



VALTIOVARAINMINISTERIÖ

Lohkoketjuteknologian hyödyntämismahdollisuuksia Suomessa

4.10.2019 Markus Rahkola, Kimmo Mäkinen



VM/JulKICT



Tulevaisuusvaliokunnan julkaisun 1/2018 mukaan lohkoketjuteknologia ja vertaisverkkopohjainen luottamusverkosto, oma data (My data) ja tietosuoja (erityisesti EU:n tietosuoja-asetus GDPR) ovat nopeimmin kehittyvät teknologiakorit. Raportin mukaan ”Suomen tulisi olla erityisen aktiivinen niissä teknologioissa, jotka ratkaisevat suuria yhteiskunnallisia ongelmia, koska nämä teknologiat luovat myös globaaleja liiketoimintamahdollisuuksia ja samalla hyötyä ihmisille ja yhteiskunnalle.”

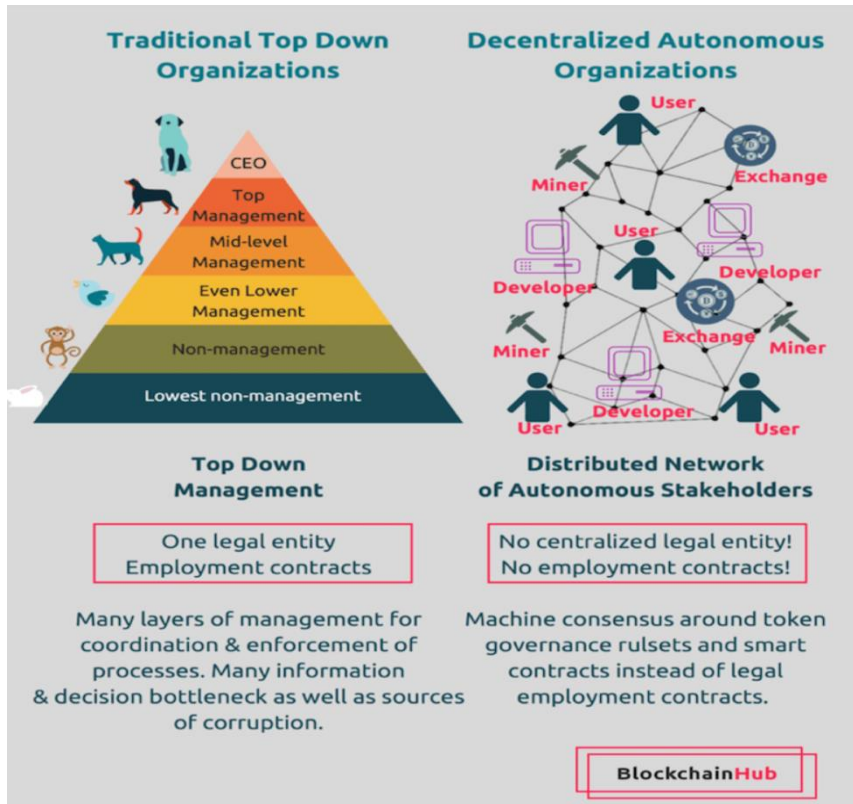
Mitä tarkoittaa lohkoketjuteknologia? (Mattila et al. 2019 mukaillen*)



- Lohkoketju(teknologia)lle ei ole selkeää, yksiselitteistä ja yleisesti tunnustettua määritelmää
- Yhdistäviä asioita: tiedon hajautus (voidaan toteuttaa eri tavoilla) ja älysopimukset eli tiettyjen ehtojen täytyessä suoritettavat algoritmit (sovellukset)
- Lohkoketjuteknologiat ovat kokoelma erilaisia toimintamalleja ja teknologioita
 - Lohkoketjuvertaisverkko: sääntöjen mukaisen toiminnan hajautettu valvonta (luottamus)
 - Virtuaaliset rahakkeet: kannustinrakenne verkoston yhteistyölle, ”elinvoima”
 - Lohkoketjutietokanta: tiedon hajautettu tallennus

*Juri Mattila (toim.), Timo Seppälä, Taneli Hukkinen, Arto Laikari, Kalle Markkanen, Riikka Koulou, Kai Jia: Lohkoketjuteknologian hyödyntämismahdollisuudet palkkatulojen verotuksessa. 2019.

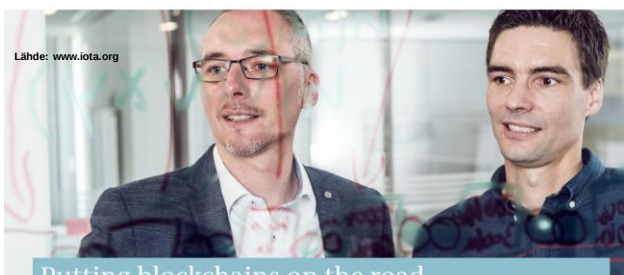
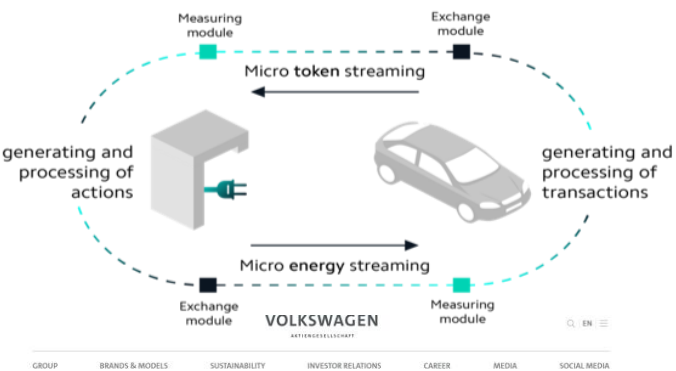
Miksi lohkoketjuteknologiat ovat merkittäviä?



Lohkoketjuteknologia on työkalu toteuttaa vertaisverkkopohjaisiin palveluihin **verkostovaikutusten kehämäistä kasvua** (Mattila 2019) siirtämällä tulovirtaa palvelukerroksesta protokollakerrokseen.

How value is distributed along the stack: the market cap of the protocol always grows faster than the combined value of the applications built on top, since the success of the application layer drives further speculation at the protocol layer. (Monegro 2016).

Lähde: <https://blockchainhub.net/dao-decentralized-autonomous-organization/>



Volkswagen AG is testing blockchain systems. This crypto technology offers enormous potential for maintenance, logistics, self-driving vehicles, and specialized solutions such as tamper-proof odometers.



ENERGIA | Tuula Laatikainen | 29.9.2016 klo 12:19

Päästövero voidaan periä jo suoraan sähkölaitteen käytöstä - Blockchain ravisuttaa Fortumia ja muita energiassa

The Libra mission

A simple global currency and financial infrastructure that empowers billions of people.

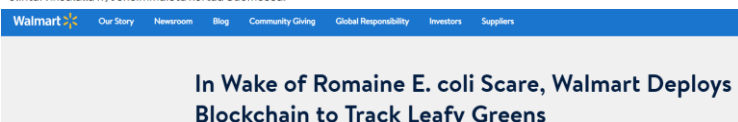
Reinvent money. Transform the global economy. So people everywhere can live better lives.



3.7.2018

Kuhatutka jäljittää kotimaisen kalan alkuperän

Ruokaketjun läpinäkyvyys ottaa kesän aikana harppauksen, kun asiakkaat voivat tarkistaa Kotimaista-kuhansa kalastuspaikat Kuhatutka-sovelluksen avulla. S-ryhmän vähittäiskaupan sovellus on rakennettu blockchain- eli lohkoketjuteknologialla, jota kokeillaan elintarvikealalla nyt ensimmäistä kertaa Suomessa.



Nordea



Uutiset ja lehdistötiedotteet Yhteystiedot medialle Kuvat Seuraa meitä Pörsstitiedotteet - Nordea Bank

Uutiset ja lehdistötiedotteet

Tiedotearkisto
Pörsstitiedotteet
Finanssimaailma-blogi
Suomi100

Lohkoketju mahdollistaa täysin digitaalisen identiteetin uusille yrityksille

Alkuun > Media > Uutiset ja lehdistötiedotteet > Lohkoketju mahdollistaa täysin digitaalisen identiteetin uusille yrityksille



16.05.18 15:56 | Yritykset
Asiakastieto, Nordea, OP ja Tieto ovat yhdessä viranomaisten kanssa kehittäneet ensimmäistä kertaa maailmassa lohkoketjuteknologiaan perustuvan liiketoimintaverkoston, jonka avulla osakeyhtiön voi perustaa täysin digitaalisesti. Lohkoketjujen avulla uusille yrityksille syntyy myös reaaliaikaisesti päivitettävä, täysin digitaalinen identiteetti.

We need to get digital ID right

Identity is vital for political, economic, and social opportunity. But systems of identification are archaic, insecure, lack adequate privacy protection, and for over a billion people, inaccessible. Digital identity is being defined now — and we need to get it right.

Discover the Alliance



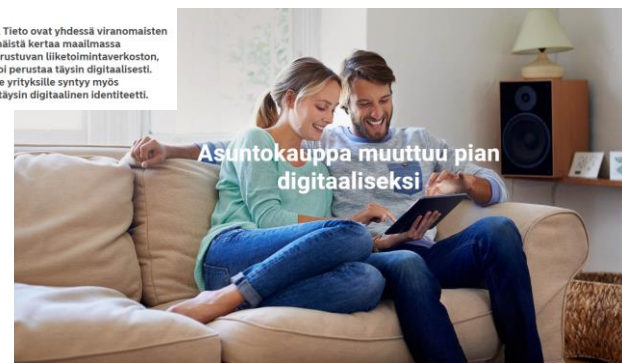
Blockchain — The New Technology of Trust

A new technology is redefining the way we transact. If that sounds incredibly far-reaching, that's because it is.

Blockchain has the potential to change the way we buy and sell, interact with government and verify the authenticity of everything from property titles to organic vegetables.

It combines the openness of the internet with the security of cryptography to give everyone a faster, safer way to verify key information and establish trust.

▼ SCROLL DOWN TO EXPLORE BLOCKCHAIN



TAUSTA
Uuden lain myötä asunto-osakkeet siirtyvät digitaaliseen rekisteriin

TIETOA PALVELUSTA
Kiinteistönvälittäjille ja rakennuttajille kehitetty

VALTIOVARAINMINISTERIÖ

Mahdollisuuksia: digitaalinen luottamus



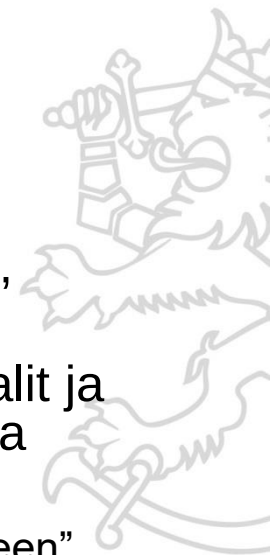
- ”Mekaanisen luottamuksen” syntyminen digitaalisiin verkostoihin
 - Tiedon muuttumattomuus luottamuksen taustalla
 - Kaikilla tieto, millä ehdoilla tietoa lohkoketjussa voi muuttaa
 - Kaikilla osapuolilla yhtäläinen käsitys verkoston tapahtumista (sisältö, järjestys).
 - Internetin yhteinen aika
- **Digitaalisen identiteetin toteutus- ja hallintamahdollisuudet** (self sovereign identity) – EU:ssa paljon pohdintoja
 - Hajautettu identiteetin hallinta
 - Yksilön mahdollisuus hallita nykyistä enemmän omien tietojen käyttöä

Digitaalinen kollektiivinen muisti



Luottamus vaatii myös oikeuden tulla unohdetuksi!

Mahdollisuuksia: Arvon siirtäminen



- Digitaalinen keskuspankkiraha, teknologiajätit (Facebook/Libra), paikallisrahakkeet, kryptot (bitcoin)
- Digitaalisiin rahakkeisiin (virtuaalivaluuttoihin) perustuvat globaalit ja paikalliset arvonsiirtoverkot, johon voi osallistua kuka tahansa älylaitteen ja internet-yhteyden omistava
 - Hajautetut digitaaliset arvonsiirtomenetelmät mahdollistavat ”arvotalouteen” osallistumisen myös ilman pankkitiliä → demokratisoi arvonsiirtoliiketoiminnan ja haastaa nykyiset pankit sekä koko nykyisen FIAT-valuuttatalouden
 - Bitcoin, Ethereum, IOTA, erilaiset paikallisrahakkeet
 - Uusia mahdollisuuksia luoda vertaisvaihdon tapoja digitaalisten ja fyysisten yhteisöjen sisälle/välille
 - Esim. Korkean korruption ja alhaisen yhteiskunnallisen luottamuksen maissa luo uusia mahdollisuuksia siirtää arvoa luotettavasti
- Perustulon (globaali) toteuttaminen (läpinäkyvyys, seurattavuus)
- Arvopapereiden ”tokenisointi”
 - Esim. osakkeet, kiinteistöjen omistus etc.

Mahdollisuuksia: älysopimukset



- Älysopimukset **tehostavat ja automatisoivat**, mutta myös **tuhoavat nykyisiä palveluprosesseja ja synnyttävät aivan uusia**.
 - Älysopimus tarkoittaa lohkoketjuun tallennettua ohjelmakoodia, joka toteutetaan ennalta määriteltujen ehtojen täytyessä niin pitkään kuin se on määritelty toimimaan
 - Älysopimukset mahdollistavat ohjelmoitavan rahan, esimerkiksi automatisoidut palvelusetelit (Australia, KELA:n Smart Money konsepti)
 - Esineiden internet:
 - Erilaiset anturitietoon perustuvat seurantajärjestelmät voidaan automatisoida (esim. kylmäkuljetusketjun seuranta)
 - Toimintojen seuranta (esim. hiilijalanjälki → globaali henkilökohtainen päästötili?)
 - Esim. autossa alkuperätiedon seuranta, tapahtumien seuranta ja tapahtumatiedon muuttumattomuus → automatisoitu korjaus/huolto ja näiden tapahtumien kiistämättömyys
 - Rahakkeiden ja älysopimusten mahdollistamat nanomaksamiseen perustuvat (automatisoidut) palvelut

Lohkoketjuihin liittyviä haasteita



- Toimintaan ja yhteiskuntaan liittyviä
 - **Luottamus** (yhteiskunnallinen, toimijoiden luotettavuus): ”mädät omenat” laskevat koko verkoston luottamusta
 - **Vastuu/etiikka**: kuka vastaa älysopimusten tekemistä toimenpiteistä, jos ne eivät ole toivottuja? Älysopimukset vs. perinteiset sopimukset, vastuut ja toteutusjärjestys?
 - Koodi on laki → Kuinka syvällistä ymmärrystä voidaan käyttäjiltä vaatia? Mitä on tulevaisuuden juristin työ?
- Haastaa nykyisen organisaatiokeskeisen, keskitetysti hallitun yhteiskunta/toimintajärjestyksen → organisaatiopohjainen hallintokoneisto ei ole valmis?
- Hajautetut digitaaliset rahakkeet eivät välttämättä ole virallisen rahatalouden = poliitikkojen ja virkamiesten hallittavissa, haastaa rahatalouden hallinnan

Lohkoketjuihin liittyviä haasteita



- Teknologiaan liittyviä
 - Luottamus teknologian kypsyyteen ja toimivuuteen ja kokonaisuuden kompleksisuus
 - Samalla huomioita teknologian nopea kehitys!
 - Energian kulutus (vähenee jatkuvasti)
 - Transaktionopeus (nopetuu jatkuvasti)
 - Teknologia-arkkitehtuuri täysin erilainen kuin nykyiset (keskitetty vs. hajautettu)...
 - Toistaiseksi varsin ohut teknologiaosaaminen
- Lainsäädäntö ei pysy teknologisen kehityksen perässä

Lohkoketjuteknologian hyödyntäminen Suomessa ja muissa maissa



Lohkoketjut Suomessa (tilanne keväällä 2019)



- Käytännössä vähän palveluita ja käytännössä ei ollenkaan avoimiin ja rahakkeisiin perustuvaa lohkoketjutoimintaa
 - Digitaalinen asunto-osakekauppa, Yrityksen digitaalinen identiteetti, S-ryhmä: Kuhatutka, Ingman: Yhden tilan maito (hajautettu tilikirja – teknologia)
 - Sama ongelma myös globaalisti: paljon konsepteja, mutta vähän todellisia palveluita, jotka olisivat avoimia tutkittavaksi
 - Verohallinnon kokeilut ALV-seurannasta, Valtiokonttorin kokeilu ajoneuvovakuutuksen maksulaiminlyöntien seurannasta
- Julkisen hallinnon lohkoketjuverkosto (n. 70 organisaatiota mukana), kaksi lohkoketjuyhdistystä: Konsensus ry ja Blockchain Finland ry
- Laki virtuaalivaluutan tarjoajista tuli voimaan 1.5.2019 (5. rahanpesudirektiivin toimeenpano)
- Verotuksessa verohallinnon ohjeet virtuaalivaluutoista (kesä 2018) sekä KHO:n ratkaisu virtuaalivaluuttatappioiden hyödyntämisestä verotuksessa (kevät 2019)
 - SiVM 21/2018 vp (VNS 7/2018 vp Tietopolitiikka ja tekoäly) ponsi virtuaalivaluuttojen verokohtelusta

Lohkoketjut muissa maissa

- Useat maat panostavat kansallisella tasolla lohkoketjuihin ja rahakkeisiin
- Pohjoismaiden välinen yhteistyö käynnistynyt 2019
- EU: European Blockchain Partnership (mukana 29 valtiota), lisäksi erilaisia EU:n sisäisiä yhteenliittymiä eri maiden kesken
- Saksa: kansallinen lohkoketjustrategia piti julkaista kesällä 2019
- Esim. Malta, Sveitsi, Kanada, Viro, Latvia, Serbia voimakas panostus mahdollisuuksien tutkimiseen ja myös lainsäädännössä huomioitu esimerkiksi rahakkeiden laaja käyttömahdollisuus
- EU vahvasti kieltämässä Facebookin Libra-rahaketta EU-alueella, mutta samalla voimakas halu hyödyntää lohkoketjuja: ”Ranskan valtiovarainministerin mukaan Libra aiheuttaisi riskejä talousjärjestelmälle. Yksi ranskalaisviranomaisien huolenaihe on, että Libra voisi auttaa ihmisiä hylkäämään kansalliset valuutat kriisiaikoina, mikä hankaloittaisi hallitusten yrityksiä ohjata taloutta.” (Yle 12.9.2019).





Lohkoketjuteknologioiden mahdollistamat hajautetut toimintatavat haastavat monen nykyisen organisaation perimmäisen olemassaolon merkityksen.

Ovatko hajautetut arvонуontiverkostot seurausta yksilöiden turhautumiseen länsimaisen talous- ja hallintojärjestelmän toimintaan?

Muuttaako hajautettu luottamus valtioiden ja luotettujen organisaatioiden roolia, jos ne eivät kykene vastaamaan globaaleihin ongelmiin?

Mihin lopulta luotetaan?

Keskeisiä lähitulevaisuuden kysymyksiä

- Teknologian rooli kasvaa
 - Mahdollistajana, valvojana, tuhoajana
- Nykyisen sääntely- ja hallintojärjestelmän kyky vastata yksilökeskeiseen ja hajautettuun digitaalisen suuntaukseen
 - Nykyisen talousjärjestelmän kyky vastata ihmisten tarpeisiin (entä jos...)
- Digitaalinen keskuspankkiraha ja virasto/kuntakohtaiset rahakkeet
- Digitaalinen identiteetti (kansallisvaltio vai yksilön kokema)
- Tiedonhallinnan paradigman muuttuminen organisaatiokeskeisestä hajautettuihin tietovarantoihin (hajautettu luottamus)
 - Avoin ja luotettava hallinto → tietopolitiikka, avoimuus, luottamus, tehokkuus
 - Tieto saatavilla ajantasaisena ja sen muuttumattomuuteen voi luottaa → raportointivaade vähenee merkittävästi!

