

Sustainable Business Innovations

Ympäristöinnovaatioiden jalkautuminen liiketoimintaan
rakennetussa ympäristössä

Lauri Pulkka (toim.)

Sustainable Business Innovations

Ympäristöinnovaatioiden jalkautuminen
liiketoimintaan rakennetussa ympäristössä

Lauri Pulkka (toim.)

Aalto-yliopiston julkaisusarja
TIEDE + TEKNOLOGIA 8/2013

© Lauri Pulkka

ISBN 978-952-60-5194-9 (printed)

ISBN 978-952-60-5195-6 (pdf)

ISSN-L 1799-487X

ISSN 1799-487X (printed)

ISSN 1799-4888 (pdf)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-5195-6>

Unigrafia Oy
Helsinki 2013

Tekijä

Lauri Pulkka (toim.)

Julkaisun nimi

Sustainable Business Innovations

Julkaisija Insinööritieteiden korkeakoulu**Yksikkö** Maankäyttötieteiden laitos**Sarja** Aalto-yliopiston julkaisusarja TIEDE + TEKNOLOGIA 8/2013**Tutkimusala** Kiinteistöliiketoiminta**Tiivistelmä**

Euroopan unioni on asettanut tavoitteen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja lisätä energiatehokkuutta 20 prosentilla vuoden 1990 tasoon verrattuna, sekä nostaa uusiutuvien energianlähteiden osuutta kokonaisenergiantuotannosta 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Rakennetun ympäristön osuus yhteiskunnan kuluttamasta energiasta ja sen tuottamista kasvihuonekaasupäästöistä on Suomessa ja useissa kehittyneissä maissa noin 40 prosenttia. Kestävän kehityksen kannalta rakennetun ympäristön energiatehokkuuden parantaminen sekä ympäristöä vähemmän kuormittavien liiketoimintamallien ja tuotantomenetelmien kehittäminen ja käyttöön ottaminen on ensiarvoisen tärkeää.

Tässä raportissa syvennytään innovaatioihin kestävän kehityksen edistämisen keinona kiinteistö- ja rakennussektorilla. Toimenpiteiden kiireellisyyden lisäksi aiheesta tekee ajankohtaisen se, että ilmastonmuutoksen lieennyttämiseen käytettävien teknologioiden ja palvelujen ympärille on 2000-luvulla syntynyt nopeasti kasvavat investointimarkkinat, mutta rakennetun ympäristön sovellukset puuttuvat. Uusista liiketoimintamahdollisuuksista on yritysten ohella kiinnostunut etenivissä määrin myös julkinen sektori, koska ekoinnovaatioiden ajatellaan sisältävän lupauksen ympäristöongelmien ratkaisemisesta uhraamatta talouskasvun ja hyvinvoinnin edistämistä.

Raportissa esitetyt tulokset perustuvat *Characteristics of Sustainable Business Innovations in Built Environment* -tutkimusprojektiin, josta vastasi professori Seppo Junnilan johtama Aalto-yliopiston maankäyttötieteiden laitoksen kiinteistöliiketoiminnan tutkimusryhmä. Tutkimus on Tekesin ja Aalto-yliopiston rahoittama, ja se toteutettiin 1/2010–3/2013 välisenä aikana. Tämä julkaisu on hankkeen tuloksia yhteen keräävä ja esittelevä loppuraportti.

Tuloksiin ja niiden pohjalta käytyihin sidosryhmäkeskusteluihin pohjautuen projektin tärkein sisältö kiinteistö- ja rakennusalan yrityksille on tiivistetty viiteen innovaatioteesiksi kutsumaamme periaatteeseen, jotka on esitelty raportin lopussa.

Avainsanat Kiinteistö- ja rakennussektori, innovaatio, ympäristöinnovaatio, kestävä kehitys**ISBN (painettu)** 978-952-60-5194-9**ISBN (pdf)** 978-952-60-5195-6**ISSN-L** 1799-487X**ISSN (painettu)** 1799-487X**ISSN (pdf)** 1799-4888**Julkaisupaikka** Espoo**Painopaikka** Helsinki**Vuosi** 2013**Sivumäärä** 27**urn** <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-60-5195-6>

Sisällysluettelo

1	Johdanto	1
2	SBI-viitekehys	3
3	Radikaalien ekoinnovaatioiden edellytykset Tekesin Kestävä yhdyskunta ja Rakennettu ympäristö -ohjelmien projekteissa	6
	Organisaatioiden valmiuksissa huomattavaa vaihtelua.....	6
4	Energy Biosciences Institute – PPP-malli systeemiseen muutokseen	9
5	Ekoinnovaatioiden vaikutus rakennusallalla toimivien yritysten markkina-arvoon	13
6	KIRA-sektorin innovaatiomalli.....	16
7	Johtopäätökset	20
	Viisi innovaatioteesiä kiinteistö- ja rakennusalan yrityksille	21
8	Lähteet.....	22
	Tutkimusprojektissa syntyneet julkaisut julkaisujärjestyksessä	22
	Muut lähteet	23

1 Johdanto

Euroopan unioni on asettanut tavoitteen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja lisätä energiatehokkuutta 20 prosentilla vuoden 1990 tasoon verrattuna, sekä nostaa uusiutuvien energianlähteiden osuutta kokonaisenergiantuotannosta 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Rakennetun ympäristön osuus yhteiskunnan kuluttamasta energiasta ja sen tuottamista kasvihuonekaasupäästöistä on Suomessa ja useissa kehittyneissä maissa noin 40 % (Martinkauppi 2010). Kestävän kehityksen kannalta rakennetun ympäristön energiatehokkuuden parantaminen sekä ympäristöä vähemmän kuormittavien liiketoimintamallien ja tuotantomenetelmien kehittäminen ja käyttöön ottaminen on ensiarvoisen tärkeää. Kansainvälinen ilmastopaneeli IPCC (2007) on arvioinut kiinteistö- ja rakennussektorin (KIRA-sektorin) ilmastomuutoksen liennytyspotentiaalin lähitulevaisuudessa suuremmaksi kuin minkään muun sektorin, mutta potentiaalin täyttäminen EU:n asettamassa aikataulussa vaatii sekä lainsäädännöllisiä toimia että innovaatioita.

Tässä raportissa syvennyttään innovaatioihin kestävän kehityksen edistämisen keinona KIRA-sektorilla. Tutkimusraportin otsikkoonkin sisältyvällä Sustainable Business Innovation - käsitteellä tarkoitetaan nimenomaan innovaatioita, joiden ympäristölliset vaikutukset ovat relevantteja vaihtoehtoja pienemmät. Yhteiskunnallisessa keskustelussa sellaisista innovaatioista käytetään yleisesti nimitystä ympäristö- tai ekoinnovaatio (Rennings 2000). Toimenpiteiden kiireellisyyden lisäksi aiheesta tekee ajankohtaisen se, että ilmastomuutoksen lieventämiseen käytettävien teknologioiden ja palvelujen ympärille on 2000-luvulla syntynyt nopeasti kasvavat investointimarkkinat, mutta rakennetun ympäristön sovellukset puuttuvat. Uusista liiketoimintamahdollisuuksista on yritysten ohella kiinnostunut etenevissä määrin myös julkinen sektori, koska ekoinnovaatioiden ajatellaan sisältävän lupauksen ympäristöongelmien ratkaisemisesta uhraamatta talouskasvun ja hyvinvoinnin edistämistä (Pulka 2012).

Raportti etenee seuraavasti. Johdannon jälkeen esitellään Aalto-yliopiston kiinteistöliiketoiminnan tutkimusryhmässä kehitetty Sustainable Business Innovations (SBI) - viitekehys, joka perustuu erityisesti avoimen innovaation ja palvelukeskeisen logiikan teorioihin. Se on asiakaskeksinen ja organisaatioiden välisen yhteistyön merkitystä korostava näkemys ekoinnovaatioiden johtamiseen KIRA-sektorilla. Kolmannessa luvussa SBI-viitekehystä käytetään Tekesin Kestävä yhdyskunta -ohjelman projekteihin osallistuvien organisaatioiden innovaatiojohtamisvalmiuksien arvioimiseen. Päätulos on, että vaikka valtaosassa projekteista asiakas ja teknologiakumppanit ovat keskeisessä roolissa, kumppanit jätetään valitettavan usein huomioimatta projektin kaupallistamisvaiheessa. Lisäksi tutkimus osoitti, että vain häviävän pieni osa (alle 7 %) alan yrityksistä kehitti liiketoimintamallia yhdessä kumppanien kanssa innovaatioprojektien yhteydessä. Projekteissa ei myöskään tavoitella radikaalia muutosta liiketoimintaan vaan lähinnä vähittäisiä parannuksia.

Neljännessä luvussa syvennyttään kahteen tapaustutkimukseen: ensin innovaatiojohtamiseen suomalaisessa kiinteistöjen elinkaaren hallintaan erikoistuneessa yrityksessä sekä toisena monella tapaa poikkeukselliseen teollisuuden (BP) ja tutkimuslaitosten (UC Berkeley, Lawrence Berkeley National Laboratory ja University of Illinois) yhteistutkimuksen rahoittamis- ja toteuttamistapaan, Energy Biosciences Instituteen Kaliforniassa. Viidennessä luvussa tarkastellaan ekoinnovaatioiden vaikutusta rakennusalan yritysten markkina-arvoon. Kansainvälisesti huomioidussa tutkimuksessa ekoinnovaatioiden ja yritysten markkina-arvon

välillä todettiin olevan positiivinen tilastollinen korrelaatio, mikä puhuu innovaatiojohtamisen tärkeyden puolesta kiinteistö- ja rakennusosalalla. Viimeisessä luvussa ennen johtopäätöksiä pohditaan olemassa olevien innovaatiomallien soveltuvuutta KIRA-sektorille ja hahmotellaan muotoa uudelle KIRA-sektorin innovaatiomallille, joka ottaisi paremmin huomioon sektorin erityispiirteiden innovaatioprosessille asettamat vaatimukset.

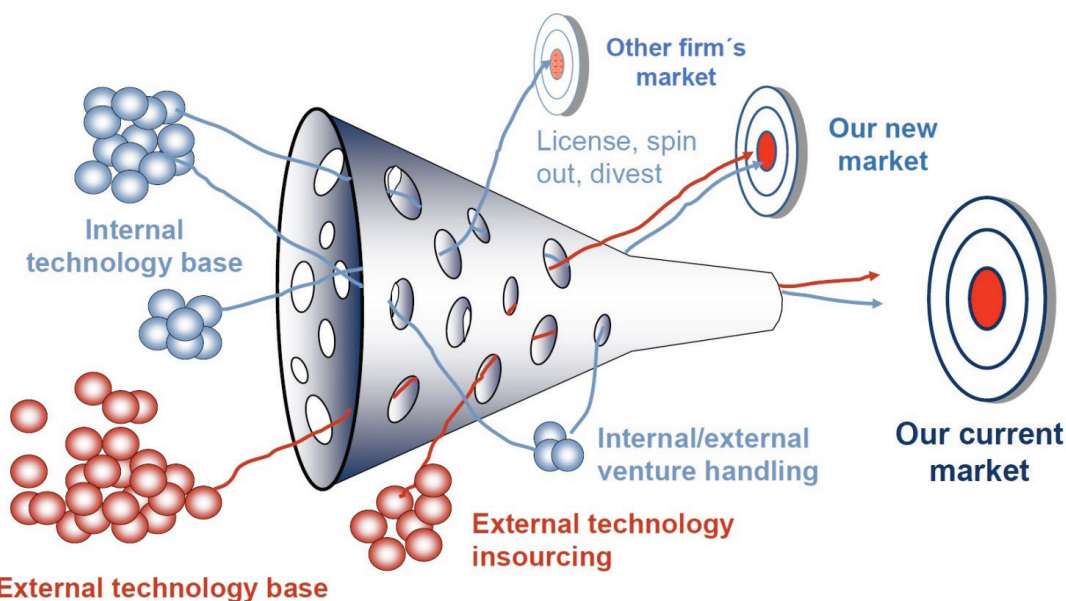
Raportissa esitetyt tulokset perustuvat *Characteristics of Sustainable Business Innovations in Built Environment* -tutkimusprojektiin, josta vastasi professori Seppo Junnilan johtama Aalto-yliopiston maankäyttötieteiden laitoksen kiinteistöliiketoiminnan tutkimusryhmä. Tutkimus on Tekesin ja Aalto-yliopiston rahoittama, ja se toteutettiin 1/2010–3/2013 välisenä aikana. Tämä julkaisu on hankkeen tuloksia yhteen keräävä ja esittelevä loppuraportti.

2 SBI-viitekehys

Kajander, Juho-Kusti; Sivunen, Matti ja Junnila, Seppo (2010), "Challenges of sustainability business innovation in built environment", SB10 Conference, Espoo, 22.–24.9.2010.

Sivunen, Matti; Pulkka, Lauri; Heinonen, Jukka; Kajander, Juho-Kusti ja Junnila, Seppo (2013), "Service-Dominant Innovation in the Built Environment", Construction Innovation, 13(2).

Sustainable Business Innovations (SBI) -viitekehys on ekoinnovaatioihin tähtäävien kehitysprojektien arvioinnin väline. Viitekehysten teoreettinen perusta rakentuu avoimen innovaation ja palvelukeskeisen logiikan teorioiden ympärille, koska ne mahdollistavat KIRA-sektorin erityispiirteiden aiheuttamien haasteiden käsitteellistämisen muita lähestymistapoja paremmin. Keskeisimpiä innovointiin liittyviä sektorin erityispiirteitä ovat muun muassa toimijakentän hajanaisuus ja kompleksisuus, sääntelyn ja julkisten toimijoiden keskeinen rooli, sektorin konservatiivisuus, pienet yritysten kehityspanostukset, erillinen asiakas ja loppukäyttäjä, liiketoiminnan projektiluontoisuus sekä hintakilpailuun kannustavat hankintamenettelyt (Dewick ja Miozzo 2002; Blayse ja Manley 2004).



Kuvio 1. Tiedon sisään- ja ulosvirtauksia *open innovation* -suppilossa (Chesbrough 2011).

Avoimen innovaation käsite on levinnyt innovaatiotutkimuksessa nopeasti Henry Chesbrough'n (2003) esiteltyä termin 2000-luvun alussa. Yleisesti sillä tarkoitetaan tarkoituksellisten tiedon sisään- ja ulosvirtausten käyttämistä innovoinnin kiihdyttämiseksi. Siinä missä perinteinen tai suljettu innovointi perustuu aineettoman omaisuuden formaaliin suojaamiseen, vain sisäisesti keksittyjen ideoiden kehittämiseen sekä uusiin tuotteisiin olemassa oleville markkinoille ainoana kaupallistamiskanavana, avoin innovaatio tarjoaa uusia mahdollisuuksia innovaatioprosessin kaikkiin vaiheisiin. Avoimessa innovaatiossa tiedolla on useita kanavia virrata organisaatioiden välillä. Yritys kehittää tuotteita muiden tuottamista ideoista, suojaamisen sijaan käyttämättömiä teknologioita myydään tai annetaan muille ja tuotekehityksen tuloksena syntyy *spin off* -

yrityksiä. Tiedon erilaisia sisään- ja ulosvirtauksia on havainnollistettu suppilomallin avulla kuviossa 1. Avoin innovaatio soveltuu radikaalien innovaatioiden tutkimuksen lähtökohdaksi erityisen hyvin nimenomaan KIRA-sektorilla, missä yhdellä toimijalla ei yksin ole markkinavoimaa mullistaa toimialaa.

Siinä missä vähittäiset tuotekehitysprosessit ovat usein lineaarisia, tarkoittaen että niiden toteuttamiseen vaadittavat vaiheet samoin kuin niiden lopputulos ovat usein ennalta tiedossa, radikaalien innovaatioiden johtamisen on sanottu vaativan syklisen prosessin, jossa uusia ideoita otetaan mukaan kesken prosessin ja jossa kehittäminen ja kaupallistaminen lomittuvat toisiinsa (Miller 2006). Tällaisessa prosessissa ideaa ensin kehitetään asiakkaan kanssa, sitten sitä testataan käytännössä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, ja vasta käytännöstä saadun palautteen perusteella tapahtuu valtaosa kehitystyöstä. Syklisyys mahdollistaa kehitystyön aikana syntyneiden yllättävien ideoiden sisällyttämisen prosessiin ja markkinapalautteen keräämisellä ennen lopullista kehittämistä voidaan rajoittaa innovointiin liittyviä riskejä.

Avoimen innovaation lisäksi viitekehityksen rakentamisessa on ammennettu niin kutsutusta palvelukeskeisestä logiikasta (ks. Vargo ja Lusch 2004). KIRA-sektorilla innovointi mielletään usein teknologia- ja liiketoimintalähtöiseksi, eikä kehitystoiminnan yhteyttä liiketoimintaan aina ajatella. Keskittyminen teknologioihin ja fyysisiin tuotteisiin johtaa myös helposti muunlaisten liiketoimintamahdollisuuksien ylenkatsomiseen. Palvelukeskeinen logiikka on asiakas- ja liiketoimintalähtöinen tapa innovoinnin käsitteellistämiseen (Michel ym. 2008). Sen ytimessä vaikuttaa ajatus, että ero tuotteiden ja palveluiden välillä on keinotekoinen, ja että fyysiset tuotteet ovat vain yksi palveluntarjoamisen muoto. Palvelun arvo ei siis ole upotettu hyödykkeeseen, vaan asiakas on määrittää ja tuottaa arvon yhdessä innovoivan tahon kanssa. Lisäksi palvelukeskeinen logiikka samoin kuin avoimen innovaation teoriat tukee näkemystä, jonka mukaan arvoverkkojen eri toimijoiden osallistuminen innovaatioprosessiin erityisesti radikaalien innovaatioiden tapauksessa on välttämättömyys.

SBI-viitekehystä eri muodoissaan on käytetty sekä Tekesin Kestävä yhdyskunta -ohjelman projektien tavoitteiden (Kajander ym. 2010) ja projekteihin osallistuvien yritysten innovaatiokyvykkyyden (Sivunen ym. 2013) arviointiin että ekoinnovaatioiden tunnistamiseen rakennusalan pörssiyritysten tiedotteista (Kajander ym. 2012). Viitekehityksen komponentit on esitetty lyhyesti taulukossa 1. Jako pää- ja muihin komponentteihin ei viittaa niiden tärkeyteen innovaatioprosessin lopputuloksen kannalta. Pikemminkin asiakkaan ja arvoverkon osallistumisen sekä radikaalin tavoitteen ensisijaisuus viitekehityksessä perustuu siihen, että tutkimuksissa on katsottu yritysten pystyvän vaikuttamaan niihin projektikohtaisesti viitekehityksen muita komponentteja helpommin.

Taulukko 1. Kehitysprojektien arvioinnissa hyödynnettävän SBI-viitekehityksen komponentit.

Pääkomponentit	Kuvaus
Asiakkaan aktiivinen osallistuminen	Kehittämisen täytyy olla asiakaslähtöistä ja asiakkaan osallistumisen tulee olla aktiivista läpi innovaatioprosessin, millä tähdätään siihen, että innovaatio vastaa todelliseen asiakastarpeeseen
Arverkon toimijoiden osallistuminen	Arverkkoon lukeutuvat esimerkiksi toiset yritykset, tutkimuslaitokset ja yliopistot, lainsäätäjät ja viranomaiset sekä puolijulkiset etujärjestöt. Erityisesti ekoinnovaatioiden tapauksessa julkisen sektorin rooli kehitystyön mahdollistajana on tutkitusti keskeinen. Arverkon osallistuminen innovaatioprosessiin on tärkeää, koska yhdellä toimijalla ei yksin ole potentiaalia mullistaa koko KIRA-sektoria.
Tavoite: radikaali vai vähittäinen innovaatio	Innovaatio on radikaali jos se muuttaa innovoivan organisaation arvontuoton tapaa sekä asiakkaan roolia palvelun käyttäjänä, maksajana tai hankkijana. Kestävä kehitys vaatii radikaaleja ekoinnovaatioita.
Muut komponentit	Kuvaus
Organisaation sisäiset tekijät	Organisaation kulttuuri, resurssit ja järjestäytymistapa ovat innovaatiotutkimuksessa tunnistettuja tekijöitä, joiden voi ajatella vaikuttavan kehitystoimintaan kaikilla sektoreilla
Organisaation ympäristö	Poliittinen, taloudellinen, sosiaalinen ja teknologinen ympäristö sekä kilpailu vaikuttavat organisaation käytettävissä olevaan liikkumatilaan innovaatiotoiminnassa
Kaupallistaminen ja markkinapalautteen hyödyntäminen	Innovaatiot on mahdollista kaupallistaa lukuisin eri tavoin, joista uudet tuotteet ja palvelut ovat vain yksi vaihtoehto. Myös <i>spin off</i> -yritykset ja esimerkiksi teknologian lisensointi ovat mahdollisia. Nopealla markkinapalautteen hyödyntämisellä pyritään puolestaan vähentämään innovoinnin riskejä.
Kestävyys	Ekoinnovaatioista puhuttaessa ekologisesti kestävä kehityksen edistäminen on määritelmällisesti tärkeää. Ympäristövaikutusten etukäteisarviointi on kuitenkin hankalaa. Niissä kehitysprojekteissa, joiden tarkastelemiseen SBI-viitekehystä on käytetty, kestävyuden arviointi on sisällytetty julkisen rahoitusorganisaation omiin arviointikriteereihin

3 Radikaalien ekoinnovaatioiden edellytykset Tekesin Kestävä yhdyskunta ja Rakennettu ympäristö -ohjelmien projekteissa

Kajander, Juho-Kusti; Sivunen, Matti ja Junnila, Seppo (2010). "Challenges of sustainability business innovation in built environment", SB10 Conference, Espoo, 22.–24.9.2010.

Sivunen, Matti; Pulkka, Lauri; Heinonen, Jukka; Kajander, Juho-Kusti ja Junnila, Seppo (2013), "Service-Dominant Innovation in the Built Environment", Construction Innovation, 13(2).

Ensimmäisissä tutkimuksissa, joissa SBI-viitekehystä on hyödynnetty, on analysoitu Tekesin Kestävä yhdyskunta ja Rakennettu ympäristö -ohjelmien projekteja. Viitekehys soveltuu tehtävään sikäli hyvin, että molemmissa ohjelmissa painotetaan asiakaslähtöisyyttä, verkottuneisuutta ja radikaalisti uuden liiketoiminnan merkitystä. Tutkimuksissa ei ole erikseen analysoitu kestävä kehityksen edistämisen edellytyksiä, vaan kestävyuden huomioimisen on oletettu sisältyvän Tekesin rahoitusehtoihin. Toisin sanoen pääpaino tutkimuksissa on ollut projektien innovaatiokyvykkyyden arvioinnissa.

Kartoitus projektien kyvystä tuottaa radikaaleja ekoinnovaatioita aloitettiin tutkimalla Kestävä yhdyskunta -ohjelman projektien kuvauksia ja etsimällä niistä viitteitä SBI-viitekehysten pääkomponenteista (Kajander ym. 2010). Tutkimuksessa tarkasteltiin yhteensä 93 projektin kuvauksia ohjelman verkkosivuilla. Kuvauksista etsittiin ensin yksittäisiä komponentteja, jonka jälkeen projekteja vertailtiin taustamuuttujien kuten projektibudjetin ja sen, onko kyseessä yritys vai tutkimuslaitosprojekti, suhteen.

Tutkimuksen perusteella projektien edellytykset tuottaa radikaaleja ekoinnovaatioita ovat heikot. Lähes puolessa projektikuvauksista ei ollut tunnistettavissa yhtäkään kolmesta SBI-viitekehysten pääkomponentista. Yksittäisistä komponenteista asiakkaan aktiivinen osallistuminen oli tunnistettavissa 12 prosentissa, arvoverkon toimijoiden osallistuminen 44 prosentissa ja tavoitteena radikaali innovaatio ainoastaan 2 prosentissa projekteista. Yhdessäkään projektissa ei ollut tunnistettavissa kaikkia kolmea komponenttia, kaksi komponenttia löytyi vain kolmesta prosentista.

Oli mielenkiintoista havaita, että tutkimuslaitosten johtamista projekteista useammassa löytyi SBI-komponentteja kuin yritysprojekteista ja että projektibudjetin suuruus ei korreloi yksittäisten komponenttien löytymisen tai lukumäärän kanssa. Lisäksi yleisimmän komponentin, arvoverkon toimijoiden osallistumisen, kohdalla kyse oli noin puolessa tapauksista vain yksi toimija, nimittäin regulaattori tai viranomainen. Aineistona käytetyt projektikuvaukset ovat kuitenkin melko suppeita, eikä niistä aina saa tarpeeksi kattavaa kuvaa projektin tavoitteista ja menettelytavoista. Siksi tutkimustulosten vahvistamiseksi päätettiin laatia kysely, joka lähetettiin kaikille Kestävä yhdyskunta ja Rakennettu ympäristö -ohjelmien projektien yhteyshenkilöille.

Organisaatioiden valmiuksissa huomattavaa vaihtelua

Laajaan kyselyyn sisältyi muun muassa kehitystiimiä, asiakasta, arvoverkkoa, kaupallistamista ja kehitysprosesseja koskevia kysymyksiä. Se lähetettiin yhteensä 193 projektin yhteyshenkilölle, joista 50 henkeä eli 27 % vastasi kyselyyn. Kyselyn vastauksista tehdystä tutkimuksesta poistettiin kysymyksiin vastaamatta jättäneitä henkilöitä, ja lopulliseksi otoskooksi muodostui 44

organisaatiota. SBI-viitekehyksen komponentit operationalisoitiin useista kysymyksistä, esimerkiksi asiakkaan aktiivinen osallistuminen koostuu sekä asiakkaan osallistumista että yhteistyön kestoa innovaatioprosessissa koskevista kysymyksistä. Komponenttien osia on eritelty taulukossa 2.

Kyselytutkimuksen tulokset antavat projektikuvauksista tehtyä analyysia myönteisemmän kuvan projektien kyvystä tuottaa radikaaleja ekoinnovaatioita: kyselytutkimuksessa SBI-viitekehyksen kaikkia komponentteja havaittiin suuremmissa osissa projekteja. Keskeisimmät numeeriset tulokset on koottu taulukoihin 2 ja 3. Suurin ero tutkimusten välillä on radikaalin tavoitteen kohdalla. Siinä missä radikaali tavoite oli havaittavissa ainoastaan 2 prosentissa projektikuvauksista, kyselyn perusteella radikaaliin innovaatioon pyritään 36 prosentissa projekteista. Arvoverkon toimijat osallistuvat innovaatiotoimintaan 32 prosentissa ja erittäin kiinnostavasti alan lähihistorian tavoitteita ajatellen asiakas on nyt jo mukana aktiivisesti koko prosessin ajan 52 prosentissa projekteista.

Taulukko 2. SBI-viitekehyksen komponenttien ja niiden osien osuudet 44 projektissa.

SBI-viitekehyksen komponentti	Prosenttiosuus (määrä)
Komponentin osa	
Tavoite: radikaali innovaatio	36,4 % (16)
Muutos asiakkaan roolissa	65,9 % (29)
Muutos organisaation arvotuotossa	56,8 % (25)
Asiakkaan aktiivinen osallistuminen	52,3 % (23)
Asiakas osallistuu kehittämiseen aktiivisesti	70,5 % (31)
Osallistuminen prosessin kaikissa vaiheissa	61,4 % (27)
Arvoverkon toimijoiden osallistuminen	31,8 % (14)
Liiketoimintaorientoitunut arvoverkko	6,8 % (3)
Teknologiaorientoitunut arvoverkko	29,5 % (13)

Taulukko 3. Komponenttien eri lukumäärien esiintymistiheys.

Komponenttien lukumäärä	Prosenttiosuus (määrä)
Kaikki kolme komponenttia	13,6 % (6)
Ainakin kaksi komponenttia	40,9 % (18)
radikaali & asiakas	9 % (4)
asiakas & arvoverkko	13,6 % (6)
arvoverkko & radikaali	4,5 % (2)
Ainakin yksi komponentti	65,9 % (29)
Ei yhtäkään komponenteista	34,1 % (15)

Myös komponenttien lukumäärän suhteen tulokset ovat kyselytutkimuksessa projekteille myönteisemmät. Ainakin yksi SBI-viitekehyksen komponentti oli löydettävissä 66 prosentissa, ainakin kaksi 41 prosentissa ja kaikki kolme 14 prosentissa projekteista. Samoin kuin kuvausten perusteella tehdyssä tutkimuksessa, myös kyselytutkimuksessa tutkimuslaitosten sekä julkisten organisaatioiden kuten kuntien ja kunnan liikelaitosten projekteissa oli havaittavissa suhteessa enemmän komponentteja kuin yksityisten yritysten projekteissa. Tulosta voidaan selittää sekä

julkisten organisaatioiden luonteella että niiden rahoitusehdoilla. Julkiset toimijat saattavat olla lähtökohtaisesti avoimia yhteistyölle ja niiden toiminta on aina perustunut laajan arvoverkon aktivoimiseen. Toisaalta julkisten organisaatioiden projektit saattavat vaatia syvempää yhteistyötä asiakkaan ja arvoverkon kanssa saadakseen rahoitusta kuin yritysprojektit.

Molempien tutkimusten päätulos on, että suurimmassa osassa Kestävä yhdyskunta ja Rakennettu ympäristö -ohjelmien projekteista on SBI-viitekehyksen valossa puutteelliset edellytyksen radikaalien ekoinnovaatioiden tuottamiselle. Kyselyn tuloksista nousee esiin myös muita mielenkiintoisia huomioita. Asiakkaan osallistuminen innovaatiotoimintaan on aktiivista yli puolessa projekteista, siinä missä kaksi muuta komponenttia löytyvät vain kolmasosasta. Yksi selitys ilmiölle on, että asiakkaan mukaan ottamiseen on kannustettu KIRA-sektorilla pitkään, ja myös kehitystyön tekeminen yhdessä asiakkaan kanssa on yleistä. Toisin sanoen asiakaslähtöisyydessä ei ole sektorilla mitään uutta. Toinen merkittävä huomio liittyy arvoverkkoon. Vaikka kumppaneita hyödynnetään lähes kolmanneksessa kehitysprojekteista, valtaosassa tapauksia kyseessä on teknologiaan tai tekniseen toteuttamiseen liittyvä kumppanuus. Vain 7 prosentissa projekteista kumppanien merkitys on keskeinen liiketoimintaan liittyvissä asioissa. Siten vaikuttaisi, että avoimen innovaation käytäntöjä hyödynnetään hyvin vaillinaisesti KIRA-sektorilla.

4 Energy Biosciences Institute – PPP-malli systeemiseen muutokseen

Heinonen, Jukka; Pulkka, Lauri; ja Junnila, Seppo (2013), "Creating transformative innovations: a case study of a private initiative for radical sustainability innovation", SMS Lake Geneva special conference, Lausanne, Sveitsi, 20.3.–23.3.2013.

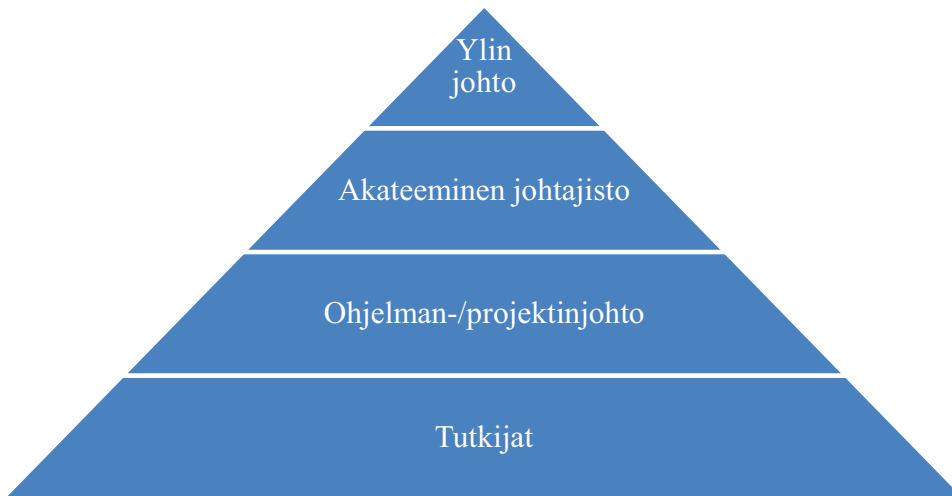
Systeemisten, jopa vallitsevia paradigmoja muuttavien innovaatioiden luominen tai vähintään näiden innovaatioiden mahdollistaminen on perinteisesti nähty julkisohjauksen tehtävänä erityisesti merkittävän rahoitustarpeen, lähes väistämättä pitkän kaupallisesti tuottamattoman kehitysvaiheen sekä suuren epävarmuuden johdosta. Yksityisen riskirahan tarjonta kuitenkin ohittaa jo helposti julkiset resurssit ja käynnissä olevat suuret yhteiskunnalliset muutokset sekä ratkaisujen etsiminen aikamme merkittäviin ympäristöongelmiin tarjoavat tuottonäkymiä, jotka saattavat siirtää painopistettä laajoissa systeemissä muutosprosesseissakin kohti yksityistä markkinaohjausta ja valtaosin yksityisrahoitteisia *Public-Private Partnership* (PPP) -malleja. Yhden tällaisen esimerkin tarjoaa Energy Biosciences Institute (EBI) USA:ssa.

BP:n, University of California Berkeleyn, Lawrence Berkeley National Laboratoryn sekä University of Illinois'n muodostama EBI on mielenkiintoinen malliesimerkin yksityisrahoitteisesta julkisesta tutkimuksesta, jolla tavoitellaan koko yhteiskuntaa muuttavaa radikaalia läpimurtoa kestäväen kehityksen edistämiseksi. Vuonna 2007 perustetun instituutin tavoitteena on ”löytää ratkaisu yhteen 2000-luvun suurimmista haasteista: ilmaston lämpenemiseen ja fossiilisten polttoaineiden tarjonnan ehtymiseen” (EBI 2013, vapaa suomennos). EBI:n on perustanut BP, joka on sitoutunut rahoittamaan instituuttia 500 miljoonalla dollarilla 10 vuoden kuluessa. Tänä aikana satojen instituutissa työskentelevien tutkijoiden pitäisi luoda ratkaisu laajamittaisen biopolttoainetuotannon toteuttamiseen taloudellisesti kannattavasti ja sosiaalisesti sekä ympäristönäkökulmasta kestävästi.

Toteuttamassamme tutkimuksessa lähestyimme EBI:ä tarkastellen BP:n valitseman toteutustavan toimivuutta laajojen systeemitasoisen radikaalien innovaatioiden luomisen mallina. Syvähaastatteluiden avulla pyrimme selvittämään EBI:n henkilöstön näkemyksiä instituutista radikaalien innovaatioiden mahdollistajana kolmen tutkimuskysymyksen kautta:

1. Mitkä elementit EBI:n tarjoamissa puitteissa tukevat tuloksekasta tutkimusyötä (radikaalien innovaatioiden synnyttämiseksi)?
2. Miten työ EBI:ssä tukee BP:n EBI:lle asettamia odotuksia?
3. Miksi BP perusti ja rahoittaa EBI:ä?

Tutkimuksen 8 syvähaastattelua toteutettiin syksyllä 2011. Haastateltavat valittiin edellisten haastateltavien suositusten perusteella, sekä siten, että kuvioon 2 pelkistetyt organisaatorakenteen kaikki tasot saatiin katettua.



Kuvio 2. Haastattelut kattavat kaikki EBI:n organisaation hierarkian tasot.

Mikä sitten tekee EBI:stä kiinnostavan innovaatiotutkimuksen kohteen korkealle asetetun tavoitteen lisäksi? Instituutin toteutustapaan liittyy muutamia näkökulmia, jotka tekevät siitä tarkastelemisen arvoisen. PPP-toteutus on mielenkiintoinen, sillä pääsääntöisesti vain yhdeltä yksityiseltä (BP) taholta tulevasta rahoituksesta huolimatta työ instituutissa on vain hyvin löyhästi BP:n ohjaamaa. BP on asettanut instituutin ylimmän johdon, mutta työnantaja on EBI. Rahoitusta jaetaan projekteille tavoitteena laajamittaisen biopoltoainetuotannon yhteiskunnallisten vaikutusten ymmärtäminen. Rahoituspäätöksiä ohjaa asiantuntijaryhmä ja projekteja ohjaa EBI:n oma johtajisto. BP:llä on etuoitto-oikeus tuloksiin, mutta heidän arviointikierroksensa jälkeen kaikki tulokset ovat julkisia ja kenen tahansa hyödynnettävissä. Näin yhteiskunnalliset hyötyvaikutukset nousevat suoria BP:n liiketoiminnalle koituvia hyötyjä suuremmiksi. Jo haastatteluvuonna 2011 instituutin julkaisemat tulokset olivat tuottaneet joukon patenteja BP:stä riippumattomille yrityksille. Instituutilla on myös *spin-off*-ohjelma, jonka avulla autetaan tutkijoita kaupallistamaan sellaisia tuloksia, joissa BP ei näe riittävää kaupallista sisältöä itselleen.

Toinen kiinnostava ominaisuus on rahoitukselle (ja instituutin toiminnalle) asetettu suhteellisen pitkä 10 vuoden aikajänne. 10 vuotta ja väljätkö tavoite antavat mahdollisuuden radikaalien uusien avausten etsimiseen ja kokeilemiseen ja mahdollistavat ”out-of-the-box” -ajattelun. Tutkimustyötä toteutetaan projektien ja astetta laajempien ohjelmien kautta, jotka eivät saa automaattisesti rahoitusta koko 10 vuodeksi, mutta niidenkin osalta malli antaa mahdollisuuden yrittämiseen, epäonnistumiseen ja suunnan korjaamiseen. Yleinen rahoitusmalli on 2+2 vuotta, jossa hankkeen ensimmäinen *arviointi tapahtuu kahden vuoden jälkeen, mutta kaksi seuraavaa vuotta rahoitusta on yhä taattuna*. Tulosten ja tarpeen mukaan rahoitus voi jatkua vaikka läpi koko 10 vuoden periodin.

Kolmas kiinnostava premissi liittyy biopoltoaineiden tuottamisen tutkimukselle asetettuun rajoitteeseen. EBI:ssä tutkimuskohteina ovat ainoastaan sellaiset kasvit, joita ei instituutin perustamisen aikaan käytetty biopoltoaineiden raaka-aineina ja joilla ei ole kaupallista merkitystä esim. ruokakasveina. Tämä asettaa haasteita, mutta ohjaa tutkimusta nimenomaan uusiin radikaaleihin avauksiin.

Tutkimuksen tulokset

Haastattelut nostivat esiin muutamia kiinnostavia näkökulmia EBI:n tyyppisen instituution toiminnasta. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen suhteen kaikki vastaajat olivat positiivisen yksimielisiä sen suhteen, että *instituutti tarjoaa erinomaiset puitteet radikaaleille uusille avauksille*. Instituutin nähtiin antavan sekä rahoitusmallin että toiminnalle asetetun tavoitteen suhteen mahdollisuuden tarjota radikaaleja ehdotuksia ja toteuttaa kokeiluita, joista kaikki eivät johda onnistumisiin, mutta joista saattaa nousta esiin todella mullistavaa uutta osaamista ja uusia tuotteita. Rahoitusmallin nähtiin myös antavan yritykselle mahdollisuuden tuottaa sellaista tutkimusta, jonka tekemisen se näkee tärkeäksi, mutta *joka jäisi suurelta osin toteuttamatta kaupallisilla ehdoilla toimivan yrityksen sisällä*.

Myös kolmannen tutkimuskysymyksen suhteen vallitsi vahva yksimielisyys siitä, että EBI:n perustaminen on ollut taloudellisesti *kannattava sijoitus*. Kiinnostava yksityiskohta on kuitenkin se, että vastaajien näkemät syyt vaihtelivat vahvasti mukailien vastaajan asemaa kuvion 1 osoittamassa organisaatiohierarkiassa. Ylimmillä organisaatioportilla arvon nähtiin ensisijaisesti tulevan instituutin tuottamien *tulosten kaupallistamisesta*, kun taas siirryttäessä portaita alemmas arvon nähtiin enemmän ja enemmän tulevan *markkinoinnillisesta näkökulmasta*, joka syntyy EBI:n kaltaisessa investoinnissa mukanaolosta.

Kiinnostavin ristiriita vastaajien suhtautumisessa EBI:n toimintaan löytyy vastauksista toiseen tutkimuskysymykseen. Ylin johto ja jossain määrin vielä instituutin akateeminenkin johto kuvaavat työn organisointia prosessiksi toteuttaa instituutin strategisia tavoitteita, mutta tästä alaspäin tullessa näkökulma etäännyy voimakkaasti strategisista tavoitteista ja yksittäisten ohjelmien ja projektien nähdään toimivan irrallisina kokonaisuuksina, joilla on suhteellisen vähän yhteyksiä koko instituutin tavoitteisiin. Tulosten nähdään kyllä yleisesti saattavan olla BP:lle hyödyllisiä, mutta tavoitteet lähtevät vahvasti tutkijoiden omista intresseistä eivätkä instituutin strategiset tavoitteet ohjaa niiden asettamista. Toisaalta asiaa tarkemmin kysyttäessä kaikki kertoivat vähintään alitajuisesti pyrkivänsä miettimään, mitä BP saattaisi heidän työltään odottaa ja ohjaavansa tutkimustaan itse siten kunkin omasta näkökulmasta BP:lle hyödylliseen suuntaan. Taulukko 3 kokoaa nämä tärkeimmät haastatteluiden löydökset ja nostaa esiin vastaajien asenteita heijastelevia kommentteja (kirjoittajien suomentamana).

Taulukko 3. Keskeisimmät tulokset tutkimuskysymysten ja vastaajan aseman mukaan jäsennettynä.

	Mitkä elementit EBI:n tarjoamissa puitteissa tukevat tuloksekasta tutkimusyötä (radikaalien innovaatioiden synnyttämiseksi)?	Miten työ EBI:ssä tukee BP:n instituutille asettamia odotuksia?	Miksi BP perusti ja rahoittaa EBI:ä?
Ylin johto (BP) <i>1 vastaaja</i>	Lupaava toteutustapa saavuttaa radikaaleja tuloksia: 10 vuoden aikajänne (riittävästi aikaa), tämän lisäksi ei tarkkoja vaatimuksia tulosten saavuttamisen aikajänteelle; monitieteinen yhteisö; väljät tavoitteet <i>“10 vuotta saavuttaa todellisia tuloksia”</i>	BP:n tavoitteet kehittyvät; EBI näyttää tarjoavan todellisia liiketoimintamahdollisuuksia; EBI:n tavoitteet eivät ole enää pelkästään BP:n tavoitteita <i>“EBI on kokeilu ilman suoria liiketoimintatavoitteita. Kaupallisille sovelluksille on kuitenkin korkeat odotukset.”</i>	EBI täydentää BP:n omaa työtä tuottamalla laajan portfolion toteuttamiskelpoisia ideoita; EBI saattaa tuottaa suoraa kaupallista arvoa <i>“EBI:ssä tehdään tärkeää työtä, joka kuitenkin jäisi BP:ssä tekemättä.”</i>
Akateeminen johto <i>1 vastaaja</i>	Pitkä aikaperspektiivi suhteessa yrityksen T&K toimintaan; akateeminen vapaus; ohjelmia ja projekteja laajalla rintamalla, myös niitä, joilla ei ole suoraa yhteyttä BP:n intresseihin; aikaa ja rahoitusta ”out-of-the-box - ajatteluun”; yrityskumppani tärkeä <i>“Akateeminen lähestyminen antaa mahdollisuuden tutkia ratkaisuja, jotka eivät ole suoraan kaupallisesti houkuttelevia”</i>	Rahanjakopäätökset kulkevat BP:n arvioinnin kautta; ulkopuolinen tiedoneuvosto valitsee projektit, joilla näkee olevan mahdollisuuksia toteuttaa instituutin tavoitteita <i>“Laajamittainen biopoltoainetuotanto on saavutettavissa”</i>	EBI:n kautta BP saa 500 huippututkijaa työskentelemään heille; EBI tuottaa BP:lle maailman parasta tietoa biopoltoaineista; BP:llä etuoitto-oikeus tuloksiin; hyvä mahdollisuus todellisiin käänteentekeviin läpimurtoihin <i>“EBI on BP:lle ikkuna koko biotieteiden maailmaan.”</i>
Ohjelma-/projektijohto <i>4 vastaajaa</i>	Pitkä aikajänne; lupa epäonnistua ja oppia virheistä; onnistuminen vaatii käänteentekeviä innovaatioita; mahdollisuus ”out-of-the-box” -ajatteluun; akateeminen vapaus; palaute BP:ltä tärkeää; mahdollisuus systemaattiseen akateemiseen tutkimukseen riittävän pitkällä aikajänteellä; monitieteinen yhteisö; mahdollistaa tiedon kumuloitumisen pitkällä aikajänteellä; resursseja ei tarvitse hukata rahoituksen etsimiseen sieltä täältä <i>“BP tuo johtajuutta ja paksun kukkaron.”</i>	BP ei puutu ohjelmien/projektien tavoitteiden asettamiseen; mahdollisuus akateemisiin tavoitteisiin, joilla ei suoraa yhteyttä BP:n intresseihin; BP seuraa tuloksia tarkasti ja pyrkii ohjaamaan myöhemmissä vaiheissa; akateemiset tavoitteet etusijalla; palautteen anto heikkoa, BP:n intressit jäävät etäisiksi <i>“Tutkimuksesta saattaa olla [BP:lle] hyötyä, saattaa olla, ettei ole.” “Jonkinlainen balanssi olemassa akateemisten tavoitteiden ja itseohjauksen BP:n intressien suuntaan välillä.”</i>	“tappajasovellukset mahdollisia; valtava määrä lahjakkuutta tekee työtä BP:lle; markkinointiarvo korkea tavoitteiden, tulosjulkaisujen ja tutkijoiden esiintymisten kautta korkea; valtava määrä tietoa tarjolla; ennemmin tai myöhemmin jotain suurta syntyy, kun sadat huippututkijat tekevät työtä jonkin asian eteen
Tutkijat <i>2 vastaajaa</i>	innovaatiot välttämätön onnistumisen edellytys; mahdollisuus ottaa riskejä ja yrittää jotain epätavallista; hyvä puite oman tutkimuksen tekemiselle; BP etäinen; epävarma rahoitus estää pitkän aikavälin suunnitelmien tekemisen <i>“Tutkimus ei suoraan tuota innovaatioita.”</i>	BP:n intressit epäselvät; paljon arvailua; yhteydet tiivistyivät jos alustavat tulokset vaikuttavat olevan lähellä BP:n intressejä <i>“BP:llä on uusi toimitusjohtaja; onko EBI enää BP:lle kiinnostava?”</i>	Markkinointiarvo ja positiivisen imagon luonnin arvo riittävän korkeita investoinnin perusteluksi; tuloksilla saattaa olla myöhemmin kaupallista arvoa <i>“BP luultavasti saa rahoilleen hyvän vastineen pelkästään resursseista, jotka se saa käyttöönsä EBI:n kautta.”</i>

5 Ekoinnovaatioiden vaikutus rakennusalaalla toimivien yritysten markkina-arvoon

Kajander, Juho-Kusti; Sivunen, Matti; Vimpari, Jussi; Pulkka, Lauri ja Junnila, Seppo (2012), "Market value of sustainability business innovations in construction industry", Building Research & Information, 40(6), 665–678.

Kajander, Juho-Kusti; Sivunen, Matti ja Junnila, Seppo (2011a), "Challenges of venture financing sustainability business innovations in built environment", ISDRC17 Conference, New York, Yhdysvallat, 8.–10.5.2011.

Kestävän kehityksen merkitys rakennetun ympäristön alueella on kasvanut huomattavasti lähivuosien aikana. Tämä on tarjonnut mahdollisuudet uuteen liiketoimintaan, jonka myös rakennusalaalla toimivat yritykset ovat huomanneet. Ekoinnovaatiot on tunnustettu yhdeksi tavaksi päästä kiinni näihin kasvaviin markkinoihin, mutta rakennusalaalla toimivat yritykset eivät ole kyenneet tuottamaan niitä tehokkaasti. Merkittäväksi syyksi on aiemmassa kirjallisuudessa tunnustettu taloudellisen hyötyjen todentaminen (esim. Whyte ja Sexton 2011), joka on myös osasyynä siihen, miksi rakennusalaalla rahoituksen saaminen innovaatioiden kehittämiseen on vaikeaa (Rennings ym. 2010).

Rakennusalan ongelmana on siis se, miten ekoinnovaatiotoimintaa voitaisiin perustella taloudellisesta näkökulmasta. Liiketaloustieteessä tällaista ongelmaa voidaan tutkia rakentamalla mitattava *business case* ongelman ympärille. Tutkimuksessa (Kajander ym. 2012) tapausta lähdettiin rakentamaan seuraavien tutkimuskysymyksien pohjalta:

- Miten ekoinnovaatiot vaikuttavat rakennusalan yritysten markkina-arvoihin?
- Miten suuri tämä vaikutus on?

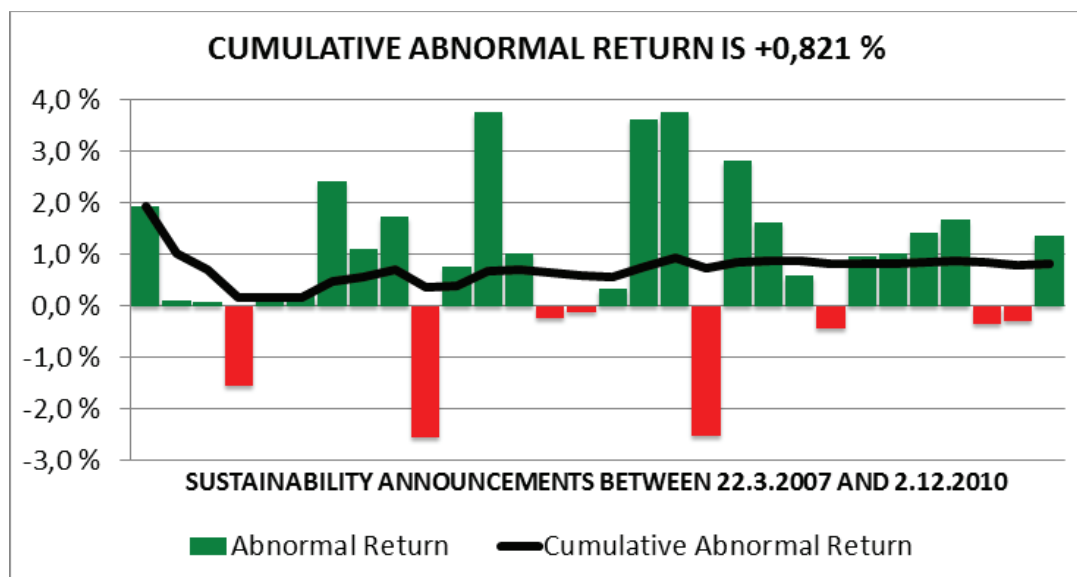
Tutkimuksen päätavoitteena oli vastata siihen, onko ekoinnovaatioilla ja rakennusalan yritysten markkina-arvoilla yhteyttä. Tätä tavoitetta lähdettiin selvittämään analysoimalla pörssilistattujen yritysten markkina-arvojen kehitystä vuosina 2007–2010 *event study* -menetelmällä (esim. MacKinlay 1997).

Event studyssa mitataan pörssilistattujen yritysten tiedotteiden vaikutusta niiden markkina-arvoon. Sen etuna on, että syy-seuraussuhde on hyvin helppo muodostaa. Tämä perustuu siihen, että tehokkaasti toimivilla pääomamarkkinoilla osakkeen hinta heijastelee kaikkea käytettävissä olevaa informaatiota, joka vaikuttaa yrityksen tulevaisuuden kassavirtoihin. Täten uusi markkinoille tuleva informaatio vaikuttaa osakkeiden arvostukseen ja sen vaikutusta voidaan mitata pörssikurssien muutoksien avulla. Tässä tutkimuksessa mitattiin sitä, miten tiedote, jonka aihe voidaan kategorioida ekoinnovaatioksi, vaikuttaa pörssilistatun rakennusalan yrityksen markkina-arvoon. Tätä menetelmää on aikaisemmin käytetty muilla toimialoilla onnistuneesti, esimerkiksi siinä miten markkinat reagoivat yritysten yhteiskuntavastuuarportointiin tai innovaatiojulkistuksiin (esim. Gupta ja Goldar 2005; Sood ja Tellis 2009).

Tällaista tutkimusta, jossa mitataan suoraan ekoinnovaatioiden markkina-arvoa, ei rakennusalaalla ole aikaisemmin tehty, vaikka on havaittu, että kestävän kehitykseen panostaminen luo lisäarvoa rakennetussa ympäristössä (esim. Fuerst ja McAllister 2008).

Tutkimuksen tarkoituksena oli muodostaa empiirisesti todennettava yhteys kestävän kehityksen innovaatioiden ja rakennusalan yritysten markkina-arvojen välillä hyödyntäen yritysten julkaisemia tiedotteita. Lisäksi tutkimuksessa pyrittiin havainnollistamaan kestävän kehityksen merkitystä rakennusallalla ja sitä, millaisen roolin osakesijoittajat antavat sille osakkeen arvon muodostumisessa.

Tutkimuksessa todennettiin, että kestävän kehityksen innovaatioiden ja rakennusalan yritysten markkina-arvoilla on tilastollisesti merkittävä ja positiivinen yhteys. Yhteensä 30 ekoinnovaatioksi kategorisoitavaa tiedotetta löydettiin. Näiden tiedotteiden ja pörssikurssidatan avulla suoritettiin *event study*, jonka perusteella voitiin muodostaa tilastolliset johtopäätökset siitä, millaisen poikkeavan tuoton (*abnormal return*) tiedote muodostaa. Kuviossa 2 on havainnollistettu sitä, miten valitut tiedotteet vaikuttavat rakennusalan yrityksen markkina-arvoon.



Kuvio 2. Ekoinnovaatitiedotteiden vaikutus yritysten markkina-arvoon.

Suurimmalla osalla tiedotteista (22/30) oli positiivinen vaikutus yritysten markkina-arvoon, ja kaikkien tiedotteiden kumulatiivinen kokonaisvaikutus oli 0,82 %. Tämä päälöytö viittaa siihen, että rakennusalan yrityksen julkaistaessa ekoinnovaatioksi kategorioitavan tiedotteen se näyttää nostavan yrityksen markkina-arvoa. Tämä löytö on hyvin linjassa kestävän kehityksen kirjallisuuden kanssa, jossa on havaittu, että rakennusalan yritykset, jotka panostavat kestävyteen, luovat taloudellista lisäarvoa. Tulokset ovat myös linjassa aikaisempien tutkimuksien (esim. Ambec ja Lanoie 2008) kanssa, joissa löydettiin muilla toimialoilla positiivinen yhteys kestävän kehityksen tiedotteiden ja yritysten markkina-arvon välillä.

Tutkimuksen löydöksillä on potentiaalista merkitystä muun muassa yritysjohdolle ja osakesijoittajille. Tulokset viittaavat siihen, että rakennusalan yritysten johdon tulisi kiinnittää huomiota kestävään kehitykseen liiketoiminnan kehittämässä, sillä sitä kautta he voivat luoda lisäarvoa yritysten omistajille. Toisaalta osakesijoittajat voivat tarkastella rakennusalan yritysten kasvupotentiaalia ekoinnovaatioiden kautta. Lisäksi kestävyteen panostaminen voi viitata siihen, että yrityksen johtamisjärjestelmien laatu on tavanomaista parempaa ja

muutossopeutuvampaa, joka parhaimmillaan johtaa tavanomaista korkeampiin tuottoihin. Kestävyystiedotteiden voidaan myös ajatella heijastelevan yritysten innovaatiokykyä ja täten yritysten aineetonta varallisuutta.

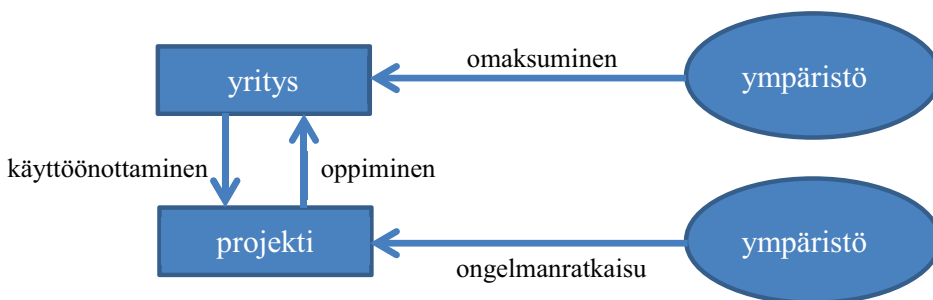
Tutkimuksen tuloksia yleistettäessä tulisi kuitenkin huomioida se, että epänormaalit tuotot saattavat johtua jostain muusta kuin kestävyystiedotteista, vaikka tilastollinen johtopäätös viittaakin yhteyteen näiden välillä. Tämän rajoitteen vaikutusta pyrittiin tukemaan tarkastelemalla yritysten osakevaihtoa sekä tiedotteiden absoluuttista vaikutusta yritysten markkina-arvoon. Osakevaihtoa tarkastelemalla huomattiin, että osakkeita vaihdettiin kumulatiivisesti noin 6 % enemmän kuin normaalisti. Absoluuttisia euroja tarkastellessa huomattiin, että tiedotteiden aiheuttama poikkeava tuotto oli yhteensä yli 500 miljoonaa euroa positiivinen. Tutkimuksen löydöksiä voitaisiin jatkossa todentaa toteuttamalla event study uudestaan lähivuosien aikana, sillä kestävään kehitykseen liittyvien tiedotteiden määrä kasvoi voimakkaasti vuodesta 2007 vuoteen 2010.

6 KIRA-sektorin innovaatiomalli

Pulka, Lauri; Sivunen, Matti; Kajander, Juho-Kusti ja Junnila, Seppo (2012), "Innovation space for sustainability in built environment", 14th International Schumpeter Society Conference, Brisbane, Australia, 2.-5.7.2012.

Yleisen innovaatiotutkimuksen piirissä kehitetyistä malleista ei sellaisenaan ole kiinteistö- ja rakennussektorin innovaatiomalliksi (ks. Pulka ym. 2012). Osin se johtuu sektorin erityispiirteistä: asiakas ja loppukäyttäjä eivät ole sama toimija, liiketoiminta on projektiluontoista, sääntely ja julkiset toimijat ovat korostuneet, arvoketjut ovat pitkiä ja monimutkaisia, ja toimijakenttä on hajanainen. Lisäksi ala on konservatiivinen ja se investoi kehitystoimintaan vähän. Yleiset innovaatiomallit ovat usein yrityskeskeisiä. Esimerkiksi paljon käytetty stage-gate -malli kuvataan usein suljettuna, yrityksen sisäisenä prosessina, jossa ongelma on lupaavien kehitysaihioiden karsiminen kaikkien ideoiden joukosta (ks. Cooper 1990). KIRA-sektori asettaa yrityskeskeisille malleille haasteen, koska yksittäisen toimijan potentiaali mullistaa toimiala on pieni. Yksittäinen yritys ei myöskään ole innovaation ainut edunsaaja, mikä korostuu kestävästä kehityksestä edistävissä innovaatioissa, joiden ulkoisvaikutukset hyödyttävät koko yhteiskuntaa. Vaikka yleiset innovaatiomallit on todettu useilla sektorilla hyödyllisiksi johtamisen ja tutkimuksen apuvälineiksi, niiden soveltaminen KIRA-sektorille vaatii sektorin erityispiirteiden huomioimista.

Kiinteistö- ja rakennussektorin innovaatiotoiminnan erityispiirteitä on käsitelty akateemisessa kirjallisuudessa erityisesti rakennusalan osalta ja se korostaa liiketoiminnan projektiluontoisuuden merkitystä. Graham Winchin (1998) rakennusalan innovaatiomalli on tästä tyyppiesimerkki (kuvio 3). Innovaatioilla on kaksi väylää yritykseen. Ensimmäkin yritys omaksuu uusia toimintatapoja, teknologioita ja liiketoimintamalleja ympäristöstään esimerkiksi tarkkailemalla kilpailijoitaan tai seuraamalla tutkimusta. Useista muista toimialoista poiketen, rakennusalan innovaatioita ei kuitenkaan oteta käyttöön itse yrityksessä, vaan projekteissa, joissa se on osallisena. Toinen väylä innovaatioilla yritykseen onkin projekteissa tapahtuvan oppimisen kautta. Projekteissa esiin nousevien ongelmien ratkaiseminen tuottaa yritykselle uutta tietoa, jota se voi mahdollisesti monistaa liiketoiminnaksi ja hyödyntää tulevissa projekteissaan. Koska rakennusprojektit tehdään yhteistyössä lukuisten muiden organisaatioiden kanssa, myös niissä tapahtuva innovointi pohjautuu yhteistoimintaan. Projektien kompleksisesta luonteesta johtuen niissä syntyvien innovaatioiden menestymismahdollisuudet niin projektikonsortiossa kuin yrityksen sisällä ovat kiinni sitoutuneista yksilöistä, eräänlaisista innovaation esitaistelijoista.



Kuvio 3. Rakennusalan innovaatiomalli (Winch 1998, 273).

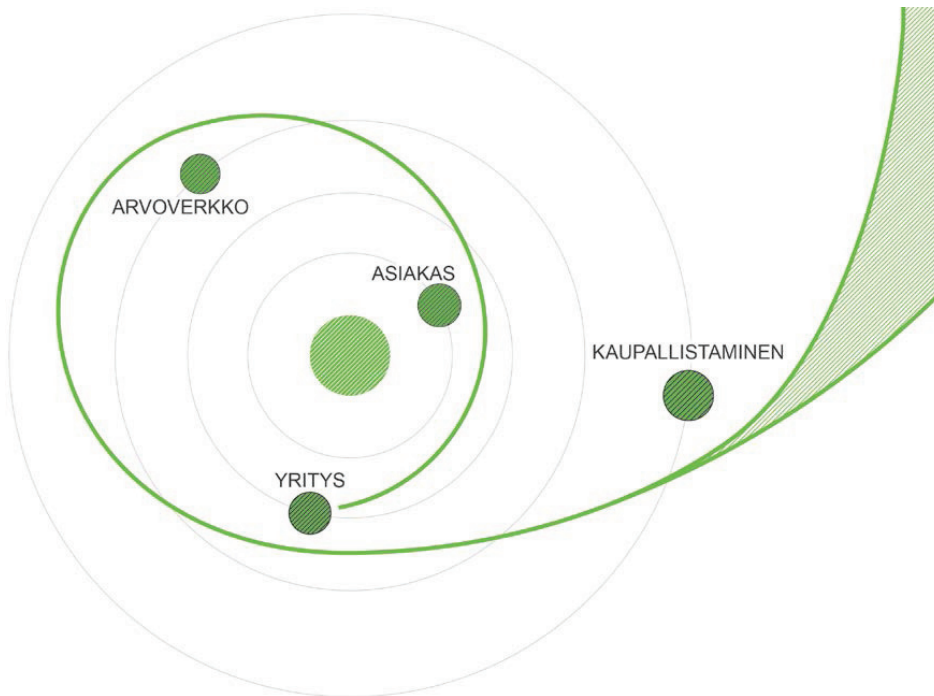
Winchin malli on hyvä yksinkertaistettu yleiskuvaus rakennusalan erityispiirteiden vaikutuksesta innovaatiotoimintaan sekä innovaatioiden erilaisista syntymekanismeista kompleksisissa järjestelmissä. Siitä kuitenkin puuttuu monta SBI-viitekehityksen keskiöön nostettua asiaa: asiakas ei osallistu innovointiin, arvoverkon toimijoita ei projektikonsortion lisäksi eritellä, eikä siinä esitetä vaihtoehtoisia tapoja innovaatioiden kaupallistamiseksi. Lisäksi malli ei tee eroa vähittäisten ja radikaalien innovaatioiden välille, vaikka niiden syntyvät ja vaikutukset poikkeavat toisistaan. Radikaalien innovaatioiden tulisi olla innovaatiomallin lähtökohta, koska kestävä kehityksen edistäminen rakennetussa ympäristössä vaatii usein nykyisistä, totutuista kehityspoluista poikkeamista. Lopuksi, malli kuvaa vain rakennusala, vaikka rakennetun ympäristön kehittäminen koskee koko kiinteistö- ja rakennussektoria.

Edellä mainitusta voimme tiivistää listan KIRA-sektorin innovaatiomallilta vaadituista ominaisuuksista:

- KIRA-sektorin rakenteeseen ja liiketoimintaan liittyvien erityispiirteiden huomioiminen
- Asiakkaan merkityksen korostaminen
- Arvoverkon eri toimijoiden innovaatiokohtainen määrittely
- Julkisten toimijoiden kuten viranomaisten ja lainsäätäjien vaikutuksen kuvaaminen
- Innovaatioon sitoutuneiden yksilöiden roolin huomioiminen
- Erilaisten innovaation kaupallistamis- tai implementointitapojen mahdollistaminen

Yksi tapa yhdistää olemassa olevat innovaatiomallit KIRA-sektorin erityispiirteiden ja SBI-viitekehityksen asettamiin vaatimuksiin on radikaalien innovaatioiden gravitaatiolinkomalli. (Pulkka ym. 2012; kuvio 4). Nimensä malli on saanut painovoimalingoksi kutsutulta menetelmältä, jota käytetään luotainten ja muiden avaruusaluusten lähettämiseksi toisille taivaankappaleille. Hyödyntämällä planeettojen ja vastaavien suurten kappaleiden vetovoimaa aluksen nopeutta ja suuntaa on mahdollista muuttaa ilman polttoainetta, mikä tekee painovoimalingosta usein edullisimman ja nopeimman menetelmän matkata avaruudessa. Innovaatioista puhuttaessa malli on tarkoitettu havainnollistavaksi vertauskuvaksi. Sen avulla pyritään KIRA-sektorin innovaatioprosessien kompleksisuuden kuvaamiseen uhraamatta sitä yksinkertaisuutta, joka on olemassa olevien innovaatiomallien suosion taustalla.

Mallissa yritys, asiakas ja arvoverkko on kuvattu planeettoina omilla kiertoradoillaan innovaatioavaruudessa. Visualisoinnissa on tietoisesti korostettu KIRA-sektorin innovaatioprosesseille tyypillistä riippuvaisuutta muista organisaatioista siirtämällä innovoiva yritys pois mallin keskiöstä. Palvelukeskeisen logiikan hengessä asiakas on nostettu merkitykseltään yrityksen ja arvoverkon toimijoiden veroiseksi. Arvoverkko koostuu sekä kumppaneista että pakkokumppaneista. Kumppaneilla tarkoitetaan toimijoita, joiden kanssa yhteistyö pohjautuu vapaaehtoisuuteen ja joiden ajatellaan edistävän innovaatioprosessia. Näitä ovat tyypillisesti esimerkiksi toiset yritykset. Pakkokumppanien kanssa vuorovaikutus ei puolestaan ole vapaaehtoista, vaan se perustuu esimerkiksi lainsäädännöllisiin velvoitteisiin tai vaihtoehtojen puutteeseen. Pakkokumppaneiden ajatellaan joko haittaavan tai edistävän innovaatioprosessin etenemistä riippuen pakkokumppanin roolista ja toiminnasta. Viranomaisorganisaatiot kuuluvat usein tähän kategoriaan. On kuitenkin pidettävä mielessä, että kumppanit eivät automaattisesti edistä ja pakkokumppanit hidasta innovaatioprosessia, vaan niiden vaikutus on arvioitava tapauskohtaisesti; esimerkiksi kaupungeilla voi julkisten hankintojen kautta olla innovaatioita kiihdyttävä vaikutus, ja kuormitettu kumppaniyritys voi osoittautua innovaatioprosessin aikana riippakiveksi.



Kuvio 4. Radikaalien innovaatioiden gravitaatiolinkomalli.

Kaartuva viiva esittää onnistuneen innovaatioprosessin kulkua. Vaikka se saa alkunsa innovoivasta yrityksestä, innovaatioon vaadittava idea tai keksintö ei välttämättä ole lähtöisin sieltä. Avoimen innovaation periaatteiden mukaisesti se voi yhtä hyvin olla peräisin organisaation ulkopuolelta. Pikemminkin irtautuminen yrityksestä kuvastaa innovaation esitaistelijan ja tiimin keskeistä roolia KIRA-sektorin innovaatioprosessissa. Viiva taipuu vuorovaikutuksessa eri organisaatioiden kanssa samaan tapaan kuin avaruusaluksen lentorata taipuu painovoiman vaikutuksesta. Suunnan lisäksi kohtaamisissa muuttuu myös aluksen nopeus – gravitaatiolinkoa hyödynnetäänkin erityisesti alusten kiihdyttämisessä. Mallissa prosessi päättyy innovaation kaupallistamiseen ja leviämiseen. Kaupallistaminen voi tapahtua uuden tuotteen tai palvelun muodossa, mutta myös lisensoimalla tai perustamalla *spin-off*-yritys.

Gravitaatiolinkomalli on hyödyllinen tapa lähestyä KIRA-sektorin innovaatiotoimintaa erityisesti kahdesta syystä. Ensinnäkin se luo voimakkaan visuaalisen ja käsitteellisen pohjan muutosjohtamisen tueksi vaadittavalle jaetulle ymmärrykselle (Morgan 1993). Mallia voi helposti muuntaa tapauskohtaisesti, mikä on tärkeää, koska innovaatiovaruuden toimijat ja niiden vaikutus innovaatioprosessiin vaihtelee innovaatiosta toiseen. Se on myös uskottavampi väline innovaatioiden taustalta löytyvän luovuuden kommunikoimiseksi kuin perinteiset, toisiinsa nuolilla liitettyistä laatikoista koostuvat innovaatiomallit. Toiseksi, malli esittää yritykselle ulkopuolisten toimijoiden osallistumisen innovaatioprosessiin uhan tai taakan sijaan mahdollisuutena. Luotainten lähettämässä ulkoavaruuteen on jo 1970-luvulla siirrytty painovoimaa vastaan taistelemisesta painovoiman hyödyntämiseen. Samoin avoimen innovaation paradigma on kiinnittänyt etenevissä määrin huomiota organisaatioiden välisen yhteistyön hyödyllisyyteen varsinkin radikaalien innovaatioiden kohdalla.

Vaikka kuviossa 4 on esitetty onnistuneen innovaatioprosessin kulku, malli sisältää innovaatiotoiminnalle ominaisen epäonnistumisen mahdollisuuden. Innovaatioprosessi voi jumiutua minkä tahansa planeetan kiertoradalle, se voi ajelehtia kauas avaruuteen tai räjähtää selittämättömästi pirstaleiksi. Malli ei siis ole taie radikaalin innovaation onnistumisesta. Ennemminkin innovaatioavaruuden elementteihin tulee suhtautua onnistuneen innovaatioprosessin lähtökohtina, joiden huomioimisen lisäksi onnistumiseen vaikuttavat muun muassa ajoitus, rahoituksen saatavuus ja tuuri.

7 Johtopäätökset

Characteristics of Sustainable Business Innovations in Built Environment (SBI) -projektissa tutkittiin ekoinnovaatioiden tuottamisen tapoja, esteitä ja merkitystä KIRA-sektorilla, koska sen taloudellinen potentiaali ilmastonmuutoksen liennytyksessä on suurempi kuin minkään muun toimialan. KIRA-sektorin yritysten innovatiivisuus on tärkeää niiden itsensä lisäksi myös yhteiskunnan kannalta. Aiempaan, ekoinnovaatioita lähinnä muilla toimialoilla käsittelevään tutkimukseen nojaten yksi projektin tausta-ajatuksista oli, että sektorin innovaatiotoiminnassa nimenomaan kestävä kehitys vaatisi erityistä huomiota. Projektin edetessä kuitenkin ilmeni, että kestävä kehityksen liiketoiminnallinen merkitys on jo tunnistettu alalla yleisesti.

Ekoinnovaatioiden pullonkaulana näyttäisikin siten olevan innovaatiotoiminnan kehittymättömyys alan yrityksissä, eli SBI:n I- eikä S-kirjain.

Rakennettu ympäristö on murrosvaiheessa. KIRA-sektorin yritykset ovat saaneet toimia kauan ilman toimialan ulkopuolisia kilpailijoita, mutta se on muuttumassa. Kestävä kehityksen edistämisen ja yhteiskunnan digitalisoitumisen myötä noussut älykäs kaupunki -ajattelu on esimerkki muiden kuin toimialan perinteisten yritysten voimistuvasta kiinnostuksesta rakennettua ympäristöä kohtaan. Uudet toimijat ja toimintatavat muuttavat totuttuja arvoketjuja, mikä luo uudistuspaineita KIRA-sektorin yrityksille. Tulevaisuudessa yrityksistä parhaiten pärjäävät ne, jotka kykenevät yhdistämään tuotekehityksen ja liiketoiminnan kehittämisen.

Tämän raportin neljännessä luvussa esitelty Energy Biosciences Institute on esimerkki energia-alan yrityksestä, joka panostaa paljon resursseja riskialttiiseen ja radikaalisti erilaiseen ajatteluun. On hyvä kysymys, kuka rakennus- ja kiinteistösektorilla vastaa niin kutsutusta laatikon ulkopuolisesta ajattelusta. Vaikka yhden toimijan potentiaali mullistaa koko toimiala on rajattu, jokaisella yrityksellä on mahdollisuus tehdä tuoreita avauksia ennennäkemättömiin suuntiin. Ajankohta on nyt oikea, toimialan murroskohdissa poikkeavien ideoiden mahdollisuudet menestyä ovat suurimmillaan.

Tutkimusprojektissa kiinnitettiin huomiota KIRA-sektorin erityispiirteisiin ja niiden merkitykseen innovaatiotoiminnassa. Toimialan hajanaisuus, pakkokumppanien kuten viranomaistoimijoiden runsaus ja liiketoiminnan projektiluontoisuus voidaan nähdä tekijöinä, jotka hidastavat innovaatioiden tuottamista ja heikentävät tavoitteen radikaaliutta. Toisaalta hajanaisuus käytännössä pakottaa yritykset yhteistyöhön, joka on innovaatiotutkimuksessa vallitsevan avoimen innovaation paradigman mukaan yksi onnistumisen edellytyksistä. Myös kiinteistöjen ja rakentamisen paikkasidonnaisuus vaikuttaa siihen, etteivät yleisen innovaatiotutkimuksen tulokset välttämättä ole sellaisenaan sovellettavissa KIRA-sektorille. Kääntäen se tietty tarkoittaa, ettei tutkimusprojektin tuloksia voi välttämättä suoraan soveltaa muille toimialoille.

SBI-projektin seurauksena RYM Oy, rakennetun ympäristön strategisen huippuosaamisen keskus, on aloittanut uuden tutkimusohjelman valmistelun yhdessä useiden innovatiivisten kiinteistö- ja rakennusalan yritysten sekä tutkimuslaitosten kanssa. *Real Estate and Construction Innovation program* nimellä kulkeva tutkimusohjelma pureutuu tuotekehityksen ja liiketoiminnan kehityksen yhdistämisen haasteeseen kiinnittäen erityisesti huomiota KIRA-sektorin erityispiirteisiin. Ohjelmassa laajennetaan SBI-projektissa aloitettua tutkimusta KIRA-sektorin innovaatiotoiminnan mahdollisuuksista vastata yhteiskunnan suuriin haasteisiin.

Viisi innovaatioteesiä kiinteistö- ja rakennusalan yrityksille

SBI-projektin tuloksiin ja niiden pohjalta käymiimme sidosryhmäkeskusteluihin pohjautuen olemme tiivistäneet tärkeimmän sisällön kiinteistö- ja rakennusalan yrityksille viiteen innovaatioteesiksi kutsumaamme periaatteeseen, jotka niiden olisi syytä huomioida innovaatiotoimintansa johtamisessa:

1. Yhdistä tuotekehitys ja liiketoiminnan kehitys

Innovaatio ja keksintö ovat eri asioita; uusien tuotteiden ja palveluiden kehittäminen ei maksa vaivaa, mikäli teknologian rinnalla ei samanaikaisesti kehitetä liiketoimintamallia. Innovointi kuvataan usein virheellisesti lineaarisena prosessina, joka alkaa tuotekehityksestä ja päättyy kaupallistamiseen. Ajattele innovaatiotoimintaa mieluummin vuoropuheluna, jossa liiketoiminnan kehittäminen ja tuotekehitys uudelleenmäärittävät toistensa suunnan ja rajat läpi innovaatioprosessin.

2. Vaadi innovaatiotoiminnalta korkeita tuottoja

Radikaalit innovaatiot ovat kestävään, vihreään talouteen siirtymisen edellytys. Yrityksille ne ovat houkuttelevia, koska niiltä voi odottaa vähittäisiä innovaatioita korkeampia tuottoja. Kaikki innovaatioprosessit eivät voi päättyä menestykseen, mutta korkeiden tuottojen vaatiminen innovaatiotoiminnalta on toimiva tapa nostaa kehittämisen tavoitetasoa ja tietoisesti murtaa nykyisiä rakenteita radikaalien innovaatioiden tieltä.

3. Asiakslähtöisyys ei riitä

Asiakslähtöisyys on tapa tehdä tuote tai palvelu mahdollisimman hyvin asiakkaan tarpeita vastaavaksi. Tarpeiden kysyminen, havainnointi, mittaaminen tai muu selvittäminen ei kuitenkaan riitä kehitettäessä radikaalisti uutta. Innovoidessa asiakas tulisi saada osallistumaan kehitystoimintaan aktiivisesti mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, koska osallistuessaan uuden kehittämisen asiakas työstää ratkaisun lisäksi omia tarpeitaan ja toimintamallejaan. Tällöin syntyy tilaa vallitsevasta tilanteesta tyystin poikkeaville ratkaisuille, jotka näyttäytyisivät asiakkaasta hyödyttömiltä innovaatiotoimintaa edeltävien tarpeiden valossa.

4. Uuden kehittäminen on joukkuelaji: rakenna intohimoinen tiimi

Innovaatiotoiminnassa, jossa tuotekehitys ja liiketoiminnan uudistaminen yhdistyvät, pitää tiimin rakentamiseen kiinnittää erityistä huomiota. Tiimiin tarvitaan sitoutunut innovaation ”esitaistelija” sekä teknologia- ja liiketoimintaosaamista. Tiimin työskentelyä helpottaa sisäinen ”sponsori”, jolla on auktoriteettia myöntää tiimin tarvitsemat resurssit ja joka kommunikoi tiimin tulokset ylimmässä johdossa.

5. Kerro ja nauti onnistumisista

Onnistumisten tuulettaminen kannattaa. Taloudellinen hyöty voi olla jopa välitön, sillä ekoinnovaatiotiedotteiden ja pörssiyritysten markkina-arvon välillä löydettiin tutkimuksessa positiivinen korrelaatio. Innovointi myös yhdistetään moniin arvostettuihin asioihin, kuten hyvään johtamiseen, luovuuteen, sitoutuneisuuteen ja kauaskatseisuuteen.

8 Lähteet

Tutkimusprojektissa syntyneet julkaisut julkaisujärjestyksessä

Kajander, Juho-Kusti; Sivunen, Matti ja Junnila, Seppo (2010), ”Challenges of sustainability business innovation in built environment”, *SB10 Conference*, Espoo, 22.–24.9.2010.

Kajander, Juho-Kusti; Sivunen, Matti ja Junnila, Seppo (2011a), ”Challenges of venture financing sustainability business innovations in built environment”, *ISDR17 Conference*, New York, Yhdysvallat, 8.–10.5.2011.

Kajander, Juho-Kusti; Sivunen, Matti; Heinonen, Jukka ja Junnila, Seppo (2011b), ”Challenges for Sustainability Innovation in Real Estate and Construction Industry”, *LCM 2011 Conference*, Berliini, Saksa, 28.–31.8.2011.

Sivunen, Matti; Kajander, Juho-Kusti; Siltaloppi, Jaakko; Väänänen, Harri ja Junnila, Seppo (2011a), ”Innovation case study of a life cycle management company”, *LCM 2011 Conference*, Berliini, Saksa, 28.–31.8.2011.

Sivunen, Matti; Kajander, Juho-Kusti; Heinonen, Jukka ja Junnila, Seppo (2011b), ”Global challenges of sustainability business innovations in built environment”, *SB11 Conference*, Helsinki, 18.–21.10.2011.

Pulkka, Lauri; Sivunen, Matti; Kajander, Juho-Kusti ja Junnila, Seppo (2012), ”Innovation space for sustainability in built environment”, *14th International Schumpeter Society Conference*, Brisbane, Australia, 2.–5.7.2012.

Kajander, Juho-Kusti; Sivunen, Matti; Vimpari, Jussi; Pulkka, Lauri ja Junnila, Seppo (2012), ”Market value of sustainability business innovations in construction industry”, *Building Research & Information*, 40(6), 665–678.

Pulkka, Lauri (2012), ”Luova kestävyys. Ekologinen kestävyys työ- ja elinkeinoministeriön innovaatiopolitiikassa”, *Aalto University Publication Series, CROSSOVER*, 22/2012.

Heinonen, Jukka; Pulkka, Lauri; ja Junnila, Seppo (2013), ”Creating transformative innovations: a case study of a private initiative for radical sustainability innovation”, *SMS Lake Geneva special conference*, Lausanne, Sveitsi, 20.3.–23.3.2013.

Sivunen, Matti; Pulkka, Lauri; Heinonen, Jukka; Kajander, Juho-Kusti ja Junnila, Seppo (2013), ”Service-Dominant Innovation in the Built Environment”, *Construction Innovation*, 13(2), 146–164.

Muut lähteet

- Ambec, Stefan and Lanoie, Paul (2008), "Does it pay to be green? A systematic overview", *Academy of Management Perspectives*, 23(4), 45–62.
- Blayse, Aletha M. ja Manley, Karen (2004), "Key influences on construction innovation", *Construction Innovation*, 2004(4), 143–154.
- Chesbrough, Henry W. (2003), *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Press, Boston.
- Chesbrough, Henry W. (2009), "Open Services Innovation: Rethinking Your Business to Compete and Grow in a New Era", haettu 26.3.2013 osoitteesta:
http://www.cimit.org/images/events/ciw102511/HenryChesbrough_102511.pdf.
- Cooper, Robert. G. (1990), "Stage-gate systems: A New Tool for Managing New Products", *Business Horizons*, 33(3), 44–53.
- Dewick, Paul ja Miozzo, Marcela (2002), "Sustainable technologies and the innovation-regulation paradox", *Futures*, 34(9–10), 823–840.
- EBI (2013), "About EBI", Energy Biosciences Institutien verkkosivut, 25.4.2013:
<http://www.energybiosciencesinstitute.org/content/energy-biosciences-institute>.
- Fuerst, Franz and McAllister, Patrick M. (2008), *Green Noise or Green Value? Measuring the Price Effects of Environmental Certification in Commercial Buildings*, MPRA Paper, University of Reading, Reading.
- Gupta, Shreekanth ja Goldar, Bishnawath (2005), "Do stock markets penalise environment-unfriendly behaviour? Evidence from India", *Ecological Economics*, 52, 81–95.
- IPCC (2007), *Climate Change 2007: Synthesis Report*, Intergovernmental Panel on Climate Change.
- MacKinlay, A. Craig (1997), "Event studies in economics and finance", *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13–19.
- Martinkauppi, Kirsi (2010), *ERA17. Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017*, Ympäristöministeriö, Sitra ja Tekes, Helsinki.
- Michel, Stefan; Brown, Stephen W. ja Gallan, Andrew S. (2008), "An expanded and strategic view of discontinuous innovation: deploying a service-dominant logic", *Journal of the Academy of Marketing Science*, 36(1), 54–66.
- Miller, William L. (2006), "Innovation rules!", *Research Technology Management*, 49(2), 8–14.
- Morgan, Gareth (1993), *Imagization: the Art of Creative Management*, Sage, London.
- Rennings, Klaus (2000), "Redefining innovation – eco-innovation research and the contribution from ecological economics", *Ecological Economics*, 32(2), 319–332.

Rennings, Klaus; Markewitz, Peter ja Vögele, Stefan. (2010), "How clean is clean? Incremental versus radical technological change in coal-fired power plants", *Journal of Evolutionary Economics*, 2010, 1–25.

Sood, Ashish ja Tellis, Gerard J. (2009), "Do innovations really payoff? Total stock market returns to innovation", *Marketing Science*, 28(3), 442–456.

Vargo, Stephen L. ja Lusch, Robert F. (2004), "Evolving to a New Dominant logic for Marketing", *Journal of marketing*, 68(1), 1–17.

Winch, Graham (1998), "Zephyrs of creative destruction: understanding the management of innovation in construction", *Building Research & Information*, 26(4), 268–279.

Whyte, Jennifer ja Sexton, Martin (2011), "Motivations for innovation in the built environment: new directions for research", *Building Research & Information*, 39(5), 473–482.

Tässä raportissa syvennyttään innovaatioihin kestävä kehityksen edistämisen keinona kiinteistö- ja rakennussektorilla. Raportissa esitetyt tulokset perustuvat *Characteristics of Sustainable Business Innovations in Built Environment* -tutkimusprojektiin, josta vastasi professori Seppo Junnilan johtama Aalto-yliopiston maankäyttötieteiden laitoksen kiinteistöliiketoiminnan tutkimusryhmä. Tutkimus on Tekesin ja Aalto-yliopiston rahoittama, ja se toteutettiin 1/2010–3/2013 välisenä aikana. Tämä julkaisu on hankkeen tuloksia yhteen keräävä ja esittelevä loppuraportti.



ISBN 978-952-60-5194-9
 ISBN 978-952-60-5195-6 (pdf)
 ISSN-L 1799-487X
 ISSN 1799-487X
 ISSN 1799-4888 (pdf)

Aalto-yliopisto
Insinööritieteiden korkeakoulu
Maankäyttötieteiden laitos
www.aalto.fi

**KAUPPA +
 TALOUS**

**TAIDE +
 MUOTOILU +
 ARKKITEHTUURI**

**TIEDE +
 TEKNOLOGIA**

CROSSOVER

**DOCTORAL
 DISSERTATIONS**