

Kaisa Matschoss<sup>1</sup>, Petteri Repo ja Minna Kaarakainen

# Hallintokokeilut ilmastonmuutoksen hillitsemisessä

## Analyysi kokeilujen kriittisistä tekijöistä ja alueellisista ulottuvuuksista

**Governance experiments in climate action - An analysis based on types of critical factors and regional reach**

Climate change set challenges for conventional policy making. In this context, governance experiments may provide opportunities to seek innovative policy solutions. This article examines governance experiments in climate action in terms of their regional reach and factors that are critical in the realization of the experiments. A particular focus is on how governance experiments differ in these respects from five other types of experiments. Statistical analyses of sustainability experiments in 28 European countries show that there are statistically significant differences between types of experiments and types of critical factors. Governance experiments are less technological than product experiments and more political than social experiments in terms of critical factors. Differences in organization according to regional reach could also be observed. Governance experiments have a stronger local character than most of the other experiments. These results characterize governance experiments in climate action and can be used when designing future experiments.

**Keywords:** governance experiments, climate action, critical factors, regional reach

### Johdanto

Ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävät politiikka-toimet, lyhyesti ilmaistuna ilmastotoimet, haastavat poliittisen ohjauksen perinteiset toimeenpanon tavat (vrt. Baldwin & Cave 1999). Kansainväliset sopimukset edellyttävät uusia politiikkatoimia kansainvälisellä, kansallisella ja paikallisella tasolla. Poliittisen ohjauksen tavoitteita ja sääntelyn puutteita voi täydentää vähähiilisten ratkaisujen käyttöönottoa edistävillä hallintokokeiluilla (ks. Brown & Vergragt 2008; Schot & Geels 2008; Evans 2011; Bos & Brown 2012). Paikallisella tasolla haasteeseen on tartuttu, ja esimerkiksi kaupungit kokei-

levat erilaisia tapoja suunnitella ja toteuttaa ilmastomuutosta hillitseviä toimia (Hodson & Marvin 2010; Angelovski & Carmin 2011; Evans, 2011). Paikalliset kokeilut ovat siten uusien ideoiden ja tapojen etsintää tilanteessa, jossa toimien vaikutuksia ei tunneta (Castán Broto & Bulkeley 2013; ks. myös Kemp *et al.* 1998; Berkhout *et al.* 2010). Juuri tämä epävarmuus on syy kokeilla.

Hallintokokeiluja on kritisoitu siitä, että ne eivät kaikilta osin täytä hyvän julkisen päätöksenteon kriteerejä. Esimerkiksi kokeilujen luonteesta johtuen ei ole olemassa selkeitä kanavia toteuttaa edustuksellisuutta tai tilivelvollisuutta (Swynge-douw 2005). Kritiikki auttaa suuntaamaan kokei-

1. Kuluttajatutkimuskeskus, Helsingin yliopisto, kaisa.matschoss@helsinki.fi

luja innovatiivisiin tapoihin kehittää hallintoa sen sijaan, että kokeilut kohdentuisivat haastamaan demokraattista päätöksentekoa (ks. Moore & Hartley 2008; Hill & Varone 2014). Tällöin menestymiseen johtavilla tekijöillä on keskeinen rooli hallintokokeiluista oppimisessa kokeilujen toteuttajien näkökulmasta. Myös hallintokokeilut voivat muodostaa niin kutsuttuja *niche*-uutuuskia, joista voi joskus tulla osa vallitsevaa sosioteknistä järjestelmää (Geels 2002), kuitenkin vaikuttaen jo ennen vakiintumista hallinnon uudistumiseen. Tällöin kokeiluilla on vaikutusta hallinnon kehittymiseen, vaikka kokeilut eivät olisikaan ns. menestyneitä tai onnistuneita.

Tämä artikkeli käsittelee ilmastomuutokseen liittyviä hallinnon kokeiluja sekä arvioi niiden kriittisiä tekijöitä ja alueellisia ulottuvuuksia tilastollisen analyysin keinoin. Tutkimuksen kohteena olevat kokeilut on toteutettu 28:ssa Euroopan Unionin maassa, ja ne ovat kohdistuneet ilmastomuutoksen hallintaan maataloudessa, energiasektorilla, rahoituksessa, liikenteessä ja yleisemmin julkishallinnossa. Aineisto on kerätty eurooppalaisessa tutkimusprojektissa, joka tarkastelee kestäviä innovaatioita (CASI 2016).

Tutkimuksemme keskittyy tarkastelemaan, millaisia kriittisiä tekijöitä (vrt. Ernst 2002; Evanschitzky *et al.* 2012) innovatiivisissa hallintokokeiluissa on tunnistettu ja kuinka ne poikkeavat muiden kokeilutyyppien (kuten palvelu- tai tuotekokeilut, markkinointi-, järjestelmä- tai organisaatiokokeilut) kriittisistä tekijöistä, sekä onko erityyppisten kokeilujen kriittisissä tekijöissä havaittavissa alueellisia eroja. Kutsumme kriittisiksi tekijöiksi empiirisessä aineistossa tunnistettuja tekijöitä, joilla on ollut merkittävä rooli kokeilun toteuttamisessa. Tällaisia ovat esimerkiksi taloudelliset, yhteiskunnalliset, ympäristöön liittyvät tai poliittiset tekijät. Haluamme korostaa, että kriittiset tekijät eivät välttämättä liity kokeilun menestymiseen. Kuten totesimme edellä, kokeiltavien uutuuskien ei välttämättä tarvitse olla niin sanotusti menestyneitä, jotta niillä olisi vaikutusta hallinnon kehittämiseen. Siten myöskään kriittiset tekijät eivät välttämättä liity kokeilun onnistumiseen, vaan ne ovat olleet merkityksellisiä kokeilun toteuttamisessa. Vertailevan määrällisen analyysin perusteella teemme johtopäätöksiä siitä, millaiset kriittisten tekijöiden tyypit ovat tunnusomaisia ilmastomuutoksen hillintään liittyvissä hallintokokeiluissa.

Empiirisesti tiedetään vähän siitä, miten hallintokokeilut leviävät ja kuinka tehokkaasti ne edistävät sosioteknistä muutosta (Bos & Brown 2012). Regiimi-innovaatiot, joita tarkastelemam-

me kokeilut edustavat, eivät ole tyypillisesti olleet empiirisen tutkimuksen kohteena sosioteknistä muutosta käsittelevässä kirjallisuudessa (ks. mm. Kemp *et al.* 1998; Geels 2002, 2005; Schot and Geels 2007, 2008). Tutkimuksemme tarkastelee hallintokokeilujen kriittisiä tekijöitä. Ymmärrys eroista kriittisissä tekijöissä ja alueellisuuksissa erityyppisten kokeilujen välillä auttaa profiloimaan hallintokokeiluja ja edesauttaa niiden suunnittelua, mikä puolestaan voi tuoda työkaluja sosioteknisen muutoksen hallintaan. Käytämme artikkelissa käsitteitä innovaatio ja kokeilu toistensa vastineina, sillä innovaatiot usein alkavat kokeiluina, jotka muuttuvat innovaatioiksi siinä vaiheessa, kun kokeilun tuloksista tulee osa toimintaa ja idea alkaa levitä muualle hallintoon. Siten niiden välillä ei ole tarkkarajaista eroa.

Artikkelin seuraavissa osioissa tarkastelemme, mitä tarkoitetaan hallintokokeilulla ja miksi kokeilut voidaan nähdä kiinnostavana tapana kehittää hallintoa. Esittelemme Eurostatin ja OECD:n määritelmien avulla innovaatioiden tyypittelyn (nk. Oslo Manual, OECD 2005). Tämän jälkeen kuvaamme analysoimamme kansainvälisen aineiston ja sen, miten aineisto on muodostettu, käyttäen esimerkkinä ilmastomuutoksen hillintään liittyviä hallintokokeiluja. Kuvaamme ilmastotoimien empiirisiä kokeiluja ja esittelemme niille ominaisia kriittisten tekijöiden tyyppejä, jonka jälkeen kuvaamme, millaiset kriittiset tekijät ovat tyypillisiä kullekin kokeilutypille. Tulossiossa vertaamme hallintokokeilujen kriittisiä tekijöitä ja alueellisia painotuksia muiden kokeilutyyppien vastaaviin. Näin tuotamme ilmastotoimiin liittyvien hallintokokeilujen profiilin, jota voidaan hyödyntää ilmastomuutoksen hillintään kohdistuvan hallinnon kehittämisessä (vrt. Bos & Brown 2012; Kivimaa *et al.* 2015).

### Hallintokokeilut ilmasto-ongelman hillinnän tukena

Ilmastomuutos on viheliäinen ongelma (*wicked problem*, Roberts 2000; Conklin 2006), johon ei välttämättä ole yhtä ratkaisua ja joka edellyttää monenlaisia poliittisen osallistumisen tapoja ja politiikkatoimia usealla hallinnon tasolla. Ongelman laajuuden ja vaikutusten mittavuuden vuoksi on hyvin vaikea nähdä, että sen ratkaisua kannattaisi tavoitella ilman uudenlaisia hallinnollisia toimia, innovaatiota ja kokeiluja. Kokeilut ovat tapa oppia uudenlaisten ratkaisujen toimivuudesta ja toivottavuudesta (Kemp *et al.* 1998). Kokeiluja pidetäänkin hyväksyttävänä tapana hankkia tietoa

ja oppimiskokemuksia ilmastonmuutokseen liittyvistä hallintotoimista sekä rakentaa verkostoja alan toimijoiden välille (Seyfang & Smith 2007; Brown & Vergragt 2008; Schot & Geels 2008; Hoffmann 2011; Bulkeley *et al.* 2012; Bulkeley & Castán Broto 2013). Hallintokokeiluissa testataan usein erilaisia teknologioita ja teknisiä sovelluksia, jotka itsessään voivat tukea yhteiskunnan kehittymistä kestävämpään suuntaan (Kemp & Rotmans 2005; Hodson & Marvin 2007; Evans 2011).

Hallintokokeilulla tarkoitetaan julkisen toimijan, kuten kaupungin tai valtion, hallinnoiman toiminnan järjestämistä väliaikaisesti uudella tavalla. Kokeiluja käytetään edistämään muutosta esimerkiksi yhteiskunnallisesti tärkeissä mutta kiistanalaisiksi koetuissa kysymyksissä, kalliissa mutta riskialttiissa uudistushankkeissa, ruohonjuuritason aloitteiden pilotoinnissa ja monimutkaisten kokonaisuuksien kriittisissä kohdissa (ks. esim. Jowell 2003; Sabel & Zeitlin 2012). Hallintokokeilut korostavat toimintaa institutionaalisuuden ja muotoseikkojen kustannuksella. Hallintokokeilut ovat usein monien toimijoiden ohjaamia ja niissä vaikuttavat monenlaiset intressit. Ne ovat tavoitteellisia toimia, joiden lopputulokset riippuvat useista seikoista, kuten kontekstista ja toimijoiden kyvystä oppia ja toteuttaa vaihtoehtoisia toimintatapoja (Sanderson 2002). Kokeilevuus poikkeaa hallinnon pysyväisluonteisesta uudistamisesta, joka yleensä etenee ennalta päätetystä ja hierarkkisesti ylhäältä alaspäin (Sabel & Zeitlin 2008; 2012). Hallintokokeilut ovat puolestaan lähtökohdiltaan tilapäisiä, vaikka kokeilut voivat muuttua onnistuessaan pysyviksi ja tulla laajasti käyttöönnotetuiksi.

Tässä artikkelissa määrittelemme ilmastokokeilut ilmastonmuutoksen tuomiin ongelmiin liittyviksi, uusiutumista tavoitteleviksi ja toteutavissa oleviksi aloitteiksi ja innovaatioiksi, joiden tavoitteena on luoda uusia ratkaisuja (Hoffman 2011). Ilmastokokeilujen hallinnollinen määrittely on vaikeaa, koska kokeilutoiminnan luonne on vapaampaa ja vähemmän säädelyä kuin perinteisten hallinnon toimien. Ilmastokokeilut voivat olla yhtä lailla teknologisia ja yhteiskunnallisia kuin tuote- tai järjestelmätason kokeiluja. Perinteisen hallinnon ja kokeilutoiminnan lähentämisyritykset yhtäältä avaavat mahdollisuuksia liittämään erilaisia hallinnollisia prosesseja toisiinsa, ja toisaalta ne tekevät erilaiset toimijuudet näkyviksi (Hildén 2014; Jordan & Huitema 2014).

Ilmastokokeiluissa piilee mahdollisuus saada laajempi toimijoiden joukko osallistumaan ilmastonmuutoksen hillintään ja siihen sopeutumiseen (Cloutier *et al.* 2014). Kokeilut osallistavat ihmisiä

paikallisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla, ja ne ovat luonteeltaan määräaikaista. Ilmaston liittyvät hallintokokeilut eroavat muista kokeiluista siten, että ne usein tavoittelevat yleistä hyvää, kuten hiilidioksidipäästöjen vähentämistä, verrattuna jonkun tietyn toimijan tai ryhmän edun tavoitteluun. Tähän on syynä hallinnollisten toimien luonne: kirjallisuuden mukaan hallinto pyrkii tuottamaan julkishyödykkeitä ja perustuu tarkoituksellisille toimille, joilla se pyrkii ohjaamaan yhteiskuntaa (esim. Andunova *et al.* 2009). Hallintokokeilut voivat olla edellytys sille, että toisenlaiset ilmaston liittyvät innovaatiot, kuten tekniset, logistiset tai erilaisiin toimijajohdistelmiin liittyvät ratkaisut, voidaan ottaa käyttöön (ks. Brown & Vergragt 2008; Evans 2011; Bos & Brown 2012).

Julkishallinnon toimivalta-alueet määrittelevät kokeiluja, ja usein kokeiluiden kohteena ovatkin olleet kaupungit ja kunnat (esim. Ranta 2012; Bulkeley & Castán Broto 2013). Hallinnollisten innovaatioiden tarkasteleminen kokeiluina kiinnittää huomion uusien käytäntöjen kehittämiseen. Paikallisilla julkisilla toimijoilla on tärkeä rooli päätösten tekijöinä silloinkin, kun kansallisella ja kansainvälisellä tasolla päätettyjä tavoitteita toteutetaan yhdessä muiden sidosryhmien kanssa (Mäntyselä *et al.* 2016).

Hallintokokeilujen erityispiirre esimerkiksi palvelu-, tuote- tai organisatorisiin kokeiluihin verrattuna on se, että ne voivat vaikuttaa suureen määrään ihmisiä jo lähtökohtaisesti mm. hallinnollisten alueiden laajuuden vuoksi. Hallinnolliseen kokeiluun osallistuminen ei välttämättä perustu vapaaehtoisuuteen, jolloin kokeilulle on tärkeää saada hyväksyntää. Tämän vuoksi hallintokokeilut ovat usein konservatiivisia eivätkä mullista sosioteknistä järjestelmää siinä määrin kuin on teknisesti tai taloudellisesti mahdollista. Toisaalta juuri radikaalit kokeilut voisivat olla mahdollisia toteuttaa hallinnossa, koska sillä on käytössään mittavat resurssit ja mahdollisuus tavoittaa suuret ihmismäärät (Avelino & Rotmans 2009).

Hallintokokeilut tarjoavat mahdollisuuden tutkia sitä, kuinka sosiotekniset järjestelmät vastaavat muutokseen. Sosiotekniset kokeilut keskittyvät usein *niche*-uutuuksiin (Kemp *et al.* 1998), joiden menestyminen edesauttaa sosioteknisen järjestyksen kehittymistä. Kestävämpään ja ilmastoneutraalimpaan yhteiskuntaan tähtäävien kokeilujen ei kuitenkaan välttämättä tarvitse perustua *niche*-uutuuksiin eivätkä hallintokokeilut välttämättä toteudu *nicheissä* vaan vallitsevassa sosioteknisessä järjestelmässä eli regimissä (vrt. esim. Kemp *et al.* 1998; Geels 2002, 2005; Schot & Geels 2007,

2008). Siinä mielessä hallintokokeiluja voidaan pitää vallitsevan järjestelmän tapana uusiutua ja mahdollisesti myös vahvistaa itseään suhteessa laajemmin vaikuttaviin muutosvoimiin.

Empiiriset tutkimukset hallinnollisista ilmastokokeiluista ovat tarkastelleet niiden suhdetta hallintoon ja muihin kokeiluihin hallinnossa. Vähemmän huomiota on saanut hallinnollisen kokeilutoiminnan eroavuus muusta kokeilutoiminnasta. Huomio on kiinnittynyt toisin sanoen enemmän kokeilujen vertailuun hallinnon sisällä, mutta kokeiluihin vaikuttavia tekijöitä ei ole juurikaan vertailtu hallinnon ja jonkin muun alan välillä. Tällainen tutkimus voisi kuitenkin lisätä ymmärrystä siitä, millaisia hallintokokeilut itse asiassa ovat varsinkin suhteessa muihin kokeiluihin. Myös hallintokokeilujen alueelliset ulottuvuudet saattavat selittää niiden erityispiirteitä. Tämän artikkelin tarkoituksena on selvittää ja analysoida hallinnollisten ilmastokokeilujen kriittisiä tekijöitä sekä kokeilujen alueellista ulottuvuutta.

## Aineiston esittely

### *Ilmastokokeiluja koskeva aineisto*

Artikkelissamme hyödynnettävä aineisto on kerätty Euroopan unionin seitsemännen tutkimuksen puiteohjelman rahoittamassa CASI-hankkeessa (Public Participation in Developing a Common Framework for Assessment and Management of Sustainable Innovation). Aineisto on koottu hankkeen julkisesti saatavilla olevasta innovaatiotietokannasta, Casipediasta ([casi2020.eu/casipedia](http://casi2020.eu/casipedia)). Tietokanta perustettiin vuonna 2014 tavoitteena systemaattisesti kerätä ja arvioida kestäviä innovaatioita Euroopan maissa. Tietokannan tiedot on kerätty julkisesti saatavilla olevista dokumenteista ja toimijahaastatteluin.

Tietokannassa kuvataan kestävä kehityksen innovaatioita, joita voidaan tyypitellä muun muassa niiden innovaatiotyypin, toimialueen, kriittisten tekijöiden, maantieteellisen alueen (kuten missä maassa tai maissa innovaatio on toteutettu), alueellisen ulottuvuuden (kuten paikallinen, kansallinen tai kansainvälinen) ja innovaatioiden leviämisen mukaan. Kestävät innovaatiot on kuvattu ja määritelty usean tekijän kautta: kestävyuden ulottuvuus (ekologinen, yhteiskunnallinen ja taloudellinen), innovaation suhde muutokseen, kansalaisten rooli innovaatiossa, innovaation leviäminen ja innovaation uutuusarvo.

Hallintokokeilut kohdentuvat esimerkiksi energiaan, veteen ja rakentamiseen. Lisäksi niitä

on toteutettu muun muassa maataloudessa, kiinteistöalalla ja liikenteessä. Innovaatiotyypin osalta hallinnolliset ilmastokokeilut kohdentuvat tietokannassa muun muassa ilmastomuutoksen torjumiseen, kestäväan elämäntyyliin, ekoinnovaatioihin ja vihreän talouden muutoksiin, ekoinnovaatioiden politiikkatoimiin, ilmastomuutoksen sopeuttamistoimiin, ilmastomuutoksen ennusteisiin ja skenaarioihin sekä ilmastotoimien arviointiin ja ennakointiin tietotekniikan avulla. Kokeilut ilmentävät ilmastomuutoksen kytkeytymistä moniin ympäristökysymyksiin, mikä näkyy esimerkiksi resurssitehokkaaseen ja kestäväan elämäntapaan, tehokkaaseen raaka-aineiden hyödyntämiseen, resurssitehokkuutta parantaviin tietoteknisiin järjestelmiin sekä prosessi- ja kierrätysratkaisuihin liittyvissä kokeiluissa. Tarkasteltaessa hallinnollisia ilmastokokeiluja alueellisen ulottuvuuden suhteen huomataan, että ne ovat olleet joko paikallisia (13 kpl) tai kansallisia (7 kpl). Kansainvälisiä ilmastoon liittyviä hallintokokeiluja tietokanta ei sisällä. Ilmastokokeilujen alueellinen tarkastelu korostaa niiden hallinnollisia ja institutionaalisia piirteitä maantieteellisten sijaan.

Tarkastelumme kuuluvat neljää lukuun ottamatta tietokannan kaikki 141 ilmastokokeilua, jotka tietokannassa on luokiteltu kuuteen innovaatiotyyppiin: hallinnollinen (19), organisatorinen (15), palvelullinen (35), systeeminen (12), tuoteperustainen (26) ja yhteiskunnallinen (34). Tyypittely perustuu Eurostatin ja OECD:n innovaatiomäärittelmiin (OECD 2005), mutta on kuitenkin yksityiskohtaisempi, sillä siinä tehdään yhtäältä selkeä ero tuote- ja palveluinnovaation välillä, ja toisaalta erotetaan toisistaan palveluinnovaatio, yhteiskunnallinen innovaatio ja systeeminen innovaatio. Määritelmässä huomioidut prosessi-innovaatiot sen sijaan nousevat artikkelissamme esille kriittisten tekijöiden analysoinnissa. Tietokannassa on lisäksi neljä ilmastotoimiin liittyvää markkinointi-innovaatiota, joita ei ole sisällytetty tarkasteluun, koska ne liittyvät tiiviisti emoinnovaatioonsa (vrt. esim. OECD 2005).

### *Hallinnollisten ilmastokokeiluiden kriittiset tekijät*

Tässä artikkelissa tarkasteltavat kestävien innovaatioiden kriittiset tekijät (Leidecker & Bruno 1984; Johansson 2002; Evanschitzky *et al.* 2012) on kategorisoitu tietokannassa poliittisiin, taloudellisiin, teknologisiin, yhteiskunnallisiin ja ympäristöllisiin tekijöihin. Tietokannan lisäksi sisältämät avaruudelliset ja eettiset tekijät on jätetty pois tarkastelus-

ta, koska niitä oli liian vähän tilastollista analyysiä varten. Esimerkiksi Suomessa toteutettu hallintokokeilu *Kasvisruokapäivä peruskouluissa* sisältää ympäristöllisiä, eettisiä ja poliittisia kriittisiä tekijöitä. Ympäristöllinen tekijä koski lisääntyvää tietoisuutta kestävästä kehityksestä, eettisyys lisääntyvää tietoisuutta eläinten hyvinvoinnista ja poliittinen päättökenttöä julkisissa kouluissa.

Kategorioiden tarkastelu osoittaa, että poliittiset, taloudelliset, teknologiset, yhteiskunnalliset ja ympäristölliset tekijät on usein listattu hallinnollisten ilmastokokeilujen kriittisiksi tekijöiksi. Tutkimuksemme keskittyy kriittisten tekijöiden kategorioihin, ja niiden sisältöä on kuvattu alla käyttäen esimerkkinä hallinnollisten ilmastokokeilujen kriittisiä tekijöitä. Samaa kategorisointia on tietokannassa käytetty kuvaamaan kaikkia innovaatiotyyppejä, mikä mahdollistaa vertailuasetelman.

Poliittinen tekijä on yhteydessä paikallisten viranomaisten vahvaan sitoutumiseen. Poliittisella tuella näyttää olevan suuri merkitys paikallisille kokeiluille, mikä nousi esille eri osapuolien roolien tunnustamisen muodossa. Esimerkki poliittisesta tekijästä aineistossa on ruuhkamaksujen käyttöönoton edistäminen Italiassa, missä kansalaisten aloite eteni konkreettiseksi toiminnaksi riittävän poliittisen tuen myötä.

Hallintoa tukevat taloudelliset tekijät sisältävät yhtäältä kokeiluun tarvittavan rahoituksen hankinnan ja vaaditun infrastruktuurin rakentamisen, toisaalta mahdollistavat taloudelliset hyödyt. Lisähyödyt voivat kohdistua paikallisille asukkaille esimerkiksi kulujen vähenemisenä. Taloudellisia tekijöitä aineistossa kuvattiin erityisesti erilaisten tukien ja kannusteiden muodossa. Esimerkki taloudellisesta tekijästä on hollantilaisen projektin saama rahoitustuki kansallisesta kaupunkien ilmastoneutraalisuutta edistävästä ohjelmasta.

Kun tarkastellaan ilmastoon liittyvien hallintokokeiluiden teknologisia tekijöitä, energiaa säästävät ratkaisut tai vihreät teknologiat ja muut kehittyneet teknologiat korostuvat samoin kuin uuteen teknologiaan liittyvän asiantuntijuuden tarve. Prosessiosaamista mittaamisessa, ennakoinnissa ja toimenpide-ehdotuksissa voidaan myös pitää teknologisenä tekijänä. Esimerkki teknologisesta tekijästä on ruotsalaisen kaupungin hankkima uusi julkisen liikenteen järjestelmä.

Yhteiskunnalliset tekijät sitouttavat paikallisia asukkaita, kansalaisia, yhteisöjä ja liiketoimintaa. Paikallisella tasolla yritysten, kansalaisjärjestöjen ja kansalaisten yhteisvastuu ja sitouttaminen toimimaan vähähiilisen tulevaisuuden puolesta voi olla yhteiskunnallinen tekijä. Muita yhteiskunnallisia

tekijöitä ovat keskusteluun osallistuminen, palautteen anto, tietoisuuden nostaminen, markkinointi sekä tiedon tarjoaminen kansalaisille ja yrityksille avoimesti. Ihmisten tarpeiden kohtaaminen esimerkiksi paremman ympäristön tai infrastruktuurin kautta tukee kokeilun menestymistä. Esimerkki yhteiskunnallisesta tekijästä aineistossa on vahva sosiaalinen koheesio hollantilaisessa kaupungissa.

Ympäristöllisistä tekijöistä erityisesti osallistuminen ja sitoutuminen ovat kansalaisille tärkeitä. Jos kokeilu kohdentui paikallisiin tarpeisiin, kokeiluissa nousivat esille kansalaiset kokeilun osapuolina. Kokeilut kohdistuvat usein energian säästöön tai energiajärjestelmän muutokseen. Esimerkki kriittisestä ympäristötekijästä on hollantilaisessa kaupungissa kehitetty ilmastokenaario ja yksityiskohtainen analyysi sen seurauksista.

## Analyyysi ja tulokset

Ilmastokokeiluja ja niiden kriittisiä tekijöitä tarkastellaan kontingenssitaulukoiden avulla. Kontingenssitarkastelu tuo esiin sen, onko jonkin muuttajan jakaantuminen aineistossa satunnaista vai löytyykö aineistosta sellaisia eroja muuttujien jakaantumisessa, joita ei voi selittää pelkällä sattumalla. Kontingenssitarkastelua voidaan hyödyntää tilanteissa, joissa aineiston muuttujilla on laadullisia eroja, kuten tutkimusaineistomme kriittisillä tekijöillä tai alueellisella ulottuvuudella. Kontingenssitarkastelu on hyödyllinen, kun tarkasteltavat muuttujat ovat kategorisia ja kun tarkoitus on arvioida niiden jakaantumisen eroja eri luokkien välillä. Tässä tutkimuksessa haluamme tarkastella sitä, onko ilmastonmuutoksen hillintään liittyvillä hallinnon kokeiluilla yhteyttä joihinkin kriittisiin tekijöihin ja ovatko kokeilut tyypillisesti paikallisia, kansallisia vai kansainvälisiä verrattuna muunlaisiin kokeiluihin. Muuttujien jakaantuminen ilmaistaan taulukkomuodossa siten, että jokainen solu näyttää kunkin muuttujan esiintymisen lukumäärät eli havaintoarvot kategorioittain. Menetelmä tuottaa jokaiseen soluun odotusarvon muuttujan esiintymiselle, jota todellisiin havaintoarvoihin vertaamalla voidaan päätellä, esiintyykö muuttujia kategorioissa sattumaa enemmän. Kun erot ovat tilastollisesti merkitseviä, tuloksia kannattaa tarkastella.

Pearsonin Khiin nelio ( $\chi^2$ ) -testiä käytetään tutkittaessa havaintoarvojen jakaumien erojen tilastollista merkitsevyyttä ja se kertoo, ovatko poikkeamat havaintoarvojen ja odotusarvojen välillä tilastollisesti merkitseviä. Ohjeena pidetään, että alle viiden odotusarvoa ei saisi olla yli viidesosassa soluista, eikä odotusarvoa nolla yhdessäkään (Greenwood

Taulukko 1. Kriittiset tekijät kokeilutyypeittäin tarkasteltuna; havaintoarvot (odotetut arvot).

Table 1. Critical factors of different types of experimentation, the observed (expected) counts.

	Poliittinen	Taloudellinen	Teknologi-	Yhteiskun-	Ympäris-	Summa
		nen	nen	nallinen	töllinen	
Hallintokokeilu	14 (8)	13 (14)	7 (9)	13 (14)	13 (14)	60
Organisatorinen kokeilu	5 (5)	10 (9)	5 (6)	10 (9)	6 (8)	36
Palvelukokeilu	17 (15)	29 (27)	17 (18)	26 (27)	24 (26)	113
Systeeminen kokeilu	5 (5)	8 (9)	7 (6)	8 (9)	10 (9)	38
Tuotekokeilu	6 (10)	20 (19)	22 (12)	9 (18)	20 (18)	77
Yhteiskunnallinen kokeilu	6 (11)	18 (20)	6 (13)	31 (20)	21 (19)	82
Summa	53	98	64	97	94	406
$\chi^2$	35,942					
Vapausasteet	20					
p-arvo	0,016*					

Taulukko 2. Kriittisten tekijätyyppien parittainen analyysi verrattuna hallintokokeiluihin; havaintoarvot (odotetut arvot).

Table 2. A pairwise analysis of the critical factors in relation to governance experimentation, observed (expected) counts.

	Poliitti-	Talou-	Tekno-	Yhteis-	Ympä-	$\chi^2$	Vapaus-	p-arvo
	nen	dellinen	loginen	kunnal-	ristölli-		asteet	
			nen	linen	nen			
Hallintokokeilu	14 (12)	13 (14)	7 (8)	13 (14)	13 (12)	2,089	4	0,719
Organisatorinen kokeilu	5 (7)	10 (9)	5 (5)	10 (9)	6 (7)			
Hallintokokeilu	14 (11)	13 (15)	7 (8)	13 (14)	13 (13)	2,118	4	0,714
Palvelukokeilu	17 (20)	29 (27)	17 (16)	26 (25)	24 (24)			
Hallintokokeilu	14 (12)	13 (13)	7 (9)	13 (13)	13 (14)	2,208	4	0,698
Systeeminen kokeilu	5 (7)	8 (8)	7 (5)	8 (8)	10 (9)			
Hallintokokeilu	14 (9)	13 (14)	7 (13)	13 (10)	13 (14)	1,742	4	0,013*
Tuotekokeilu	6 (11)	20 (19)	22 (16)	9 (12)	20 (19)			
Hallintokokeilu	14 (8)	13 (13)	7 (5)	13 (19)	13 (14)	10,165	4	0,038*
Yhteiskunnallinen kokeilu	6 (12)	18 (18)	6 (8)	31 (25)	21 (20)			

& Nikulin 1996; Howell 2013; Currell 2015). Kun edellytyksiä Khiin nelion testille ei ole, käytämme analyysissä Fisher-Freeman-Haltonin tarkkaa testiä (Freeman & Halton 1951). Ilmastokokeiluihin liittyen Castán Broto & Bulkeley (2013) ovat käyttäneet vastaavaa menetelmää kaupunkikehitystä tarkastelevassa tutkimuksessaan.

Eri kokeilutyyppien kriittisten tekijöiden kontingenssianalyysi kertoo, onko erilaisten ilmastokokeilujen kriittisten tekijöiden välillä tilastollisesti merkitseviä eroja. Taulukossa 1 eri kokeilutyyppit on esitetty sarakkeissa ja niiden tekijät riveissä. Taulukko esittää ensin havaintoarvot ja suluissa tilastollisesti

odotetut arvot. Khiin nelio -analyysi osoittaa, että kriittisissä tekijöissä on tilastollisesti merkitseviä eroja 95 prosentin todennäköisyydellä ( $\chi^2=35,942$ ,  $p=0,016$ ).

Taulukko 2 esittää parittaisten analyysien tulokset käyttäen hallintokokeiluja verrokkina. Analyysin avulla voidaan tunnistaa, mitkä ilmastokokeilut poikkeavat tilastollisesti merkittävästi hallintokokeiluista kriittisten tekijöiden perusteella. Analyysi näyttää, että ilmastonon liittyvien hallintokokeilujen ja tuotekokeilujen tekijät eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevästi 95 prosentin todennäköisyydellä ( $\chi^2=12,742$ ,  $p=0,013$ ). Näitä eroja selittää to-



dennäköisesti se, että tuotekokeilut ovat konkreettisempia ja rajatumpia kuin hallintokokeilut. Tämä näkyy kriittisissä tekijöissä siten, että tekniset tekijät ovat yleisempiä tuotekokeiluille ja poliittiset tekijät puolestaan hallintokokeiluille.

Huomionarvoista on myös se, että yhteiskunnalliset ja hallinnolliset ilmastokokeilut eroavat kriittisten tekijöiden kategorioiden osalta tilastollisesti merkitsevästi 95 prosentin todennäköisyydellä ( $\chi^2=10,165$ ,  $p=0,038$ ). Se, mikä siis on kriittistä hallintokokeilulle, ei todennäköisesti ole sama kuin yhteiskunnalliselle kokeilulle. Verrattuna yhteiskunnallisten kokeilujen kriittisiin tekijätyyppiin, hallintokokeiluille tärkeämpiä ovat poliittiset tekijät, kun taas yhteiskunnalliset tekijät ovat pienemmässä roolissa. Toisaalta molemmille kokeiluille teknisillä tekijöillä on pieni merkitys.

Kontingenssianalyysin mukaan hallinto-, palvelu-, organisatoristen ja järjestelmäkokeilujen tekijöiden välillä ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja. Parittaisessa eri tyyppien keskinäisessä analyysissä näiden kokeilutyypin välillä ei myöskään löytynyt tilastollisesti merkitseviä eroja.

Ymmärtääksemme enemmän eri kokeilutyypin alueellisesta jakautumisesta analysoimme eri kokeilutyyppejä myös suhteessa niiden paikallisuuteen, kansallisuuteen ja kansainvälisyyteen (taulukko 3). Kontingenssianalyysi osoittaa, että kokeilutyypin välillä on tilastollisesti merkitseviä eroja alueellisuudessa 95 prosentin todennäköisyydellä ( $\chi^2=21,630$ ,  $p$ -arvo=0,017). Hallintokokeilut ovat enimmäkseen paikallisia, eikä tietokannassa ole mukana yhtään kansainvälistä hallintokokeilua ilmeisesti siksi, että kansainvälisten hallintokokeiluiden toteuttaminen on hyvin vaikeaa. Hiilidioksidipäästöjen päästökauppa onkin yksi harvoja kansainvälisiä hallintokokeiluja (Hildén 2014). Yhteiskunnalliset kokeilut ovat tilastollisesti odotettua useammin kansallisia ja tuotekokeilut puolestaan kansainvälisiä.

Taulukossa 4 esitellään hallintokokeilujen parittaisen analyysin tulokset aineiston muiden kokeilutyypin alueelliselle ulottuvuudelle. Koska aineistossa on liian monta havaintoa, joiden odotettu arvo on alle 5, käytämme tässä analyysissä Fisher-Freeman-Haltonin tarkkaa testiä (Freeman & Halton, 1951). Tuote- ja palvelukokeiluja pidetään usein konkreettisina esimerkkeinä kokeilutoiminnassa. Tulostemme mukaan hallintokokeilujen ja tuotekokeilujen välillä on tilastollisesti merkitsevä ero 99 prosentin todennäköisyydellä ( $p=0,001$ ), mikä osoittaa konkreettisesti, että hallintokokeilut ovat erilaisia ja että niitä ei kannata toteuttaa käyttäen esimerkkinä yleisiä tuotekokeiluja. Lisäksi hallin-

tokokeilujen ja systeemisten kokeilujen alueellisen ulottuvuuden välillä on tilastollisesti merkitsevä ero 95 prosentin todennäköisyydellä ( $p=0,021$ ). Hallintokokeilujen ja palvelukokeilujen ( $p=0,079$ ) sekä yhteiskunnallisten kokeilujen välillä ( $p=0,065$ ) on tilastollisesti merkitsevä ero 90 prosentin todennäköisyydellä. 90 prosentin todennäköisyyttä voidaan pitää käyttökelpoisena mittarina, kun otos on luonteeltaan eksploratiivinen ja määrältään pieni. Näitä tuloksia tulisi kuitenkin pitää suuntaa antavina ja lisätutkimusta kaipaavina.

Tulokset kertovat, että hallintokokeilut ovat korostetun paikallisia varsinkin verrattuna systeemisiin kokeiluihin. Yhteiskunnalliset kokeilut puolestaan ovat kansallisempia ja palvelukokeilut kansainvälisempiä kuin hallintokokeilut.

Tarkastelemme myös kriittisiä tekijöitä suhteessa eri kokeilujen alueelliseen ulottuvuuteen (Taulukko 5). Kiinnostava tulos on, että näidenkin välillä on tilastollisesti merkitseviä eroja 90 prosentin todennäköisyydellä ( $\chi^2=14,924$ ,  $p=0,061$ ), mitä voi pitää suuntaa-antavana ja kiinnostavana, koska tarkastelu täydentää kokeilutyypin vertailua niiden alueellisilla ulottuvuuksilla, jotka ovat luonteeltaan abstraktimpia. Paikallisesti kriittiset tekijät liittyvät erityisesti politiikkaan ja vähiten yleisiä ovat teknologiset tekijät. Kansallisissa kokeiluissa tekijät liittyvät ympäristöön ja yhteiskuntaan. Kansainvälisesti teknologiset tekijät ovat yleisempiä.

## Päätelmät

Tämä artikkeli on tarkastellut ilmastomuutokseen liittyviä hallintokokeiluja sekä arvioinut niiden kriittisiä tekijöitä ja alueellisia ulottuvuuksia. Hallintokokeiluilla ja -innovaatioilla on erityinen merkitys sosioteknisessä muutoksessa, koska niillä voi *niche*-uutuuskien tukemisen lisäksi olla merkittävä muutosrooli sosioteknisissä regiimeissä (Geels 2005; Schot & Geels 2007, 2008; Geels 2014). Hallintokokeilut voivat uusien toimintamallien ohella myös tukea jo olemassa olevien ilmastoinnovaatioiden leviämistä. Castán Broto & Bulkeley (2013) ovat käyttäneet samankaltaista menetelmää tarkastellessaan ilmastomuutokseen liittyviä hallintokokeiluja lukuisissa kaupunkikonteksteissa osoittaen, että kaupungit ovat merkittäviä toimijoita ilmastokokeiluissa.

Tarkastelussa olemme verranneet, kuinka hallintokokeilut eroavat kriittisiltä tekijöiltään ja alueellisuudeltaan muista ilmastokokeiluista. Tutkimusaineiston lähteenä olemme käyttäneet uutta, kaikille avointa Casipedia-tietokantaa, joka kattaa ilmastokokeiluja 28 Euroopan maasta. Tarkaste-

Taulukko 3. Eri kokeilutyypin alueellinen ulottuvuus, havaintoarvot (odotetut arvot).

Table 3. The geographical reach of the experiments, observed counts (expected counts)

	Paikallinen	Kansallinen	Kansainvälinen	Summa
Hallintokokeilu	13 (8)	7 (8)	0 (4)	20
Organisatorinen kokeilu	7 (7)	7 (7)	3 (3)	17
Palvelukokeilu	19 (16)	13 (16)	8 (8)	40
Systeeminen kokeilu	5 (6)	5 (5)	4 (3)	14
Tuotekokeilu	10 (15)	13 (15)	15 (8)	38
Yhteiskunnallinen kokeilu	13 (15)	20 (14)	4 (8)	37
Summa	67	65	34	166
$\chi^2$	21,630			
Vapausasteet	10			
p-arvo	0,017*			

Taulukko 4. Eri kokeilutyypin alueellinen ulottuvuus, parittainen analyysi Fisher-Freeman-Haltonin tarkalla testillä verrattuna hallintokokeiluihin

Table 4. The geographical reach of each experiment type, pairwise analysis in relation to governance experimentation

	Paikallinen	Kansallinen	Kansainvälinen	Arvioituja taulukoita	p-arvo
Hallintokokeilu	13	7	0	60	0,129
Organisatorinen kokeilu	7	7	3		
Hallintokokeilu	13	7	0	153	0,079
Palvelukokeilu	19	13	8		
Hallintokokeilu	13	7	0	62	0,021*
Systeeminen kokeilu	5	5	4		
Hallintokokeilu	13	7	0	216	0,001***
Tuotekokeilu	10	13	15		
Hallintokokeilu	13	7	0	95	0,065
Yhteiskunnallinen kokeilu	13	20	4		

Taulukko 5. Kriittiset tekijät ja ilmastokokeilujen alueellinen ulottuvuus

Table 5. The geographical reach of the critical factors of climate experiments

	Poliittinen	Taloudellinen	Teknologinen	Yhteiskunnallinen	Ympäristöllinen	Summa
Paikallinen	35 (25)	47 (48)	25 (32)	49 (47)	43 (48)	199
Kansallinen	17 (23)	47 (45)	29 (30)	46 (44)	50 (46)	189
Kansainvälinen	8 (12)	22 (23)	23 (15)	18 (22)	24 (23)	95
Summa	60	116	77	113	117	483
$\chi^2$	14,924					
vapausasteet	8					
p-arvo	0,061					



lussa havaittiin tilastollisesti merkitseviä eroja erityyppisten ilmastokokeilujen kriittisten tekijöiden ja alueellisuuden välillä. Hallintokokeilujen kriittiset tekijät eroavat tuoteinnovaatioiden vastaavista, minkä takia voi olla perusteltua kehittää hallintoa toisin periaattein ja tavoitein kuin tuotteita. Hallintokokeilut eroavat kriittisten tekijöiden osalta myös yhteiskunnallisista kokeiluista. Hallintokokeiluissa korostuu politiikka, kun taas niiden yhteiskunnalliset ulottuvuudet ovat vähemmän yleisiä. Lisäksi hallintokokeilujen osalta aineistossa nousevat esille alueelliset ja yhteiskunnallista ongelmanratkaisua edustavat kokeilut, mutta *niche*-uutuus tukevat ja markkinoita luovat kokeilut eivät olleet yhtä yleisiä. Siten on kannattavaa harkita, tulisiko hallintokokeiluja suunnitella ja toteuttaa eri tavoin kuin yhteiskunnallisia kokeiluja. Teknologia ei korostu kummassakaan.

Myös alueelliselta ulottuvuudeltaan kokeiluissa voidaan havaita tilastollisesti merkitseviä eroja. Hallintokokeilut ovat korostetun paikallisia, sillä niitä lienee helpompi toteuttaa kuin laaja-alaisia valtakunnallisia tai kansainvälisiä kokeiluja. Tilastollisesti merkitsevä ero on erityisesti tuotekokeiluihin, jotka ovat kansainvälisempiä. Vertailun vuoksi systeemiset kokeilut ovat kansallisempia ja palvelukokeilut kansainvälisempiä kuin hallintokokeilut. Kriittisten tekijöiden ja alueellisuuden välillä on havaittavissa heikko tilastollinen merkitsevyys. Ylipäänsä yksityiskohtaisia alueellisia tuloksia kannattaa kuitenkin pitää suuntaa antavina ja lisätutkimusta kaipaavina. Tulos hallintokokeilujen paikallisuudesta tukee ajatusta siitä, että kaupungit ovat keskeisiä kokeilutoiminnan toteuttajia (vrt. Bulkeley & Castán Broto 2013).

Tutkimuksessa havaitut erot kriittisissä tekijöissä ja alueellisuuksissa erityyppisten kokeilujen välillä sekä profiloivat hallintokokeiluja että tukevat niiden suunnittelua. Artikkelin tärkein empiirisen aineiston perusteella tekemämme havainto on se, että erilaisia ilmastokokeiluja ei kannata suunnitella saman yleisen mallin mukaan, koska erilaisilla kokeiluilla on erilainen profiili kriittisten tekijöiden ja alueellisen ulottuvuuden suhteen. Hallintokokeilut tulisi tässä yhteydessä nähdä erilaisina kuin tuoteinnovaatiot ja yhteiskunnalliset innovaatiot. Siten hallintokokeiluille kannattaa kehittää omat, näistä eriytetyt prosessit ja mahdollisesti myös tavoitteet. Hallintokokeilujen suunnittelussa kannattaa myös ottaa huomioon paikallisuus.

Tuloksista voi olla käytännön hyötyä tulevien hallinnollisten ilmastokokeilujen suunnittelussa. Kun käynnistetään kansallista ilmastokokeilua, huomio olisi syytä kohdistaa erityisesti kokeilun

ympäristöllisiin ja yhteiskunnallisiin ulottuvuuksiin. Hallintokokeiluissa kannattaa toimia eri periaattein kuin tuoteinnovaatioita ja yhteiskunnallisia innovaatioita edistettäessä. Paikallisille hallinnollisille ilmastokokeiluille poliittinen tuki on puolestaan kriittinen tekijä. Myös taloudellisia edellytyksiä on perusteltua tarkastella, koska ne tunnustetaan yleisemmin ilmastokokeiluissa, vaikka taloudelliset tekijät eivät erottele kokeilutyyppejä toisistaan.

Ilmastokokeilut saattavat tuottaa laajempaa osallistumista ilmastomuutoksen torjuntaan ja siihen sopeutumiseen (vrt. Cloutier *et al.* 2014). Siten tutkimuksessa tunnistettujen kriittisten tekijöiden huomioiminen, kuten poliittisen tuen ja ympäristötekijöiden merkitys, voi vahvistaa tätä tavoiteltua vaikutusta ja johtaa huolellisemmin suunniteltuihin kokeiluihin. Tuloksemme antavat viitteitä siitä, että hallinnollisten ilmastokokeilujen toteuttajien kannattaisi kiinnittää huomiota kokeilujen yhteiskunnallisiin ja paikallisiin vaikutuksiin varsinkin, jos kokeiluilla toivotaan myös laajempaa kansalaisosallistumista ilmastomuutoksen torjuntaan.

### Kiitokset

Tämän artikkelin kirjoittajat esittävät kiitoksen Euroopan komissiolle tuestaan Public participation in Developing a Common Framework for Assessment and Management of Sustainable Innovation -hankkeelle (CASI, 612113) ja Suomen Akatemialle tuestaan Smart Energy Transition – hankkeelle (SET, 293405).

### Lähteet

- Andonova, Liliana B., Betsill, Michele M. & Bulkeley, Harriet (2009). Transnational climate governance. *Global Environmental Politics* 9 (2): 52-73.
- Angelovski, Isabelle, & Carmin, Joann (2011). Something borrowed, everything new: Innovation and institutionalization in urban climate governance. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 3 (3): 169-75.
- Avelino, Flor & Rothmans, Jan (2009) Power in transition: An interdisciplinary framework to study power in relation to structural change. *European Journal of Social Theory* 12 (4): 543-69.
- Baldwin, Robert & Cave, Martin (1999). *Understanding regulation: Theory, strategy, and practice*. New York: Oxford University Press.
- Berkhout, Frans, Verbong, Geert, Wiczorek, Anna J., Raven, Rob, Lebel, Louis & Xuemei, Bai (2010). Sustainability experiments in asia: Innovations shaping alternative development pathways? *Environmental Science & Policy* 13 (4): 261-71.
- Bos, Joannette J. & Brown, Rebekah R. (2012). Governance experimentation and factors of success in socio-technical transitions in the urban water sector. *Technological Forecasting and Social Change* 79 (7): 1340-53.

- Brown, Halina & Vergragt, Philip (2008). Developer's vision and the challenge: Bounded socio-technical experiments as agents of systemic change: The case of a zero-energy residential building. *Technological Forecasting and Social Change* 75 (1): 107-30.
- Bulkeley, Harriet, Andonova, Liliana, Bäckstrand, Karin, Betsill, Michele, Compagnon, Daniel, Duffy, Rosaleen, Kolk, Ans, Hoffmann, Matthew, Levy, David, Newell, Peter, Pattberg, Philipp & VanDeever, Stacy (2012). Governing climate change transnationally: Assessing the evidence from a database of sixty initiatives. *Environment & Planning C: Government & Policy* 30 (4): 591-612.
- Bulkeley, Harriet & Castán Broto, Vanesa (2013). Government by experiment? Global cities and the governing of climate change. *Transactions of the Institute of British Geographers* 38 (3): 361-75.
- CASI (2016). CASIPEDIA. Mapping of sustainable innovations. Available from <http://www.casi2020.eu/casipedia/cases/>
- Castán Broto, Vanesa & Bulkeley, Harriet (2013). A survey of urban climate change experiments in 100 cities. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* 23 (1): 92-102.
- Cloutier, Geneviève, Joerin, Florent, Dubois, Catherine, Labarthe, Martial, Legay, Christelle & Viens, Dominique (2015). Planning adaptation based on local actors' knowledge and participation: A climate governance experiment. *Climate Policy* 15 (4): 458-74.
- Conklin, Jeff (2006). Wicked problems & social complexity. CogNexus Institute.
- Currell, Graham (2015). Scientific data analysis. Oxford University Press.
- Evans, James P. (2011). Resilience, ecology and adaptation in the experimental city. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 36(2), 223-237.
- Evanschitzky, Heiner, Eisend, Martin, Calantone, Roger J. & Jiang, Yuan. (2012). Success factors of product innovation: An updated meta-analysis. *Journal of Product Innovation Management*, 29(S1), 21-37.
- Freeman, G.H., & Halton, John H. (1951). Note on an exact treatment of contingency, goodness of fit and other problems of significance. *Biometrika* 38 (1/2): 141-9.
- Geels, Frank W. (2014). Regime resistance against low-carbon transitions: Introducing politics and power into the multi-level perspective. *Theory, Culture & Society* 31 (5): 21-40.
- Geels, Frank W. (2005). Processes and patterns in transitions and system innovations: Refining the co-evolutionary multi-level perspective. *Technological Forecasting and Social Change* 72 (6): 681-96.
- Geels, Frank W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy* 31 (8-9): 1257-74.
- Greenwood, Priscilla E. & Nikulin, Michael S. (1996). A guide to chi-squared testing. Vol. 280. John Wiley & Sons.
- Hildén, Mikael (2014). Evaluation, assessment, and policy innovation: Exploring the links in relation to emissions trading. *Environmental Politics* 23 (5): 839-59.
- Hill, Michael & Varone, Frederic (2014). The public policy process. Routledge.
- Hodson, Mike & Marvin, Simon (2010). Can cities shape socio-technical transitions and how would we know if they were? *Research Policy* 39 (4): 477-85.
- Hoffmann, Matthew J. (2011). Climate governance at the crossroads: Experimenting with a global response after Kyoto. Cary: Oxford University Press.
- Howell, David (2013). Fundamental statistics for the behavioral sciences. Cengage Learning.
- Jowell, Roger (2003). *Trying it out. The role of 'pilots' in policy-making. Report of a review of government pilots.* Government Chief Social Researcher's Office. Saatavissa: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/498256/Trying\\_it\\_out\\_the\\_role\\_of\\_pilots\\_in\\_policy.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/498256/Trying_it_out_the_role_of_pilots_in_policy.pdf) Viitattu: 18.8.2016.
- Johansson, Glenn (2002). Success factors for integration of ecodesign in product development: A review of state of the art. *Environmental Management and Health* 13 (1): 98-107.
- Jordan, Andrew & Huitema, Dave (2014). Innovations in climate policy: The politics of invention, diffusion, and evaluation. *Environmental Politics* 23 (5): 715-34.
- Kemp, René & Rotmans, Jan 2005. The management of the co-evolution of technical, environmental and social systems. In *Towards environmental innovation systems.* (pp. 33-55) Springer.
- Kemp, René, Schot, Johan & Hoogma, Remco (1998). Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: The approach of strategic niche management. *Technology Analysis & Strategic Management* 10 (2): 175-98.
- Kemp, Rene, Loorbach, Derk & Rotmans, Jan (2007). Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 14 (1): 78-91.
- Kivimaa, Paula, Hildén, Mikael, Huitema, Dave, Jordan, Andrew & Newig, Jens (2015). Experiments in climate governance – lessons from a systematic review of case studies in transition research. University of Sussex: SPRU Science Policy Research Unit, SPRU Working Paper Series (SWPS) 2015-36.
- Leidecker, Joel K. & Bruno, Albert V. (1984). Identifying and using critical success factors. *Long Range Planning* 17 (1): 23-32.
- Mäntysalo, Raine, Leino, Helena, Wallin, Johan, Hulkkonen, Jussi, Laine, Markus, Santuoja, Minna, Schmidt-Thomé, Kaisa & Syrman, Simo (2016). Orchestrating sustainable urban development: Final report of the SASUI project. Aalto University, 1.
- Moore, Mark, & Hartley, Jean (2008). Innovations in governance. *Public Management Review* 10 (1) (01/01): 3-20.
- OECD, Eurostat (2005). Oslo manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data. The measurement of scientific and technological activities. 3rd ed. Paris: OECD Publishing.
- Ranta, Elisa (2012). *Miten ilmastomuutoksen ballinta voidaan käytännössä buomioida kannan päätöksissä ja toiminnassa? Hyvien käytäntöjen esimerkkejä hankekunnista.* Helsinki: Suomen Kuntaliitto.
- Roberts, Nancy (2000). Wicked problems and network approaches to resolution. *International Public Management Review* 1 (1): 1-19.
- Sanderson, Ian (2002). Evaluation, policy learning and evidence-based policy making. *Public Administration* 80, 1-22.
- Sabel, Charles F. & Zeitlin, Jonathan (2008). Learning from difference: The new architecture of experimentalist governance in the EU. *European Law Journal* 14 (3): 271-327.

- Schot, Johan & Geels, Frank W. (2008). Strategic niche management and sustainable innovation journeys: Theory, findings, research agenda, and policy. *Technology Analysis & Strategic Management* 20 (5): 537-54.
- Schot, Johan & Geels, Frank W. (2007). Niches in evolutionary theories of technical change. *Journal of Evolutionary Economics* 17 (5): 605-22.
- Seyfang, Gill & Smith, Adrian (2007). Grassroots innovations for sustainable development: Towards a new research and policy agenda. *Environmental Politics* 16 (4): 584-603.
- Swyngedouw, Erik (2005). Governance innovation and the citizen: The janus face of governance-beyond-the-state. *Urban Studies* (Routledge) 42 (11): 1991-2006.