

Lohkoketjuteknologia avaa uusia mahdollisuuksia terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseen

Jaakko Lähteenmäki, Jarno Salonen, Heidi Korhonen, Peter Ylén, Kimmo Halunen, Visa Vallivaara, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Lohkoketjuihin perustuva hyvinvointiekosysteemi tuke- maan terveyden ja hyvinvoinnin ylläpitoa

Valmisteilla olevassa sote-uudistuksessa haetaan merkittäviä säästöjä sosiaali- ja terveydenhuoltoon. Tässä selvityksessä on kartoitettu mahdollisuuksia tehostaa ja parantaa sote-palveluita hyödyntämällä lohkoketjuteknologiaa.

Kryptografiaan (mm. sähköisiin allekirjoituksiin) perustuva lohkoketjuteknologia mahdollistaa luottamuksen rakentamisen hajautettuihin verkostoihin ilman keskitettyä hallintaa. Selvityksessä todettiin, että lohkoketjut voisivat olla merkittävässä roolissa terveyttä ja hyvinvointia edistävän ekosysteemin luomisessa. Hyvinvointiekosysteemi kokoaisi yhteen heterogeenisen joukon hyvinvointituotteita tarjoavia yrityksiä, kolmannen sektorin toimijoita sekä ao. tuotteiden käyttäjiä ja käyttäjäorganisaatioita. Lohkoketjuteknologian avulla olisi mahdollista ylläpitää luotettavaa tietoa ennakoivaan terveydenhoitoon ja hyvinvoinnin ylläpitoon tarkoitetuista sovelluksista ja palveluista, mikä mahdollistaisi näiden liittämisen kiinteäksi osaksi sote-palvelujärjestelmää. Lisäksi lohkoketjujen avulla voidaan toteuttaa hyvinvointiraha tukemaan terveyttä ja hyvinvointia edistävien tuotteiden käyttöä.

Luotettava tieto ja hyvinvointiraha muodostaisivat pohjan ennakoivan terveydenhoidon ja hyvinvoinnin ylläpidon nostamiselle keskeiseen asemaan sote-palvelujärjestelmässä. Näin muodostuva ekosysteemi mahdollistaisi terveyshyödyn kansalaisille sekä säästöt sosiaali- ja terveydenhuollon kustannuksissa painopisteen siirtyessä ongelmien reaktiivisesta hoidosta hyvinvoinnin ennakoivaan ylläpitoon. Samalla syntyisi liiketoimintamahdollisuuksia uusille teknologia- ja palveluyrityksille.

SÄÄSTÖJÄ JA PAREMPAA PALVELUA UUDELLA TEKNOLOGIALLA

Sote-uudistus ja säästötavoitteet

Sosiaali- ja terveystalvet ovat huomattava julkinen kuluerä: maakuntien sote-tehtävien kustannuksiksi on arvioitu 18,7 mrd euroa¹. Sosiaali- ja terveydenhuollon tehostamiseksi toteutetaan sote-uudistusta, joka siirtää järjestämisvastuun kunnilta maakunnille. Uudistuksen keskeisenä ajatuksena on perusterveydenhuollon vahvistaminen ja painopisteen siirto sairauksien hoidosta terveyden ja hyvinvoinnin ylläpitoon. Uudistuksessa tähdätään merkittäviin 3 mrd:n euron säästöihin.

Säästöt on arvioitu saavutettavan erityisesti toimintoja keskittämällä ja sujuvoittamalla. Sote-uudistuksen yhteydessä tavoitellaankin uusia palvelun järjestämis- ja tuottamismalleja, jotka edellyttävät samalla tietojärjestelmien uudistamista. Sote- ja maakuntauudistuksen arvioidaan edellyttävän 1,5-2 mrd euron julkisia ICT-investointeja².

Hyvinvointisovellusten ja -palvelujen hyödyntämisen haasteet

Sosiaali- ja terveydenhuollossa kaavailut 3 mrd:n säästöt ovat saavutettavissa siirtämällä painopiste sairauksien hoidosta hyvinvoinnin ylläpitoon. Ennakoivan terveydenhoidon ja hyvinvoinnin ylläpidon mahdollistajia ovat kasvava joukko sovelluksia ja palveluja, joiden avulla yksilöä motivoidaan ja tuetaan. Niiden käyttöönoton ongelmana on tällä hetkellä se, että hyvinvointi-innovaatiot eivät kytkeydy sosiaali- ja terveydenhuollon asiakasprosesseihin. Sote-ammattilaisilta ja kansalaisilta puuttuu luotettava tieto, jonka perusteella hyvinvointisovelluksia ja -palveluja voitaisiin täysimittaisesti hyödyntää ongelmien ennaltaehkäisyssä ja hoidossa [1]. Lisäksi puuttuu joustava mekanismi, jolla kansalaiselle voidaan kustantaa hyvinvointipalvelun käyttöä, mikä julkisena investointina todennäköisesti maksaisi itsensä takaisin moninkertaisesti.

Lohkoketjuteknologia

Samalla, kun ICT-infrastruktuuria päivitetään sote-uudistuksen yhteydessä, on hyödyllistä arvioida uusien teknologioiden soveltamismahdollisuuksia. Lohkoketjut ovat nopeasti nousseet laajaan tietoisuuteen erityisesti kryptovaluuttojen (mm. Bitcoin) toteutusteknologiana. Lohkoketju on lista toisiinsa linkitettyjä tapahtumia - esimerkiksi kryptovaluuttojen tapauksessa digitaalisen rahan siirtoja yksilöiden tai organisaatioiden välillä. Tapahtumat varmennetaan ja linkitetään toisiinsa kryptografisin menetelmin siten, että lohkoketjun muuttaminen on käytännössä mahdotonta. Lohkoketjua ylläpidetään hajautetusti useilla palvelimilla ilman keskitettyä luotettua tahoja, mikä mahdollistaa tiedon säilymisen riippumatta yksittäisestä toimijasta.

Lohkoketjuille on hahmotettu käyttömahdollisuuksia sosiaali- ja terveydenhuollossa [2]. Esimerkiksi Dentacoin on hammashoitoalalle suunniteltu sovellus, joka palkitsee asiakkaita ja hammaslääkäreitä digitaalisella rahalla yhteisölle tuotettavasta tiedosta, kuten esimerkiksi palvelun laadun arvioinnista tai palautteesta [3]. Kryptovaluuttojen ohella lohkoketjut ovat

¹ <http://alueuudistus.fi/rahoitus/sote-rahoitus>

² Digitalisaatio SOTE- ja maakuntauudistuksessa, 19.4.2017 (<http://alueuudistus.fi/diaesitykset>)

hyödynnettävissä myös muissa sovelluksissa, joissa tarvitaan tapahtumien varmentamista. Esimerkki tällaisesta sovelluksesta on verkkoon kytketyistä mittalaitteista ja antureista muodostuva IoT-järjestelmä (Internet of Things), jonka tuottamien tietojen luotettavuus ja alkuperä tulee varmentaa [4].

Painopiste ennakoivaan terveydenhoitoon

Väestön ikääntyminen ja kasvavat sosiaali- ja terveydenhuollon kustannukset ovat johtaneet tarpeeseen löytää uusia tapoja tuottaa terveyttä. On laajasti tunnustettu, että resurssit tulisi kohdentaa proaktiiviseen hyvinvoinnin ylläpitoon, kun tällä hetkellä valtaosa julkisesta sote-rahoituksesta kuluu sosiaalisten ongelmien ja terveystkomplikaatioiden reaktiiviseen hoitoon.

Positiivista kehitystä edustavat lukuisat hyvinvointituotteet – sovellukset, laitteet ja palvelut – joita markkinoidaan suoraan kuluttajalle [5]. Ongelmien hoitoon virittynyt sote-palvelujärjestelmämme ei kuitenkaan ole pystynyt hyödyntämään kansalaisen kasvavaa kiinnostusta oman hyvinvoinnin ylläpitoon ja seurantaan, johon erityisesti uusi mobiiliteknologia antaa mahdollisuuden.

Julkisella ohjauksella tulisikin tukea kirjavan hyvinvointituotekentän ja sote-palvelujärjestelmän yhdentymistä. Askel tähän suuntaan on käynnissä oleva Omakanta-palvelun jatkokehitys, jolla mahdollistetaan hyvinvointisovellusten liittäminen kansallisen Kanta-palvelun yhteydessä sijaitsevaan "Omatietovarantoon"³. Liittäminen on tarkoitus sallia vain tietyt hyväksymiskriteerit täyttävillä sovelluksilla ja tietojen siirto sovellusten käyttöön tapahtuu vain käyttäjän suostumuksella.

Edellä mainittuun kehitykseen liittyen on olemassa selkeä tarve menetelmille, joilla voidaan todentaa hyväksymiskriteerien täytyminen⁴. Helposti saatavissa oleva tieto kriteerien täytymisestä madaltaa kynnyistä sovellusten ja palvelujen käyttöönottoon kansalaisen näkökulmasta. Merkittävää on myös se, että terveydenhuollon ammattilainen voi tällöin ohjata asiakastaan turvallisten ja vaikuttavien hyvinvointituotteiden käyttöön [5]. Ennakoivan hyvinvoinnin toimintamalliin tulisi myös sisältyä se, että hyvinvointituotteiden käyttöä tuettaisiin yhteiskunnan varoin samaan tapaan kuin perinteisiä sote-palveluja, toimenpiteitä ja lääkkeitä. Lohkoketjuteknologia voi olla keskeisessä asemassa luottamus- ja arvonsiirtomekanismin rakentamisessa sote-palvelujärjestelmän ja hyvinvointituotekentän välillä.

Tutkimushanke

VTT:n toteuttamassa hankkeessa ("Lohkoketjuteknologian hyödyntämisen mahdollisuudet ja hyödyt") selvitettiin erilaisia lohkoketju- ja älysovimusratkaisuja sekä arvioitiin, miten näitä teknologioita voitaisiin hyödyntää sosiaali- ja terveydenhuollossa⁵. Hankkeessa on pyritty hahmottamaan erityisesti lohkoketjujen mahdollista roolia terveydenhuoltoon tukevassa ICT-infrastruktuurissa ottaen huomioon sote-uudistuksen säästötavoitteet.

³ <http://www.kanta.fi/web/ammattilaisille/omakannan-omatietovaranto>

⁴ <https://apps.beta.nhs.uk/>

⁵ http://tietokayttoon.fi/hankkeet/hanke-esittely/-/asset_publisher/lohkoketjuteknologian-hyodyntamisen-mahdollisuudet-ja-hyodyt

Tutkimuksen aineisto ja menetelmät

Tutkimus perustui asiantuntijahaastatteluihin ja käytettävissä oleviin julkisiin lähteisiin. Tutkimusta varten haastateltiin yhteensä 21 asiantuntijaa, edustaen seuraavia näkökulmia:

- Sote/perusterveydenhuolto, uudet omahoitoratkaisut (1)
- Sote/perusterveydenhuolto, johtaminen (1)
- Sote/sairaanhoitopiiri&kunta, tietohallinto (3)
- Sote/kansallinen arkkitehtuuri (2)
- Sote/maakunta (1)
- Sote/innovaatiot ja tutkimus (2)
- Sote/yksityiset palvelut (1)
- Finanssi & talous (2)
- Liikenne (1)
- Lohkoketjuteknologia (7)

Haastatteluissa hyödynnettiin haastattelurunkoa, joka sisälsi kaksi osiota. Ensimmäisessä osiossa kartoitettiin nykytilan ongelmia sosiaali- ja terveydenhuollon sähköisissä palveluissa ja tiedonhallinnassa. Toisessa osiossa pyrittiin tarkemmin identifioimaan, miten lohkoketjuja voitaisiin soveltaa näiden ongelmien ratkaisemisessa. Haastattelurunkoa sovellettiin tapauskohtaisesti. Lohkoketjuteknologian ja sen mahdollisuuksien syvälinen ymmärtäminen edellyttää teknistä taustaa. Toisen osion käsittely jätettiin lyhyeksi tapauksissa, joissa lohkoketjuteknologia ei ollut haastateltavalle ennestään tuttua.

Haastattelujen tulokset

Nykytilan haasteita

Sote-toimijoille tehtyjen haastattelujen perusteella erottui selkeästi sellaisia nykytilan haasteita, joissa lohkoketjuteknologialla on potentiaalinen rooli:

- Kaiken tarvittavan tiedon saanti hoitoprosessin käyttöön tai asiakkaalle omahoidon tueksi
- Itse tehtyjen terveystietojen laadun ja muuttumattomuuden varmistaminen
- Suostumus- ja luvituskäytäntöjen puutteet, mm. monimutkaisuus ja yksilön vähäinen mahdollisuus kontrolloida omien tietojen käyttöä.
- Sovellusten ja palvelujen sertifiointikriteerien ja hyväksyntämenettelyjen puute
- Kirjava kuntakenttä ja pienten palveluntuottajien suuri määrä
- Lääkeväärennökset

Yleisesti sote-tietojärjestelmiin koettiin liittyvän paljon ongelmia erityisesti järjestelmien suuren määrän ja yhteensopivuusongelmien vuoksi. Samalla kuitenkin todettiin, että potilas- ja asiakastietojen tulee lainsäädännön perusteella olla luotetun toimijan hallinnoimia. Lohkoketjuteknologian hyödyt ilmenevät kuitenkin juuri hajautetuissa, ilman luotettua toimijaa rakentuvissa verkostoissa, jolloin niillä ei nähdä selkeää roolia perinteisissä, keskitettyyn ja luotettuun toimijaan perustuvissa sote-tietojärjestelmissä.

Lohkoketjut hyvinvoinnin toimijaverkoston rakentajana

Ennakoivaan terveydenhoitoon ja hyvinvoinnin ylläpitoon nähtiin liittyvän paljon sote-palvelujärjestelmän ulkopuolisia toimijoita, jolloin tarvitaan lohkoketjuteknologian kaltaisia ratkaisuja luottamuksen rakentamiseen. Erityisesti todettiin, että sovellusten ja palvelujen yhteydessä syntyy paljon yksilön tuottamaa tietoa, esimerkiksi kotona tehtyjä mittauksia ja omia terveyshavaintoja. Nämä tiedot tulisi yksilön suostumuksella tuoda sekä perinteisiin hoitoprosesseihin että tekoälypohjaisiin, automaattisiin sote-palveluihin. Keskeisenä ongelmana nähtiin se, että omahoidon sovellukset ja palvelut ovat moninaisia, eikä saatavilla ole luotettavaa tietoa siitä, millaiselle asiakasprofiilille yksittäinen sovellus tai palvelu soveltuu ja millaista vaikutusta siltä voidaan odottaa.

Nykytilassa sote-palvelujen tuottamisen haasteena nähtiin kirjava kuntakenttä, johon toki sote-uudistuksen kautta on tulossa parannusta. Erityisesti sosiaalipalveluissa, palveluntuottajien määrä tulee jatkossakin olemaan suuri. Lisäksi mukaan kuvaan tulee sähköisiä palveluja ja sovelluksia tuottavia yrityksiä. Lohkoketjut ja niiden päällä toimivat älysovimukset⁶ nähtiin potentiaalisena ratkaisuna toteuttaa tilaajan ja tuottajan välisiä palvelusopimuksia ja arvonsiirtoa joustavasti.

Johtopäätökset

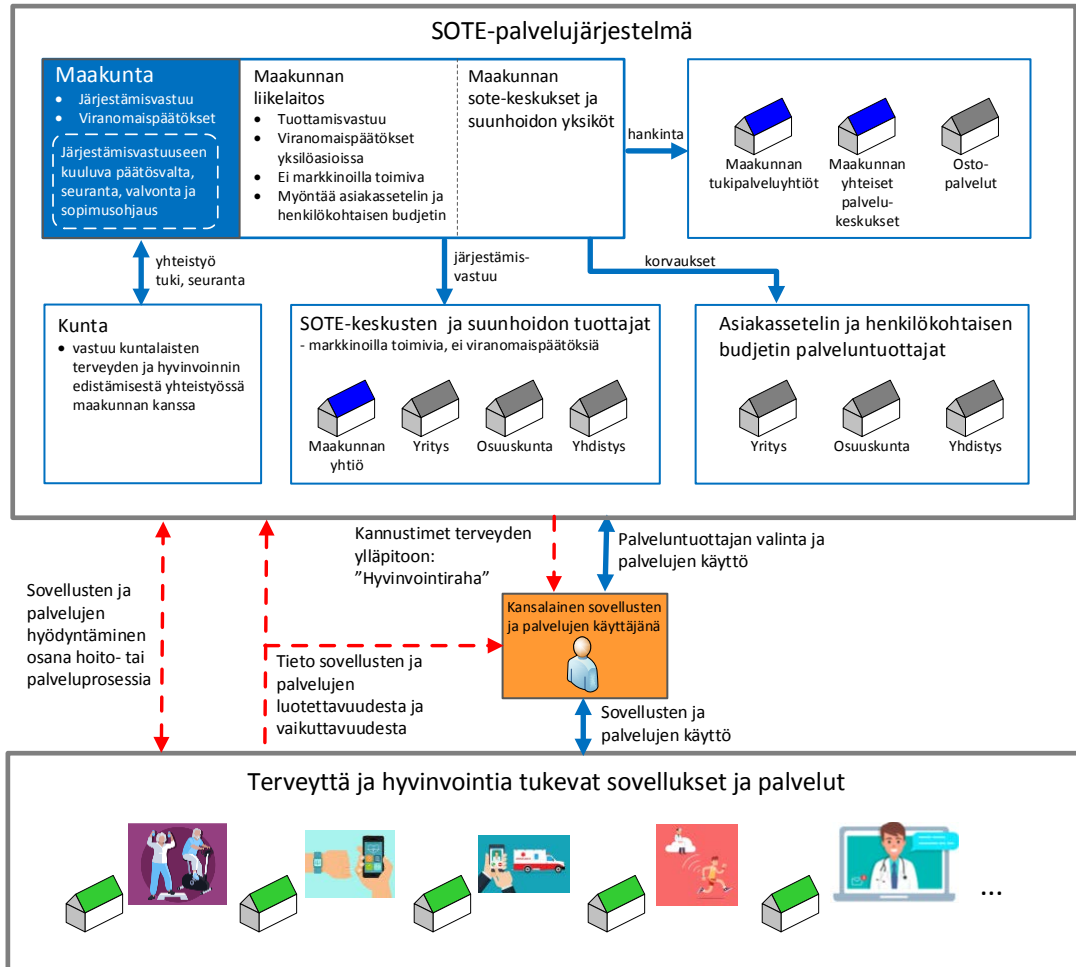
Hyvinvointisovellukset ja –palvelut liitettävä osaksi sote-palvelujärjestelmää

Sote-uudistus on tähän asti keskittynyt kuvan 1 yläosassa kuvattuun sote-palvelujärjestelmään – mm. palvelujen tilaajan ja tuottajien vastuiden ja tehtävien määrittelyyn. Yhä keskeisempään rooliin nousee kuitenkin yksilön hyvinvoinnin ylläpito ja sitä tukevat sovellukset ja palvelut, jotka eivät kuulu varsinaisen sote-palvelujärjestelmän piiriin (kuvan 1 alaosa). Johtopäätös haastatteluista on, että lohkoketjuteknologialla voi olla rooli hyvinvointisovelluksien ja palvelujen linkittämisessä osaksi sote-palvelujärjestelmää siten, että niitä voidaan täysimääräisesti hyödyntää yksilön hyvinvoinnin ylläpidossa.

Tarvitaan hyvinvointiekosysteemi tukemaan hyvinvointia edistäviä sovelluksia ja palveluita. Ekosysteemin ydinkomponentteja olisivat:

- Sovelluksien ja palvelujen luotettavuus-, käyttäjätyytyväisyys- sekä vaikuttavuustiedon kokoaminen ja jakaminen
- Hyvinvointiraha - uusi asiakasseteliratkaisu, joka kannustaa yksilöä hyvinvoinnin ylläpitoon tukemalla luotettavien ja vaikuttavien hyvinvointituotteiden käyttöä

⁶ https://www.trafi.fi/trafitalks/artikkelit/21/alysovimukset_ja_lohkoketjut_valtaavat_tilaa_-_kuihtuvatko_lakimiehet



Kuva 1. Hyvinvointiekosysteemi muodostuu sote-järjestelmästä ja siihen liittyvistä sovelluksista ja palveluista sekä näiden käyttäjistä⁷. Uusia lohkoketjuteknologian mahdollistamia toimintoja on kuvattu punaisilla katkoviivoilla.

Keskitetty toimintamallin haasteet

Perinteinen lähestymistapa hyvinvointiekosysteemin toteuttamiselle olisi koota se luotetun toimijan ympärille. Sote-asiakastietoja koskevan lainsäädännön (ns. Asiakastietolaki) uudistamisessa⁸ onkin lähdetty siitä, että Valvira ylläpitää rekisteriä Omakantaan kytkeytyvistä hyvinvointisovelluksista ja niiden hyväksyntään liittyvistä tiedoista. On kuitenkin epätodennäköistä, että tämä keskitetty malli on riittävä ajatellen laajemmin kuluttajien käytössä olevia hyvinvointisovelluksia ja -palveluja. Haasteita aiheuttaa erilaisten hyvinvointituotteiden suuri määrä - esimerkiksi mHealth-sovelluksia arvioitiin v. 2015 olevan 165000 [6] - sekä taustalla olevien yritysten kansainvälisyys. Lisäksi sovellukset ja palvelut kehittyvät ja muuttuvat nopeasti, jolloin niiden hyväksyntä ja valvonta laajassa mittakaavassa ei ole mahdollista.

Hajautettu hyvinvointiekosysteemi

Ekosysteemi olisikin mahdollista toteuttaa tehokkaammin lohkoketjuteknologian avulla ilman keskitettyä auktoriteettia ja sen johdolla toteutettavaa sovellusten ja palvelujen sertifiointia.

⁷ Kuvan yläosa modifioitu lähteen pohjalta: T. Pöysti, Sote- ja maakuntauudistus – valinnanvapausmalli, 12.5.2017, <http://alueuudistus.fi/diaesitykset>

⁸ <http://stm.fi/lausuntopyynnnot>

Lohkoketjuun voidaan koota hyvinvointituotteiden tarjoajien ja käyttäjien varmentamia tietoja – mm. käyttäjäpalautteita sekä tutkimus- ja sertifiointituloksia - avoimesti saataville. Lohkoketju ei pysty suoraan todistamaan tiedon oikeellisuutta, vaan ainoastaan sen, että tietty tieto on tietyllä ajanhetkellä ja tietyn toimijan tallettamana liitetty ketjuun. Joka tapauksessa lohkoketjuun tallentuisi metatietoja (mm. tiedon tallentanut sovellus), joiden perusteella merkinnän oikeellisuus on arvioitavissa. Lohkoketjuteknologia on tässä potentiaalinen vaihtoehto erityisesti siksi, että tallennettava tieto on lähtökohtaisesti julkista. Lohkoketjun avulla voidaan varmistaa, että tiedot ovat alkuperäisenä ja muuttumattomana kaikkien tarvitsijoiden käytettävissä. Lohkoketjua ei suositella käytettäväksi henkilökohtaisen terveystiedon välittämiseen. Se kuitenkin tukee palvelujen välisen luottamuksen rakentamista ja luo pohjan luottamuksellisen tiedon välittämiseksi muiden järjestelmien (mm. Omakanta-palvelun) avulla omadata-mallin⁹ mukaisesti.

Hyvinvointiraha palvelujen ja sovellusten käytön motivointiin

Sote-uudistuksessa tavoiteltu valinnanvapaus on tarkoitus toteuttaa henkilökohtaisen budjetin ja asiakassetelin avulla. Maakunnan liikelaitos myöntäisi niitä tapauksissa, joissa asiakkaalle kustannetaan jonkun muun palveluntuottajan palvelu. Lohkoketjuteknologian avulla olisi mahdollista toteuttaa asiakasseteliin verrattuna joustavampi hyvinvointiraha, joka täydentäisi asiakasseteliä erityisesti hyvinvointisovellusten ja -palvelujen yhteydessä.

Hyvinvointiraha on lähtökohtaisesti globaali ratkaisu ja laajennettavissa maan rajat ylittävien palvelujen käyttöön. Hyvinvointirahan erityispiirteenä on, että maksettavan palvelun arvo voi olla hyvinkin pieni, jolloin asiakkaalle voidaan antaa laaja valinnanvapaus hyvinvointituotteen valinnassa. Tällaisessa tapauksessa sovelluksen tai palvelun hyväksyntä hyvinvointirahan vastaanottajaksi voisi perustua lohkoketjuun kerättyyn arviointitietoon, jolloin vältettäisiin perinteisiin hyväksyntämenettelyihin liittyvät kustannukset ja viiveet.

Lohkoketjun avoimuus mahdollistaa erilaisten lohkoketjuun tallennettujen tiedon hyödyntämisen laajasti erilaisissa sovelluksissa, mm. liittyen tilastointiin ja seurantaan. Sähköisten palvelujen tapauksessa lohkoketjujen avulla olisi mahdollista automatisoida koko sopimus- ja laskutusprosessi sekä huomioida hinnoittelussa automaattisesti myös asiakastyytyväisyys ja objektiivisesti mitattu laatu. Hyvinvointirahan vaihdosta euroiksi vastaisi maakunta sekä mahdollisesti myös kunta, jolle kuvan 1 mukaisesti on annettu vastuuta terveyden- ja hyvinvoinnin edistämiseksi. Uusi malli edellyttää samalla uudenlaista ajattelua: maakuntaa ei nähdä vain perinteisten sote-palvelujen järjestäjänä, vaan tahona, jonka intressissä on aidosti yksilön hyvinvoinnin kokonaisvaltainen ylläpito.

Toimenpide-ehdotus

Ehdotamme lohkoketjuihin perustuvan hyvinvointiekosysteemin edistämistä konkreettisen kokeilun kautta. Kokeilu sisältäisi lohkoketjuteknologiaan perustuvan proof-of-concept -ratkaisun toteuttamisen sekä pilotoinnin valitussa kokeilumaakunnassa. Tavoitteena tulisi olla konsepti, joka on laajennettavissa kansainväliseen käyttöön. Kansainvälisen näkökulman vahvistamiseksi mukaan tulisi saada kansainvälinen kumppani esimerkiksi Virossa tai Ruotsista, joilla on jo aikaisempaa kokemusta lohkoketjuteknologiaan liittyvistä pilottikokeiluista.

⁹ MyData – A Nordic Model for human-centered personal data management and processing, <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/78439>

Hanke sisältäisi seuraavat komponentit:

- Tässä raportissa kuvatus ekosysteemivision täsmentäminen ja kytkeminen sote-uudistuksen yhteydessä kaavailtuun ICT-arkkitehtuuriin
- Kokeilumaakunnan, pilottiyritysten ja muiden kumppanien valinta ja sitouttaminen
- Arkkitehtuurin toteutus hyödyntäen olemassa olevaa lohkoketju/älysovimusalustaa (esim. Ethereum)
- Kokeilun toteutus
- Tulosten analyysi ja johtopäätökset

Kokeiluhankkeen tulosten pohjalta voidaan arvioida lohkoketjuteknologiaan pohjautuvan ekosysteemin hyötyjä ja tehdä päätöksiä sen laajemmasta hyödyntämisestä.

Viitteet

- [1] Kardakis et al., Lifestyle interventions in primary health care: professional and organizational challenges, Eur J Public Health. 2014 Feb;24(1):79-84.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23722861>
- [2] Krawiec R. J., et. al. Blockchain: Opportunities for health care. Deloitte, August 2016.
<https://www2.deloitte.com/us/en/pages/public-sector/articles/blockchain-opportunities-for-health-care.html>
- [3] Dentacoin: an Ethereum-based Token for the Global Dental Industry. Whitepaper, v. 1.8.
<https://dentacoin.com/white-paper/Whitepaper-en.pdf>
- [4] Internet of Medical Things Shakes Up the Development of Medical Devices with Analytics and Cloud, Frost&Sullivan
<https://www2.frost.com/news/press-releases/internet-medical-things-shakes-development-medical-devices-analytics-and-cloud/>
- [5] Kampmeijer R., et. al. The use of e-health and m-health tools in health promotion and primary prevention among older adults: a systematic literature review. BMC Health Serv. Res., 2016; 16(Suppl 5): 290.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5016733/>
- [6] Aitken M., Patient Adoption of mHealth - Use, Evidence and Remaining Barriers to Mainstream Acceptance. IMS Institute for Healthcare Informatics. Sept 2015.
<https://www.iqvia.com>

Lisätietoja:

Johtava tutkija Jaakko Lähteenmäki työskentelee VTT:llä terveydenhuollon tietojärjestelmiin ja omahoitopalveluihin liittyvien hankkeiden parissa. Hänen tutkimusaiheisiinsa kuuluvat muun muassa tietojärjestelmäarkkitehtuurit, yhteensopivuus, tietomallit ja tietoturva. Yhteystiedot: Jaakko.Lahteenmaki@vtt.fi, p. +358405149869

Tutkija Jarno Salonen työskentelee VTT:llä kyberturvallisuuden, tietosuojan sekä sähköisten palveluiden kehittämiseen liittyvien hankkeiden parissa. Hänen tutkimusaiheisiinsa kuuluvat erilaiset pääsynhallintatekniikat sekä niiden käyttö tunnistamiseen ja digitaaliseen allekirjoitukseen sähköisissä palveluissa. Yhteystiedot: Jarno.Salonen@vtt.fi, p. +358407050000

”Lohkoketjuteknologian hyödyntämisen mahdollisuudet ja hyödyt” –hanke on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden (2017) selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa.

Hankkeen www-sivut:

http://tietokayttoon.fi/hankkeet/hanke-esittely/-/asset_publisher/lohkoketjuteknologian-hyodyntamisen-mahdollisuudet-ja-hyodyt

Hankkeen ohjausryhmän puheenjohtaja:

Erytisasiantuntija Jani Heikkinen
Jani.Heikkinen@vm.fi
Valtiovarainministeriö



VALTIONEUVOSTON
SELVITYS- JA TUTKIMUSTOIMINTA
www.tietokayttoon.fi