

Yliopisto arvoverkoston orkestroijana ja systeemisen arvonluonnin mahdollistajana

Tapaustutkimus metaversumipohjaisesta päätöksenteon
tukityökalusta kodin hyvinvoinnin kontekstissa

Erno Salmela (LUT-yliopisto)

Tiivistelmä

Artikkeli tarkastelee yliopiston roolia arvoverkoston orkestroijana ja systeemisen arvonluonnin mahdollistajana tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnassa (TKI). Tapaustutkimuksen kohteena on metaversumipohjaisen päätöksenteon tukityökalun kehittäminen kodin hyvinvoinnin kontekstissa. Tutkimus toteutettiin teoriaohjaavana ja abduktiivisena laadullisena tapaustutkimuksena. Analyysia jäsensivät arvoverkoston, yhteiskehittämisen, kokeilevan kehittämisen ja systeemisen arvonluonnin käsitteet.

Tulokset jäsentyvät neljän toisiinsa kytkeytyvän mekanismin kautta: kehystäminen, orkestrointi, kokeilullinen validointi ja arvon siirtymä. Yliopisto muunsi laajan teknologisen mahdollisuuden konkreettiseksi käyttäjäongelmaksi, kokosi kehittämiseen tarvittavan verkoston, mahdollisti ratkaisun testaamisen käyttäjillä ja tuki syntyneen tiedon siirtymistä yritysten päätöksiksi, opiskelijoiden osaamiseksi ja uusiksi tutkimus- ja kehittämisaihioiksi. Kokeilut tuottivat tietoa käytettävyydestä, lisäominaisuuksista ja liiketoimintapotentiaalista sekä tukivat yrityksen päätöstä investoida jatkokehitykseen. Tapaus osoittaa, että yliopistolähtöisen TKI-prosessin arvo syntyy paitsi yksittäisistä tuloksista myös siitä, miten tieto ja osaaminen siirtyvät toimijalta toiselle vahvistaen siten koko arvoverkoston.

Avainsanat: arvoverkosto, systeeminen arvonluonti, TKI, metaversumi, kodin hyvinvointi, yhteiskehittäminen, yhteiskunnallinen vaikuttavuus

1. Johdanto

Yliopistojen yhteiskunnallinen rooli on laajentunut tutkimuksen ja koulutuksen tuottamisesta kohti monitoimijaisten innovaatioympäristöjen rakentamista. TKI-toiminnassa yliopisto ei

ainoastaan tuota uutta tietoa, vaan yhdistää tutkimusta, osaamista, teknologiaa, rahoitusta ja käytännön tarpeita prosesseiksi, joissa useat toimijat voivat luoda arvoa samanaikaisesti. Tällöin yliopiston merkitys korostuu arvoverkoston solmukohtana eli toimijana, joka auttaa määrittelemään yhteisen ongelman, kokoamaan tarvittavan verkoston ja muuttamaan kokeiluissa syntyvän tiedon hyödynnettäväksi osaamiseksi ja päätöksiksi.

Tässä artikkelissa tarkastellaan LUT-yliopiston koordinoiman Hyvinvointialan Metaversumipalvelut -projektin yhtä innovointitapausta: metaversumipohjaista työkalua, jonka avulla käyttäjä voi arvioida kodin hyvinvointia parantavia ratkaisuja. Projektin valmistelu käynnistyi vuonna 2022 metaversumi-teemasta, joka oli tuolloin voimakkaan kiinnostuksen kohteena. Teknologiaalähtöinen teema ei kuitenkaan vielä määrittänyt ratkaistavaa ongelmaa. Kehittämisen edetessä huomio siirtyi teknologiasta käyttökontekstiin ja lopulta kysymykseen siitä, miten metaversumipohjainen ympäristö voisi tukea kodin hyvinvointia koskevaa päätöksentekoa.

Projektissa hyödynnettiin kokeilevan kehittämisen lähestymistapaa. Tavoitteena oli rakentaa koeasiakkailla testattuja MVP-prototyyppejä (minimum viable prototype), tunnistaa käyttäjäpalautteen perusteella parannustarpeita ja tuottaa yrityksille riittävästi tietoa ratkaisujen liiketoimintapotentiaalin arviointiin. Prototyypit rakennettiin niin sanotun pienimmän yhteisen nimittäjän periaatteella, jolloin niitä ei räätälöity yhdelle yritykselle tai toimialalle, vaan ne palvelivat mahdollisimman monen toimijan oppimista. Julkisesti rahoitetun TKI-projektin tehtäväksi rajattiin siten epävarmuuden vähentäminen ja päätöksentekokelpoisen tiedon tuottaminen – ei yrityskohtaisten tuotteiden vieminen markkinoille asti.

Tapaus on tutkimuksellisesti kiinnostava, koska siinä voidaan seurata koko arvonluonnin ketjuja idean kehystämisestä verkoston rakentamiseen, käyttäjäkokeiluihin ja jatkokehityspäätökseen. Samalla se tekee näkyväksi sen, että TKI-projektin arvo ei kohdistu vain pilot-yrityksiin. Prosessiin kytkeytyvät muutkin yritykset, käyttäjät, opiskelijat, korkeakoulut, rahoittajat, julkinen sektori ja muut kumppanit, joille syntyy erilaista mutta toisiinsa linkittyvää arvoa.

Tutkimuskysymykseksi asetettiin: Miten yliopisto orkestroi TKI-projektissa arvoverkostoa ja mahdollistaa systeemistä arvonluontia metaversumipohjaisen kodin hyvinvointiratkaisun? Kysymystä tarkennetaan kolmella alakysymyksellä: 1) millaiset vaiheet jäsentävät prosessia ideoinnista toteutukseen, 2) millaista arvoa eri sidosryhmille syntyy ja miten arvo siirtyy toimijoiden välillä sekä 3) mitä tapaus kertoo yliopiston roolista nousevaan teknologiaan perustuvan innovoinnin välittäjänä.

Artikkeli etenee teoriasta menetelmään ja tuloksiin siten, että sama nelivaiheinen logiikka kulkee läpi analyysin. Teoreettinen viitekehys yhdistää arvoverkostot, yhteiskehittämisen, kokeilevan kehittämisen ja systeemisen arvonluonnin. Menetelmäluvussa kuvataan aineisto ja abduktiivinen analyysi. Tuloksissa tarkastellaan kehystämistä, orkestrointia, kokeilullista validointia ja arvon

siirtymää. Pohdinnassa arvioidaan mallin merkitystä yliopistojen TKI-toiminnalle, ja käytännön vaikutuksissa johdetaan havainnoista toimintaperiaatteita tuleviin TKI-projekteihin.

2. Teoreettinen viitekehys

2.1 Arvoketjuista arvoverkostoihin

Perinteinen arvoketjuajattelu kuvaa arvon syntymistä vaiheittaisena prosessina, jossa toimijat lisäävät tuotteeseen tai palveluun arvoa peräkkäin. Monitoimijaisessa TKI-toiminnassa tällainen lineaarinen näkökulma on kuitenkin rajallinen. Innovaatiot rakentuvat tutkimuksen, yritysten, käyttäjien, julkisen sektorin ja muiden kumppaneiden välisessä vuorovaikutuksessa, jossa tietoa tuotetaan, tulkitaan ja hyödynnetään useaan suuntaan. Arvoverkoston käsite soveltuu siksi kuvaamaan paremmin ympäristöä, jossa eri toimijat kytkeytyvät yhteisen kehittämiskohteen ympärille mutta tavoittelevat osin erilaista arvoa.

Arvoverkostossa arvo on sekä toimijakohtaista että systeemistä. Yritykselle arvo voi tarkoittaa liiketoimintamahdollisuuksia ja pienempää kehitysriskiä, opiskelijalle osaamista ja työelämäkontakteja, käyttäjälle parempaa ratkaisua ja rahoittajalle vaikuttavuusnäyttöä. Systeeminen arvo syntyy, kun yhden toimijan tuottama tieto tai hyöty vahvistaa toisen toimijan mahdollisuuksia toimia. Esimerkiksi käyttäjäpalaute parantaa ratkaisun laatua, tuottaa yritykselle markkinatietoa ja samalla tutkimukselle empiiristä aineistoa.

Yliopisto voi tällaisessa verkostossa toimia orkestroijana. Orkestrointi ei tarkoita hierarkkista johtamista vaan edellytysten rakentamista yhteiselle arvonluonnille sisältäen ongelman kehystämistä, toimijoiden kokoamista, yhteistyön fasilitointia, resurssien yhteensovittamista ja tulosten kääntämistä eri sidosryhmille käyttökelpoiseen muotoon. Tässä tutkimuksessa orkestrointi nähdään yhtenä mekanismina, jonka avulla teknologinen mahdollisuus muuttuu monitoimijaiseksi kehittämisprosessiksi.

2.2 Palvelulogiikka ja yhteiskehittäminen

Palvelulogiikan näkökulmasta arvo ei sijaitse tuotteessa tai teknologiassa valmiina, vaan syntyy käytössä ja käyttötilanteessa. Metaversumipohjaisen kodin hyvinvointityökalun arvo riippuu siten siitä, auttaako se käyttäjää hahmottamaan vaihtoehtoja ja tekemään parempia päätöksiä kodin toimivuudesta, viihtyvyydestä, turvallisuudesta tai terveellisyydestä. Teknologia on väline; varsinainen arvo syntyy käyttäjän toiminnassa ja vuorovaikutuksessa muiden toimijoiden kanssa.

Yhteiskehittäminen tuo tämän periaatteen käytäntöön. Käyttäjät tuottavat tietoa tarpeista ja käyttötilanteista, yritykset markkina- ja palveluosaamista ja yliopisto tutkimuksellista jäsentämistä sekä fasilitointia. Kun nämä näkökulmat kohtaavat samassa kehitysprosessissa, syntyy sekä parempia ratkaisuja että yhteistä ymmärrystä siitä, mitä kannattaa kehittää edelleen.

Yhteiskehittäminen toimii näin sekä ratkaisun kehittämisen että verkoston oppimisen mekanismina.

Kokeilevassa kehittämisessä oletuksia testataan riittävän varhain konkreettisilla prototyypeillä. MVP ei ole lopullinen tuote, vaan väline, joka pakottaa täsmentämään ratkaistavan ongelman, tavoitellun käyttäjäarvon ja jatkokehityksen tietotarpeet. Samalla se vähentää epävarmuutta, jolloin toimijat voivat arvioida ratkaisua kokemuksen eikä pelkkien oletusten perusteella. Tässä artikkelissa kokeilullinen validointi muodostaa kolmannen keskeisen mekanismin kehystämisen ja orkestroinnin jälkeen.

2.3 Avoin innovaatio ja yliopiston kolmas tehtävä

Avoimen innovaation näkökulmasta organisaatiot hyödyntävät kehittämisessä oman osaamisensa lisäksi ulkoista tietoa, kumppanuuksia ja kokeiluja. Yliopisto on tässä asetelmassa erityinen toimija, koska se voi yhdistää tutkimuksellisen tiedon, opiskelijoiden osaamisen, julkisen rahoituksen ja yritysten käytännön kehittämistarpeet. Yliopiston yhteiskunnallinen vuorovaikutus ei tällöin ole tutkimuksesta ja koulutuksesta erillinen tehtävä, vaan niitä yhdistävä toimintatapa.

Tarkasteltavassa tapauksessa sama TKI-prosessi tuotti useita rinnakkaisia arvovirtoja. Projekti tarjosi yrityksille testattua tietoa ja jatkokehityksen lähtökohdan, opiskelijoille oppimis- ja työelämäpolkuja sekä yliopistolle tutkimusaineistoa ja uusia kehittämisaihioita. Olennaista ei ole hyötyjen määrä sinänsä, vaan niiden kytkeytyminen toisiinsa. Yhden toimijan tuotos voi muuttua toisen toimijan resurssiksi. Tätä artikkelissa tarkoitetaan systeemisellä arvонуonnilla.

Nousevissa teknologioissa yliopiston rooli korostuu. Teknologian mahdollisuudet ovat usein epäselviä, käsitteet vakiintumattomia ja liiketoimintamallit keskeneräisiä. Siksi kiinnostus teknologiaan ei vielä kerro, mikä käyttötapa on arvokas. TKI-prosessin keskeinen tehtävä on siirtää huomio teknologiasta ratkaistavaan ongelmaan ja tuottaa kokeiluilla tietoa siitä, missä teknologia todella toimii. Tämä logiikka on keskeinen myös tarkasteltavassa kodin hyvinvoinnin innovointitapauksessa.

2.4 Kodin hyvinvointi ja metaversumipohjainen päätöksenteon tuki

Kodin hyvinvointi muodostuu sekä fyysisistä että kokemuksellisista tekijöistä. Sisäilma, valo, akustiikka, lämpötila, esteettömyys, materiaalit ja tilaratkaisut kytkeytyvät turvallisuuden tunteeseen, viihtyvyyteen, arjen sujuvuuteen ja hallinnan kokemukseen. Siksi hyvinvoinnin parantaminen ei yleensä ratkea yhdellä tuotteella, vaan edellyttää vaihtoehtojen vertailua ja useiden näkökulmien yhteensovittamista.

Metaversumipohjainen päätöksenteon tuki voi auttaa tässä kolmella tavalla. Se voi havainnollistaa vaihtoehtoja ennen fyysisiä muutoksia, tarjota eri toimijoille yhteisen tarkasteluympäristön ja pienentää vaihtoehtojen kokeilemisen kustannuksia. Näin virtuaalinen ympäristö voi tukea

asukkaan, suunnittelijan, myyjän ja palveluntarjoajan yhteistä ymmärrystä ja tehdä päätöksenteosta konkreettisempaa.

Teoreettinen viitekehys tiivistyy neljään käsitteeseen. Arvoverkosto kuvaa toimijakenttää, yhteiskehittäminen arvon vuorovaikutteista syntymistä, kokeileva kehittäminen epävarmuuden vähentämistä ja systeeminen arvonluonti sitä, miten tieto, osaaminen ja hyödyt siirtyvät verkostossa toimijalta toiselle. Näiden käsitteiden avulla tapausta analysoidaan sekä prosessina että arvon siirtymien rakenteena.

3. Metodologia

3.1 Tutkimusstrategia

Tutkimus toteutettiin laadullisena tapaustutkimuksena. Kohteena on yksi innovointitapaus osana LUT-yliopiston koordinoimaa laajempaa Hyvinvointialan Metaversumipalvelut -projektia, jossa toteutettiin yhteensä kymmenen innovointitapausta. Tarkastelu rajattiin kodin hyvinvoinnin tapaukseen, koska se syntyi jo projektin valmisteluvaiheessa, auttoi täsmentämään koko hankkeen innovointialuetta ja eteni käyttäjäkokeiluista Pihla Group -yrityksen jatkokehityspäätökseen jo TKI-projektin aikana.

Tutkimusasetelma on teoriaohjaava ja päättelylogiikka abduktiivinen. Analyysissa liikutaan empiiristen havaintojen ja teoreettisten käsitteiden välillä, jolloin teoria auttaa nimeämään ja jäsentämään tapauksessa havaittavia ilmiöitä, mutta analyysikategoriat täsmentyvät aineiston perusteella. Näin muodostuivat tutkimuksen neljä keskeistä mekanismia: kehystäminen, orkestrointi, kokeilullinen validointi ja arvon siirtymä.

3.2 Aineisto

Empiirinen aineisto koostuu projektin valmistelua ja kodin hyvinvoinnin innovointitapausta kuvaavasta tekstiaineistosta, jonka yksi LUT-yliopiston tutkija oli dokumentoinut osallistuessaan aktiivisesti projektin valmisteluun ja toteutukseen. Aineisto kattaa innovointialueen valinnan, yritysten ja korkeakoulukumppaneiden sitouttamisen, rahoitushakemuksen valmistelun, opiskelijatyön roolin, valmisteluhankkeen, varsinaisen projektin sekä sidosryhmille syntyneen arvon. Lisäksi käytettävissä olivat prototyypeistä kerätyt käyttäjäkokemukset ja yrityksen jatkokehitystä koskeva päätös.

Aineiston vahvuus on prosessin ajallinen kattavuus. Se tekee näkyväksi myös projektia edeltävät valinnat, joissa innovointialue, kumppanit ja rahoitusratkaisut muotoutuvat. Tämä on arvoverkoston analyysin kannalta olennaista, sillä yhteisen arvonluonnin edellytykset rakentuvat jo ennen varsinaisen projektin käynnistymistä.

3.3 Analyysimenetelmä

Analyysi eteni kolmessa vaiheessa. Ensin aineistosta muodostettiin kronologinen prosessikuvaus, jonka avulla tunnistettiin keskeiset vaiheet teknologialähtöisestä ideoinnista ongelman täsmentämiseen, verkoston rakentamiseen, rahoitukseen ja projektin käynnistymiseen. Tämän vaiheen tehtävänä oli kuvata, miten innovointitapaus rakentui ajassa.

Toisessa vaiheessa aineisto koodattiin sidosryhmittäin. Aineistossa tunnistettiin 17 eri toimijaryhmää, joille tarkasteltiin syntyvän arvon lajia, syntymekanismeja ja mahdollista siirtymää muihin toimijoihin. Tarkoituksena ei ollut laatia pelkkää hyötyluetteloa, vaan tunnistaa, miten eri toimijoiden saama arvo liittyy toisiinsa.

Kolmannessa vaiheessa prosessi- ja sidosryhmähavainnot yhdistettiin systeemisen arvonaluonnin mekanismeiksi. Kehyttäminen kuvaa teknologisen mahdollisuuden muuttamista konkreettiseksi ongelmaksi, orkestrointi toimijoiden ja resurssien kokoamista, kokeilullinen validointi prototyyppien ja käyttäjäpalautteen avulla tapahtuvaa oppimista ja arvon siirtymä sitä, miten syntynyt tieto muuttuu päätöksiksi, osaamiseksi ja uusiksi kehittämisaihioiksi.

3.4 Tutkimuksen luotettavuus ja rajaukset

Laadullisen tapaustutkimuksen luotettavuus perustuu aineiston, analyysin ja tuloksin läpinäkyvyyteen. Tässä tutkimuksessa tapahtumien kulku, keskeiset toimijat ja analyysikategoriat kuvataan avoimesti, ja tulokset sidotaan sekä aineistoon että teoreettiseen viitekehykseen. Yhden tapauksen perusteella ei tavoitella tilastollista yleistettävyyttä, vaan analyttistä yleistettävyyttä, jolloin syntyneitä neljän mekanismin mallia voidaan käyttää vertailukohtana muissa monitoimijaisissa TKI-prosesseissa.

Tutkimuksen keskeinen rajaus on aineiston luonne. Se painottuu projektin valmisteluun, innovointiprosessiin ja sidosryhmille syntyvään arvoon. Käyttäjäkokeimuksista voidaan tunnistaa käytettävyyteen ja lisäominaisuuksiin liittyviä kehitystarpeita, ja kokeiluaineisto tuki yrityksen liiketoimintapotentiaalin arviointia sekä jatkokehityspäätöstä. Aineisto ei kuitenkaan mahdollista työkalun määrällisten hyvinvointivaikutusten arviointia, eikä tällaisia vaikutuksia tässä tutkimuksessa väitetä osoitetun.

4. Tulokset

Analyysin perusteella yliopiston systeeminen arvonaluonti rakentui neljän toisiinsa kytkeytyvän mekanismin kautta: kehystämisen, orkestroinnin, kokeilullisen validoinnin ja arvon siirtymän. Seuraavissa alaluvuissa kuvataan, miten nämä mekanismit ilmenivät empiirisessä tapauksessa ja miten niiden kautta teknologinen mahdollisuus muuttui eri toimijoille hyödynnettäväksi arvoksi.

4.1 Innovointialueen kehystäminen: metaversumista kodin hyvinvointiin

Ensimmäinen mekanismi on kehystäminen. Metaversumi valittiin aluksi innovointialueeksi megatrendien perusteella, mutta käsitteen laajuus teki siitä sellaisenaan heikon kehittämiskohteen. Arvonluonnin kannalta ratkaiseva siirtymä tapahtui, kun teknologinen kiinnostus kytkettiin ensimmäisen kiinnostuneen yrityksen, Pihla Groupin, strategiseen painotukseen eli kotona asumisen hyvinvointiin.

Yritysedustajan kanssa käydyissä keskusteluissa kehittämiskysymys täsmentyi muotoon: millainen metaversumipohjainen työkalu voisi auttaa asiakasta tekemään kodin hyvinvointia parantavia päätöksiä? Tällöin teknologia muuttui välineeksi ja käyttäjän ongelma kehittämisen ankkuriksi. Yhteinen ongelmanmäärittely loi myös perustan verkoston rakentamiselle, sillä eri toimijat pystyivät liittämään omat tavoitteensa samaan konkreettiseen käyttökontekstiin.

Kirjallisuuteen tutustuminen ja kumppanikeskustelut laajensivat ymmärrystä siitä, millaisia hyvinvointiin liittyviä käyttötapoja metaversumilla voisi olla. Innovointialue täsmentyi vaihteittain metaversumista hyvinvointialan metaversumiin ja edelleen hyvinvointialan metaversumipalveluihin. Lopulliseen projektiin määriteltiin kymmenen erilaista innovointitapausta. Kehystäminen oli siis iteratiivinen prosessi, jossa teknologinen mahdollisuus, toimialakonteksti ja käyttäjän tarve sovitettiin yhteen.

4.2 Orkestrointi: verkoston kokoaminen ja sitouttaminen

Toinen mekanismi on orkestrointi. Verkoston rakentaminen käynnistyi aiemmista yhteistyösuhteista, joissa luottamus oli jo olemassa. Tämä madalsi kynnystä keskustella epävarmasta ja nopeasti muuttuvasta teknologiasta. Alkuvaiheen luottamus ei kuitenkaan sulkenut verkostoa, vaan loi perustan sen laajentamiselle uusiin yrityksiin ja korkeakoulukumppaneihin.

Yritysten sitouttamista tuki esittelymateriaali, jossa kuvattiin sekä metaversumin mahdollisuuksia että julkisesti rahoitetun TKI-projektin rajat. Yrityksille tehtiin selväksi, että projekti voi tuottaa yhteisesti hyödynnettävää tietoa, prototyyppejä ja validointia, mutta ei toimia yksittäisten yritysten tuotekehitysyksikkönä. Rahoittajan edellyttämä yritysrahoitus vahvisti samalla yritysten sitoutumista kehittämiseen.

LUT-yliopisto täydensi yritysverkostoa korkeakoulukumppaneilla. LAB-ammattikorkeakoulu, Itä-Suomen yliopisto ja Savonia-ammattikorkeakoulu toivat projektiin täydentävää osaamista ja alueellista ulottuvuutta. Verkosto kasvoi lopulta niin suureksi, että kaikkia kiinnostuneita yrityksiä ei voitu ottaa mukaan budjettirajoituksen vuoksi. Orkestrointi tarkoitti siten paitsi toimijoiden kokoamista myös valintojen tekemistä ja resurssien sovittamista yhteiseen tavoitteeseen.

Tulos korostaa yliopiston roolia verkoston rakenteen muodostajana. Yhteinen ongelma loi kiinnostuksen, mutta toimivaksi TKI-prosessiksi se muuttui vasta, kun roolit, rahoitus, osaaminen

ja odotukset sovitettiin yhteen. Orkestroinnin arvo näkyi siinä, että eri lähtökohdista tulevat toimijat pystyivät osallistumaan samaan kehittämisprosessiin omista tavoitteistaan käsin.

4.3 Kokeilullinen validointi: MVP:t ja käyttäjäpalautteen hyödyntäminen

Kolmas mekanismi on kokeilullinen validointi. Innovointi vietiin koeasiakkaille testattuihin MVP-prototyyppisiin asti, jotta yritysten ei tarvinnut arvioida liiketoimintapotentiaalia pelkän idean perusteella. Ratkaisun lähtökohdaksi otettiin eri yritysten yhteinen vähimmäistarve, jonka pohjalta rakennettiin mahdollisimman kevyt yhteinen prototyyppi. Sen avulla ideaa voitiin testata oikeilla käyttäjillä käytännössä. Prototyypit, käyttäjäkokemukset ja niistä johdetut kehitystarpeet muodostivat päätöksenteon tietopohjan. Tässä innovointitapauksessa Pihla Group arvioi ratkaisun potentiaalin riittäväksi jo TKI-projektin puolivälissä ja päätti jatkaa sen kehittämistä omassa kehitysohjelmassaan.

Kokeilut vähensivät epävarmuutta usealla tasolla. Yrityksille ne tarjosivat keinon tunnistaa liiketoimintamahdollisuuksia ennen suurempia investointeja. Käyttäjät pystyivät vaikuttamaan ratkaisuun jo varhaisessa vaiheessa, ja korkeakoulut saivat empiiristä aineistoa tutkimukseen, opetukseen ja uusien TKI-projektien valmisteluun. Rahoittajan näkökulmasta kokeilut tekivät kehittämisen etenemisen ja tulokset näkyviksi.

Kokeilullisen validoinnin keskeinen arvo ei siis ollut prototyyppi itsessään, vaan sen ympärille syntynyt oppiminen. Käyttäjäpalaute täsmensi käytettävyyttä ja lisäominaisuuksia, yritykset arvioivat markkina- ja liiketoimintapotentiaalia ja projektihenkilöstö jäsensi tuloksia jatkokehitystä varten. MVP toimi yhteisenä oppimisobjektina, joka yhdisti eri toimijoiden tiedon samaan päätöksentekoprosessiin.

4.4 Tutkimus ja opiskelijatyö arvon siirtyminä

Neljäs mekanismi on arvon siirtymä. Tapauksessa siirtymä näkyi erityisen selvästi opiskelijatyön, tutkimuksen ja yrityksen jatkokehityksen välisissä kytkennöissä. LUT-opiskelijan työ kodin hyvinvoinnin ja metaversumipohjaisten ratkaisujen parissa tuotti tietoa projektin valmisteluun ja empiiristä aineistoa diplomityöhön. Opiskelija valmistiikin myöhemmin diplomi-insinööriksi. Toinen opiskelija, jolla oli opintojen rinnalla omaa yritystoimintaa, jatkoi kodin hyvinvoinnin päätöksentekotyökalun kehittämistä ja tuotteistamista Pihla Groupin kanssa TKI-projektin ulkopuolella.

Tämä osoittaa, miten TKI-prosessi voi yhdistää tutkimuksen, koulutuksen ja yhteiskunnallisen vuorovaikutuksen samaan arvonluontiketjuun. Opiskelijoiden työ ei jäänyt irralliseksi opintosuorituksiksi, jos se kytketään todelliseen kehittämishaasteeseen ja projektin tiedonmuodostukseen. Parhaimmillaan oppiminen muuttuu työelämäkontaktiksi, yrittäjyydeksi tai jatkokehitykseksi.

Myös tutkimuksellinen arvo syntyi siirtymän kautta. Projektin kokemukset tuottivat aineistoa tälle artikkelille ja uusia tutkimus- ja kehittämisaihioita, joita voidaan hyödyntää muissa konteksteissa. Samalla projektissa kehitetty kokeilevan innovoinnin toimintatapa loi pohjaa myöhemmille TKI-avauksille. Systemisen arvon näkökulmasta olennaista on juuri tämä siirtymäkyky. Projektissa syntynyt tieto ei jäänyt vain harvojen toimijoiden ja yhden projektin käyttöön.

4.5 Sidosryhmäkohtaiset hyödyt

Sidosryhmäanalyysi osoitti, että neljän mekanismin kautta syntyi erilaista arvoa useille toimijaryhmille. Yrityksille keskeisiä hyötyjä olivat liiketoimintaideoiden konkretisoituminen, asiakasymmärrys, markkinatestaus, teknologiaosaaminen ja kehitysrisikin pienentyminen. Kumppaniyritykset ja muut alan toimijat saivat matalan kynnyksen pääsyn uuteen teknologiaan ja verkottuneeseen innovaatioprosessiin ilman suuria alkuinvestointeja.

Käyttäjille arvo syntyi mahdollisuudesta vaikuttaa kehitettävään ratkaisuun ja sen käytettävyyteen. Julkiselle sektorille ja yhteiskunnalle mahdollinen pidemmän aikavälin arvo liittyy parempaan asumiseen, ennaltaehkäisevään hyvinvointiin ja omatoimisuuden tukemiseen. Näitä vaikutuksia ei tässä tutkimuksessa mitattu, joten ne on ymmärrettävä mahdollisina vaikutuspolkuina, ei osoitettuina lopputuloksina.

Korkeakouluille ja opiskelijoille arvo muodostui osaamisesta, oppimispoluista, tutkimusaineistosta, uusista yhteistyösuhteista ja kehittämisaihioista. Rahoittajalle prosessi tuotti näyttöä siitä, miten julkinen TKI-rahoitus voi vähentää innovaatioon liittyvää epävarmuutta ja johtaa yritysveloiteeseen jatkokehitykseen. Muut verkoston toimijat, kuten palvelu- ja alustatoimittajat, järjestöt ja neuvontatoimijat, saivat puolestaan uusia käyttötapauksia ja sisältöjä omaan toimintaansa.

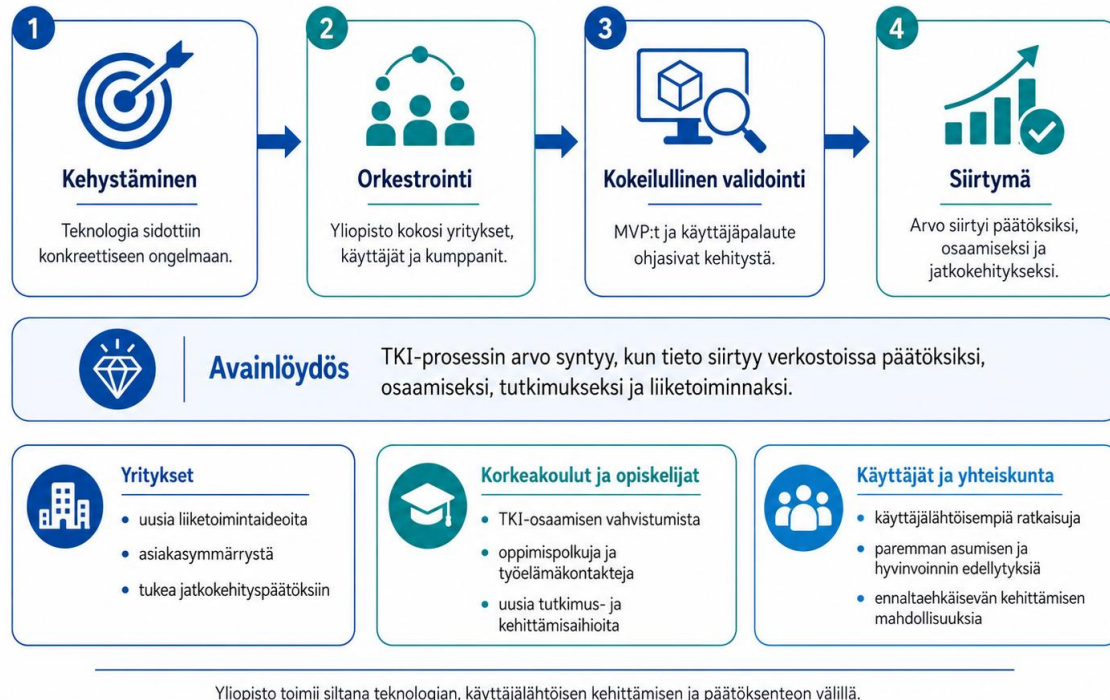
Sidosryhmäkohtainen tarkastelu tukee artikkelin systeemistä tulkintaa, jossa arvo ei muodostu toisistaan irrallisista hyödyistä, vaan niiden välisistä kytkennöistä. Käyttäjäkokemustieto voi muuttua yritysten kehityspäätöksiksi, opiskelijatyö projektien lähtötiedoiksi ja TKI-kokeilut tutkimusaineistoiksi. Tällaiset siirtymät tekevät yksittäisestä kehittämisprosessista arvoverkoston.

4.6 Systeemisen arvonluonnin mekanismit

Kuva 1 kokoaa tulokset nelivaiheiseksi malliksi. Malli kuvaa etenemistä teknologisen mahdollisuuden kehystämisestä verkoston orkestrointiin, kokeilulliseen validointiin ja arvon siirtymään. Vaiheet ovat analyttisesti erotettavissa, mutta käytännössä ne limittyvät. Esimerkiksi kokeilu voi muuttaa ongelman kehystystä tai tuoda verkostoon uusia toimijoita.

Yliopisto arvoverkoston orkestroijana ja systeemisen arvonluonnin mahdollistajana

Case: metaversumipohjainen päätöksenteon tukityökalu kodin hyvinvoinnin kontekstissa



Kuva 1. Yliopisto arvoverkoston orkestroijana ja systeemisen arvonluonnin mahdollistajana.

Kehystämisessä teknologia sidotaan käyttäjälle ja organisaatioille merkitykselliseen ongelmaan. Ilman tätä vaihetta megatrendi jää helposti irralliseksi kehittämisen kohteeksi. Tarkastellussa tapauksessa kodin hyvinvointi loi pysyvän tarvelähtöisen ankkurin, jonka ympärille metaversumin mahdollisuuksia voitiin arvioida.

Orkestroinnissa yliopisto kokoaa tarvittavat toimijat ja sovittaa yhteen heidän roolinsa, resurssinsa ja odotuksensa. Tavoitteena ei ole yhdenmukaistaa toimijoiden tavoitteita, vaan rakentaa yhteinen kehittämisprosessi, jossa eri intressit voivat tuottaa toisiaan täydentävää arvoa.

Kokeilullisessa validoinnissa oletukset muutetaan testattaviksi ratkaisuuksi. MVP-prototyypit ja käyttäjäkokemukset tuottavat tietoa käytettävyydestä, kehitystarpeista ja liiketoimintapotentiaalista sekä pienentävät jatkokehitykseen liittyvää epävarmuutta.

Arvon siirtymässä kokeiluissa syntynyt tieto muuttuu uusiksi resursseiksi ja päätöksiksi. Tässä tapauksessa se näkyi Pihla Groupin jatkokehitysinvestointina, opiskelijoiden osaamisena ja työelämäpolkuina sekä uusina tutkimus- ja kehittämisaihoina. Pienimmän yhteisen tarpeen periaatteella rakennetut prototyypit laajensivat lisäksi oppimisen paitsi yksittäisille yrityksille ja niiden omille verkostoille niin myös eri toimialojen yrityksille. Siten vipuvaikutus oli suuri.

Mallin keskeinen havainto on, että systeeminen arvo ei synny vasta projektin lopputuloksessa. Arvo rakentuu prosessin aikana ja vahvistuu, kun tieto siirtyy verkostossa muodosta toiseen.

Yliopiston erityinen rooli on pitää nämä siirtymät mahdollisina ja näkyvinä eli yhdistää teknologia käyttäjäongelmaan, toimijat toisiinsa ja kokeiluissa syntyvä tieto päätöksentekoon.

Tämä erottaa systeemisen arvonluonnin yksittäisten hyötyjen tarkastelusta. Jos huomio kohdistuu vain yrityksen liiketoimintahyötyyn, opiskelijoiden, tutkimuksen ja yhteiskunnan arvovirrat jäävät sivuun. Jos taas tarkastellaan vain tutkimustuotoksia, käytännön kehittämisen ja yritysten päätösten merkitys hämärtyy. Systeeminen näkökulma tekee näkyväksi sen, miten nämä arvovirrat kytkeytyvät toisiinsa.

5. Pohdinta

Tulokset osoittavat, että yliopiston kontribuutio monitoimijaisessa TKI-prosessissa on ennen kaikkea yhdistävä. Yliopisto ei tuota vain yksittäistä teknistä ratkaisua tai tutkimustietoa, vaan rakentaa yhteyksiä ongelman, toimijoiden, kokeilujen ja päätösten välille. Tässä tapauksessa rooli jäsenyi neljän mekanismin kautta: kehystäminen loi yhteisen kehittämiskohteen, orkestrointi kokosi resurssit, kokeilullinen validointi vähensi epävarmuutta ja arvon siirtymä kytki projektin tulokset toimijoiden seuraaviin tekoihin.

Tapaus nostaa esiin myös teknologiahypeen hallinnan. Metaversumi oli projektin valmistelun käynnistyessä vuonna 2022 vahvasti esillä, mutta projektin käynnistyessä vuonna 2025 sen julkinen kiinnostus oli jo selvästi vähentynyt. TKI-projektien valmistelun pitkä aikajänne tekee tästä olennaisen havainnon: teknologian hypetyks voi muuttua nopeammin kuin projektin elinkaari. Siksi yliopiston tehtävä ei ole seurata hypeä sellaisenaan, vaan tunnistaa pysyvämpi tarve, johon teknologiaa voidaan perustellusti soveltaa. Tässä tapauksessa tällainen ankkuri oli kodin hyvinvointi.

Teoreettisesti tapaus täsmentää arvoverkostoajattelua kahdella tavalla. Ensinnäkin arvonluonti on prosessuaalista, jolloin arvo rakentuu jo kehystämisessä, verkoston muodostamisessa ja kokeiluissa – ei vasta projektin lopputuloksissa. Toiseksi arvonluonti on distributiivista, jolloin eri toimijoille syntyy erilaista arvoa, joka ei ole yhteismitallista mutta voi vahvistaa muuta verkostoa. Näiden ulottuvuuksien yhdistelmä tekee mahdolliseksi tarkastella TKI-projektia arvon siirtymien järjestelmänä.

Tapaus myös selkiyttää julkisesti rahoitetun TKI-projektin ja yritysveltoisen tuotekehityksen rajaa. Projektin tehtäväksi riitti tässä tapauksessa ratkaisun vieminen testattuun MVP-vaiheeseen, kehitystarpeiden tunnistaminen ja päätöksentekokelpoisen tiedon tuottaminen. Tämän jälkeen vastuu siirtyi Pihla Groupille, joka teki oman investointipäätöksensä ja jatkoi kehittämistä yhdessä opiskelijayrittäjän kanssa. Tämän artikkelin kirjoitusvaiheessa yritys kertoi, että syntynyt sovellus oli viety jälleenmyyjien ja loppuasiakkaiden käyttöön kummallekin ryhmälle arvoa tuottaen. Tarkemmat liiketoimintavaikutukset jäävät kuitenkin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Tulkintaan liittyy myös jännitteitä. Julkisesti rahoitettujen tulosten tulee olla laajasti hyödynnettävissä, vaikka yritykset osallistuvat kehittämiseen pääasiassa oman kilpailukykynsä vahvistamisen vuoksi. Lisäksi laaja innovointialue kasvattaa hajautumisen riskiä. Kymmenen innovointitapauksen kokonaisuus yhdessä TKI-projektissa mahdollisti monipuolisen oppimisen mutta lisäsi samalla koordinoinnin vaatimuksia. Käyttäjien osallistuminen puolestaan parantaa tietopohjaa, mutta yksittäisistä kokemuksista ei voida tehdä liian laajoja päätelmiä. Näiden jännitteiden hallinta on olennainen osa orkestrointia.

Artikkelin keskeiseksi tieteelliseksi kontribuutioksi nousee arvon siirtymän käsite. Sillä tarkoitetaan prosessia, jossa yhden toimijan tuotos muuttuu toisen toimijan resurssiksi, kuten opiskelijatyö projektin lähtötiedoksi ja ratkaisun tuotteistamisen avuksi, käyttäjäpalaute kehitystarpeiksi, kokeilutieto yrityksen investointipäätöksen perustaksi ja tutkimuksellinen analyysi uusien TKI-projektien viitekehyyksi. Tällainen siirtymäkyky erottaa systeemisen arvonluonnin staattisesta sidosryhmähyötyjen listauksesta.

6. Käytännön vaikutukset

Käytännön näkökulmasta tuloksista voidaan johtaa kuusi toimintaperiaatetta nouseviin teknologioihin liittyvien TKI-projektien valmisteluun ja toteutukseen. Ensimmäinen on ongelmalähtöisyys. Teknologinen kiinnostus kannattaa erottaa ratkaistavasta ongelmasta. Teknologia voi käynnistää ideoinnin, mutta kehittämisen tulee ankkuroida käyttäjä-, markkina- tai palvelujärjestelmän tarpeeseen.

Toinen periaate on verkoston vaiheittainen rakentaminen. Epävarman aiheen alkuvaiheessa aiempi luottamus kumppaneihin helpottaa keskustelujen käynnistämistä, mutta verkostoa tulee laajentaa sitä mukaa, kun ongelma ja tarvittava osaaminen täsmentyvät. Orkestroinnissa olennaista on, että mukaan kutsutaan toimijat, joiden resurssit ja näkökulmat täydentävät toisiaan.

Kolmas periaate on kehittämisen rajan määrittely. TKI-projektissa tulee sopia etukäteen, mihin asti ratkaisu viedään ja millä tiedolla yrityksen voidaan odottaa tekevän jatkopäätös. Tässä tapauksessa rajana olivat käyttäjillä testatut MVP-prototyypit, käyttäjäpalaute ja kehitystarpeet. Selkeä raja teki näkyväksi hetken, jolloin yhteinen TKI-kehitys päättyi ja yrityksen oma jatkokehitys alkoi.

Neljäs periaate on sidosryhmäarvon suunnittelu jo projektin valmisteluvaiheessa. Projektin tavoitteiden ja toimenpiteiden lisäksi kannattaa kuvata, kenelle ja millä mekanismeilla arvoa on tarkoitus syntyä, ja miten yhden toimijan tuotos voi siirtyä toisen hyödynnettäväksi. Tämä auttaa kohdentamaan toimenpiteitä ja tekee myös rahoittajalle näkyväksi projektin laajemman vaikuttavuuslogiikan.

Viides periaate on opiskelijoiden systemaattinen integrointi TKI-prosessiin. Opiskelijatyö voi tuottaa lähtötietoa, prototyyppejä, analyysia ja uusia urapolkuja, jos tehtävät kytketään projektin todellisiin tietotarpeisiin. Tällöin koulutus ei ole projektin rinnakkainen toiminto vaan osa sen arvonluontia.

Kuudes periaate on viestiä teknologiasta käyttötarkoituksen kautta. Nousevan teknologian nimi voi herättää kiinnostusta, mutta hyväksyttävyyttä ja ymmärrettävyyttä syntyvät siitä, mitä ongelmaa teknologialla ratkaistaan. Tässä tapauksessa kodin hyvinvointi teki metaversumista konkreettisen huomion siirtyessä teknologiasta parempien asumista koskevien päätösten tukemiseen.

7. Yhteenveto

Tämä artikkeli tarkasteli, miten yliopisto voi orkestroida arvoverkostoa ja mahdollistaa systeemistä arvonluontia nousevaan teknologiaan perustuvassa TKI-prosessissa. Metaversumipohjaisen kodin hyvinvointityökalun tapaus osoitti, että yliopiston rooli rakentuu ennen kaikkea yhteyksien luomisesta teknologisen mahdollisuuden ja käyttäjäongelman, eri toimijoiden sekä kokeilutiedon ja jatkopäätösten välille.

Analyysi jäsenyi neljän mekanismin kautta. Kehystäminen muutti abstraktin teknologisen mahdollisuuden konkreettiseksi kehittämiskohteeksi. Orkestrointi kokosi verkoston ja sovitti yhteen sen toimijoita, resursseja ja tavoitteita. Kokeilullinen validointi tuotti käyttäjä- ja kehitystietoa sekä vähensi epävarmuutta. Arvon siirtymä puolestaan teki näkyväksi, miten projektissa syntynyt tieto ja osaaminen muuntuivat yrityksen jatkokehitykseksi, opiskelijoiden osaamiseksi sekä uusiksi tutkimus- ja kehittämisaihioiksi.

Tulosten perusteella systeemisen arvon ydin ei ole yksittäisten hyötyjen määrä vaan niiden kytkeytyminen toisiinsa. Käyttäjäpalaute voi muuttua kehityspäätökseksi, opiskelijatyö projektin resurssiksi ja projektikokeilu tutkimuksen aineistoksi. Yliopiston orkestroiva rooli on arvokas juuri silloin, kun se mahdollistaa tällaiset siirtymät ja auttaa verkostoa muuttamaan epävarmuutta yhteiseksi tiedoksi, osaamiseksi ja päätöksiksi.

Tapaus havainnollistaa samalla julkisesti rahoitetun TKI-toiminnan tarkoitusta. Projektin ei tarvitse viedä yrityskohtaista ratkaisua markkinoille asti ollakseen vaikuttava. TKI-projektin kannalta riittävä tulos voi olla se, että ratkaisu on testattu, keskeiset kehitystarpeet tunnistettu ja yrityksillä on riittävästi näyttöä oman investointipäätöksensä tekemiseen. Tässä tapauksessa kokeilut johtivat juuri tällaiseen siirtymään yhteisestä TKI-kehityksestä yritysvetoiseen jatkokehitykseen.

Käytännössä malli korostaa kuutta asiaa: ongelmalähtöistä kehystämistä, vaiheittaista verkoston rakentamista, kokeilullista validointia, TKI-projektin ja yrityskohtaisen jatkokehityksen selkeää rajaa, sidosryhmäarvon ennakointia sekä opiskelijoiden kytkemistä osaksi tiedonmuodostusta.

Artikkelin tieteellinen kontribuutio on arvon siirtymän nostaminen systeemisen arvonaluonnin keskeiseksi mekanismiksi. Systeemistä arvonaluontia voidaan tällöin tarkastella sen kautta, miten yhden toimijan tuottama tieto, osaaminen tai muu resurssi muuttuu verkostossa toisen toimijan arvonaluonnin lähtökohdaksi.

Parhaimmillaan juuri näistä arvon siirtymistä syntyy TKI-toiminnan vipuvaikutus. Kun projektissa syntynyt tieto, osaaminen, verkostot ja kokeilut käynnistävät uusia päätöksiä, investointeja, tutkimusta ja kehittämistä, vaikutus voi jatkua ja laajentua myös projektin päättymisen jälkeen. TKI-projektin vaikuttavuus ei tällöin rajaudu sen omiin tuotoksiin, vaan kertaantuu arvoverkostossa, jossa liiketoiminta, osaaminen, tutkimus ja yhteiskunnallinen hyöty voivat vahvistaa toisiaan. Juuri tämä arvon siirtyminen ja kertaantuminen muodostaa systeemisen arvonaluonnin keskeisen vipuvaikutuksen.

Artikkelissa käytetyt lähteet

- Chesbrough, H. W. (2003). Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press.
- Clarysse, B., Wright, M., Bruneel, J., & Mahajan, A. (2014). Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. *Research Policy*, 43(7), 1164–1176.
- Dhanaraj, C., & Parkhe, A. (2006). Orchestrating innovation networks. *Academy of Management Review*, 31(3)
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123.
- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*, 35(5), 715–728.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D’Este, P., Fini, R., Geuna, A., Grimaldi, R., Hughes, A., Krabel, S., Kitson, M., Llerena, P., Lissoni, F., Salter, A., & Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423–442.
- Stabell, C. B., & Fjeldstad, Ø. D. (1998). Configuring value for competitive advantage: On chains, shops, and networks. *Strategic Management Journal*, 19(5), 413–437.
- Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2004). Evolving to a new dominant logic for marketing. *Journal of Marketing*, 68(1), 1–17.
- Vargo, S. L., Maglio, P. P., & Akaka, M. A. (2008). On value and value co-creation: A service systems and service logic perspective. *European Management Journal*, 26(3), 145–152.