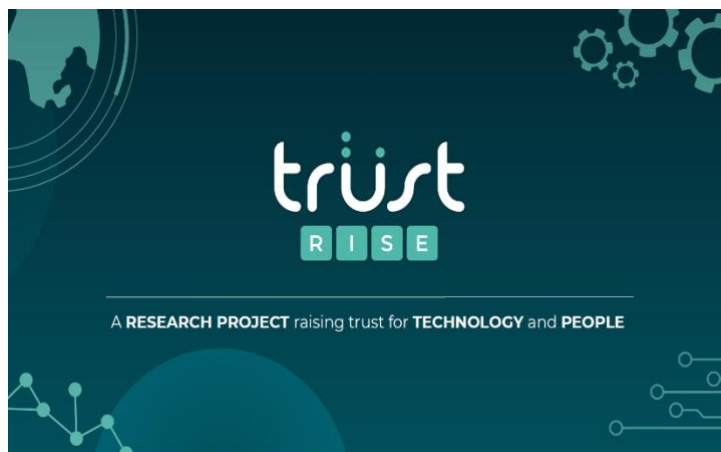




TRUST - digital TuRn in EUrope: Strengthening relational reliance through Technology

BCT voor energietoepassingen Beleidsadvies

Alessia Arteconi, KU Leuven
vertaling: Geert Deconinck, KU Leuven



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under grant agreement n. 101007820.
This document reflects only the author's view. The Research Executive Agency is not responsible for any use that may be made of the information it contains

BCT voor energietoepassingen

De overgang naar een duurzaam energielandschap, gedreven door bewustzijn over klimaatverandering en de eindigheid van fossiele brandstoffen, heeft geleid tot belangrijke beleidswijzigingen in Europa. Elektrificatie is een sleutelstrategie voor decarbonisatie. Hernieuwbare energiebronnen (RES), energieopslagsystemen en elektrische voertuigen hebben energiesystemen getransformeerd richting een gedecentraliseerde elektriciteitsvoorziening, wat zowel kansen als uitdagingen met zich meebrengt. Door peer-to-peer (P2P) energiehandel te bevorderen en gedecentraliseerde strategieën voor flexibel energievraagbeheer toe te passen, kunnen deze lokale systemen zorgen voor een betere energieverdeling en een efficiëntere integratie van gedistribueerde energiebronnen. P2P-handel stelt gebruikers in staat om lokaal opgewekte energie tegen concurrerende prijzen te verhandelen, waardoor transmissieverliezen worden geminimaliseerd en het net optimaal wordt benut. In deze P2P-energie-uitwisselingsomgeving zijn databeheersystemen essentieel. Blockchaintechnologie (BCT), met haar Distributed Ledger Technology (DLT)-mogelijkheden (*of gedistribueerde grootboektechnologie*), biedt een robuuste oplossing om de veiligheid, transparantie en onveranderlijkheid van energietransactiedata te waarborgen. Geïmplementeerd via smart contracts maakt BCT geautomatiseerde en gecoördineerde P2P-energiehandel mogelijk, wat het gedecentraliseerd beheer van DER's (Distributed Energy Resources) vergemakkelijkt en transactiegerichte energiesystemen ontsluit. Deze decentralisatie ondersteunt energie-flexibiliteit, verbetert de coördinatie tussen meerdere actoren en maakt schaalbare deelname aan flexibele energiemarkten mogelijk.

▪ P2P-energiehandel en vraagsturing in micronetten

Een succesvolle implementatie van P2P-energiehandel en gedecentraliseerd flexibel energiemanagement vereist geavanceerde tools om deelname van belanghebbenden (d.w.z. van eindgebruiker tot netbeheerder) te waarborgen en veilige interacties mogelijk te maken op meerdere marktniveaus (van termijnmarkt tot real-time markt). BCT, met haar gedecentraliseerde en onveranderlijke grootboekcapaciteiten, biedt hiervoor een veelbelovende oplossing. Door transparante en veilige P2P-energietransacties mogelijk te maken, versterkt blockchain het vertrouwen tussen deelnemers en biedt het robuuste databeheermogelijkheden. BCT voorkomt manipulatie via cryptografisch ondertekende en gedistribueerde data en het waarborgt de integriteit van gegevens, zonder nood aan centrale autoriteiten of tussenpersonen. Transacties zijn onveranderlijk en transparant, terwijl gebruikersanonimiteit behouden blijft via publieke wallet-adressen.

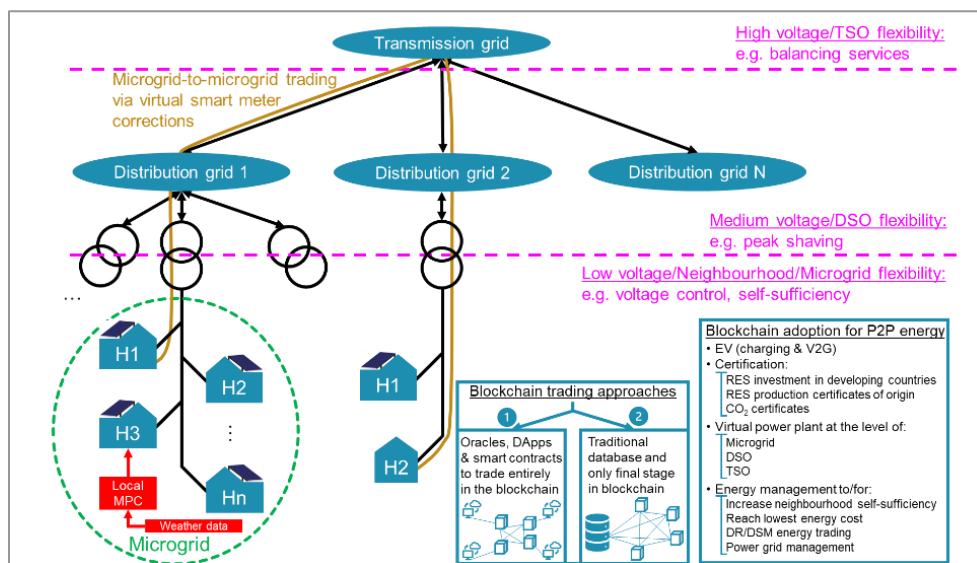
▪ Distributed Ledger Technologies: Blockchain voor betrouwbaar databeheer in micronetten

Blockchain biedt een certificeringskader voor microgrid-operaties. Wanneer het wordt gebruikt als P2P-communicatietool voor de geautomatiseerde uitvoering van geoptimaliseerde energiemanagementstrategieën (via smart contracts), zorgt het voor economische, flexibele en veilige systeemoperaties. De uitwisseling van energieactiviteiten en flexibiliteitsdiensten binnen de microgrid kan echter aanzienlijke hoeveelheden data genereren vanuit verschillende DER's en automatiseringssystemen. Dit kan leiden tot datacongestie en hoge transactiekosten, wat uitdagingen

vormt voor grootschalige adoptie van BCT. Schaalbaarheids- en prestatieproblemen, zoals validatielatentie en transactiedoorvoer, vergroten deze uitdagingen. Deze beperkingen kunnen de veiligheid en decentralisatie ondermijnen — twee cruciale elementen voor het mogelijk maken van P2P-interacties in micronetten. Daarom wordt de integratie van BCT in microgrids vaak vergeleken met het “blockchain-dilemma” (schaalbaarheid, veiligheid en decentralisatie), waarbij met de huidige technologie slechts twee van de drie eigenschappen gelijktijdig kunnen worden gerealiseerd.

▪ Marktstructuren voor blockchain-gebaseerde microgrids

Om meerdere DER's succesvol te integreren, is het essentieel om de marktstructuur en de grenzen van de microgrid te definiëren die de P2P-handel en flexibiliteitsdiensten reguleren. Dit vereist inzicht in peer-organisatiemodellen en de meest geschikte marktmechanismen en vraagsturingsstrategieën (DSM, Demand Side Management) die door blockchain worden ondersteund. Figuur 1 geeft een overzicht van BCT-toepassingen voor P2P-energiehandel binnen het evoluerende energielandschap en belicht verschillende implementatieniveaus die verder in deze bespreking worden onderzocht.



Figuur 1 Overzicht van blockchain-toepassingen voor P2P-energiehandel

▪ Blockchain-gebaseerde microgrids: belangrijkste uitdagingen

Figuur 2 geeft een overzicht van het huidige onderzoekslandschap. In de figuur wordt groen gebruikt om goed onderzochte gebieden aan te duiden, rood voor aspecten waarvoor weinig tot geen bestaande kennis beschikbaar is, en geel voor gebieden waar lopend onderzoek plaatsvindt en verdere verkenning nodig is om tot sluitende conclusies te komen. Een belangrijke leemte in de huidige stand van de techniek betreft de beschrijving van hoe blockchaintechnologie (BCT) in de praktijk wordt toegepast bij P2P-energiehandel.

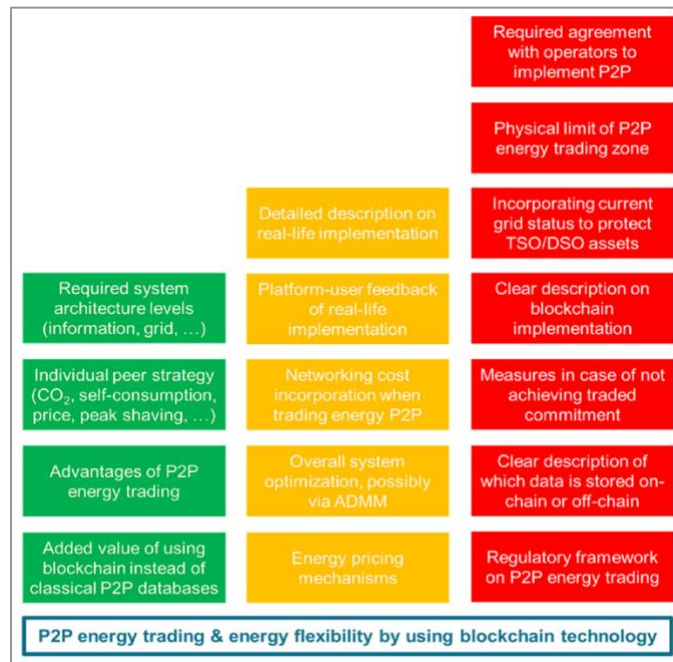


Figure 2 Vooruitgang in het definiëren van flexibele, blockchain-ondersteunde P2P-microgrids

Momenteel zijn er binnen de juridische context van het Europese mededingingsrecht geen specifieke wetgevende initiatieven die zich richten op de uitdagingen die blockchaintechnologie in het energiedomein met zich mee kan brengen. Tot op heden heeft blockchain nog niet geleid tot een voldoende hoeveelheid jurisprudentie die een gedetailleerde regulatoire tussenkomst zou rechtvaardigen. Daarom zullen in de nabije toekomst verdere stappen in deze richting nodig zijn.

Over het TRUST project

TRUST bevordert een interdisciplinair onderzoeksprogramma, waarbij zowel academische als niet-academische instellingen betrokken zijn, met als doel het begrijpen van de rol van vertrouwen bij de implementatie van digitale technologieën en het voorstellen van concrete ontwikkelingsmogelijkheden.

Uitgaande van de veronderstelling dat de digitale transformatie van de Europese samenleving alleen volledig kan worden gerealiseerd als technologieën zich ontwikkelen binnen een betrouwbare omgeving, analyseert het project de wederzijdse invloed tussen vertrouwen en digitale technologieën om het relationele vertrouwen in interacties tussen mensen, bedrijven en overheden te versterken.

De focus ligt op blockchaintechnologie (BCT) als een van de meest relevante vormen van Distributed Ledger Technology. BCT wordt beschouwd als een technologie die vertrouwen opbouwt, doordat het nieuwe vormen van relationeel vertrouwen creëert. BCT plaatst het vraagstuk van vertrouwen in een nieuwe dimensie die we willen verkennen, in overeenstemming met de initiatieven en kernacties die door de Europese Commissie zijn gepromoot in de mededeling "Shaping Europe's digital future" (COM (2020) 67 final), waarin wordt benadrukt dat vertrouwen en digitale transformatie van de samenleving hand in hand gaan.

Het onderzoeks- en kennisoverdrachtsprogramma richt zich op kernonderwerpen zoals: de ontwikkeling van een passend regelgevend kader voor de effectieve integratie van BCT in een op vertrouwen gebaseerde samenleving; de overgang naar een eerlijke en concurrerende peer-to-peer economie; de toepassingen van BCT op het gebied van AI om veiligheid en vertrouwen te waarborgen; en de ontwikkeling van nieuwe modellen voor collaboratief bestuur in slimme en op vertrouwen gebaseerde steden.

Het consortium bundelt expertise uit verschillende disciplines (juridisch, economisch, technisch), afkomstig uit EU-landen, evenals Israël en China. Complementaire onderzoeksperspectieven, innovatieve opleidingen en internationale/intersectorale samenwerking zullen de loopbaanontwikkeling van medewerkers stimuleren door te onderzoeken hoe het gebruik van digitale technologieën kan bijdragen aan een betrouwbare Europese omgeving, waarin burgers worden versterkt in hun handelen en interacties, en waarin ook economische groei wordt bevorderd.

Partners in het TRUST project



[Link naar de website van het TRUST project](#)