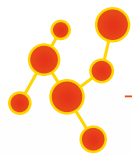
Voor netbeheerders is een grote barrière voor de inzet van flexibiliteit, dat op dit moment iedereen onder dezelfde condities toegang moet kunnen krijgen tot het net. Dit betekent dat de netbeheerders iedere consument dezelfde aanbiedingen moet kunnen doen. Echter, in gebieden waar geen congestie is, heeft het voor de netbeheerder geen zin om iets met flexibiliteit te doen.

Er is nog weinig data beschikbaar over lokale energievraag en -aanbod. Om een goede voorspelling te kunnen maken van de benodigde en de beschikbare flexibiliteit zijn meer metingen nodig in het midden- en laagspanningsnet.

Op dit moment is het nog lastig om een businesscase rond te krijgen voor flexibiliteit, zeker waar het de flexibiliteit betreft die geleverd wordt door kleinverbruikers. Om de schaalgrootte te creëren die nodig is om de aansluitkosten en operationele kosten te verlagen tot een niveau waarop de business case sluitend kan zijn, zijn meerdere voorwaarden nodig. Door het gebruik van platforms die de (technische) eigenschappen van flexbronnen abstraheren kunnen twee van die voorwaarden: standaardisatie en het ontsluiten van flexibiliteit, mogelijk worden gemaakt. Op die manier kunnen uniforme flexdiensten beschikbaar worden gemaakt voor diverse stakeholders.

## 5 AANBEVELINGEN

- De tijd van pilots lijkt tot een eind gekomen. Veel partijen beginnen de ideeën die eerst alleen op de afdeling 'innovatie' leefden nu ook in de praktijk te testen. Hierdoor raken andere afdelingen ook betrokken en worden er andere lessen geleerd. Om de ideeën verder te helpen zijn geen nieuwe pilotprojecten nodig, maar is intensievere samenwerking nodig om de conceptideeën goed in de markt te zetten en om gedane innovaties op te schalen en te integreren in de dagelijkse operatie/bedrijfsvoering. In de toekomst wordt de behoefte naar flexibiliteit groter en gaan er meer verschillende partijen flexibiliteit nodig hebben. Het is belangrijk om een goed afwegingskader te hebben waardoor duidelijk wordt hoe de verschillende belangen voor het ontsluiten van flexibiliteit tegen elkaar afgewogen worden. USEF is een voorbeeld van een marktmodel waarin de belangen van flexibiliteit tegen elkaar worden afgewogen. Echter, niet alle partijen in Nederland hebben USEF erkend als het toekomstige marktmodel.
- Projecten zijn nog bijna alleen gericht op de elektriciteitsmarkt. In de toekomst gaat de integratie met de markten van andere energiedragers waarschijnlijk ook een belangrijke rol spelen door ontwikkelingen in power2gas en power2heat. Het is nu nog onduidelijk hoe de koppeling van deze verschillende markten eruit zal zien, dus dit heeft potentie voor verder onderzoek.
- Dit rapport is geen volledige inventarisatie van alle projecten die in Nederland gedaan worden. Het onderzoek dat in dit rapport is gestart kan vervolgd worden door ook te kijken naar de projecten die de landelijke netbeheerder is gestart rondom de inzet van lokale flexibiliteit. Hierbij kan dit rapport als basis dienen om de projecten in te delen.



**TKI URBAN ENERGY**

Topsector Energie

Arthur van Schendelstraat 550  
3511 MH Utrecht

Telefoonnummer: 030 747 00 27  
Email: [info@tki-urbanenergy.nl](mailto:info@tki-urbanenergy.nl)

**volg ons!**



@TKIUrbanEnergy