

Kompleksisuustieteet sotatieteellisessä tutkimuksessa – järkevä suunta vai harhapolku?

Tom Hanén ja Harri Raisio

Komentaja ei koskaan ole tekemisissä minkään asian alun kanssa – siis kohdan, josta me asiaa aina alamme tarkastella. Komentaja on aina erilaisten muuttuvien tapahtumasarjojen keskellä, eikä hän minään hetkenä voi hahmottaa yksittäisen tapahtuman koko merkitystä. Hetki hetkeltä tapahtuma muokkaa itseään huomaamattomasti, ja joka hetki tässä jatkuvassa ja katkeamattomassa tapahtumien muovautumisessa komentaja on keskellä kompleksista juonittelun, huolien, epävarmuuksien, arvovaltojen, suunnitelmien, neuvojen, uhkien ja harhautusten näytelmää, ja hänen on jatkuvasti vastattava hänelle osoitettuihin lukemattomiin kysymyksiin, jotka ovat alinomaa ristiriidassa keskenään.

– Leo Tolstoy, War and Peace (1993, 684)

Abstract

The interest in the paradigm of complexity has steadily increased over the last decade. This can be seen, for example, as a significant increase in the number of academic publications covering complexity. Through the complexity perspective, researchers are striving to discover novel ways of understanding and operating in the dynamic and complex environment. The paradigm of complexity has also raised doubts among researchers. It has been asked whether complexity is truly offering a new perspective, or is it just “old wine in a new bottle”. In this article, it is asserted that the critique is partially justified and the paradigm of complexity is in a need of systematic clarification. We aim for clarification by focusing on the utility of complexity worldview in military science. However, in Finnish military science complexity has so far remained a marginal theoretical approach. By analyzing complexity research done in English-language military science, we aim to build up and bring value to the complexity strand within the Finnish military science. As a research method, a narrative review was chosen. We conclude that the complexity paradigm within military science is not a misstep, but a relevant perspective which in the near future can give important new insights of war and warfare.

Johdanto

Kompleksisuustieteet tarjoavat teoreettisen viitekehyksen monista osista koostuvan dynaamisen, jatkuvasti muuttuvan kokonaisuuden parempaan ymmärtämiseen. Kompleksisuutta on sovellettu viimeisten vuosikymmenien aikana esimerkiksi biotieteissä (ekosysteemi, immuunijärjestelmät, bakteerit ja geenit), taloustieteissä (pörssimarkkinoiden toiminta), kaupunkisuunnittelussa, kirjallisuuden ja taiteiden tutkimuksessa, sosiologiassa sekä organisaatioiden ja päätöksenteon tutkimuksessa ja johtamisessa.

Tutkijoiden mielenkiinto kompleksisuuteen on kahden viimeisen vuosikymmenen kuluessa jatkuvasti kasvanut. Gerritsin ja Marks (2015) tekemän analyysin mukaan esimerkiksi hallintotieteissä ylitettiin vuonna 2012 kansainvälisesti jo sadan vuosittaisen kompleksisuutta käsittelevän artikkelin tai muun tieteellisen julkaisun raja, määrän pysyteltä vuosituhannen alkupuolelle asti vain muutamassa kappaleessa. Kotimaisia kompleksisuuteen nojaavia väitöskirjojakin on ilmestynyt eri tieteenaloilla 2000-luvulla tasaisin väliajoin (Jalonen 2007; Tenhiälä 2009; Kivelä 2010; Pietiläinen 2010; Raisio 2010; Siira 2013; Lundström 2015; Hanén 2017; Puustinen 2017; Lindell 2017).

Kiinnostuksen kasvun syitä voidaan arvioida. Ainakin kasvava mielenkiinto kompleksisuutta kohtaan merkitsee samalla kasvavaa mielenkiintoa epävarmuutta, mustia joutsenia, pirullisia ongelmia, yllätyksiä ja epälineaarisen muutoksen parempaa ymmärtämistä kohtaan. Tutkijat etsivät kompleksisuudesta uusia teoreettisia ajattelumalleja yksinkertaistavien kausaalisuhteiden, reduktionistisen ontologian sekä lineaarisen aika- ja seurauskäsityksen sijaan. Tähän motivoi varmasti toimintaympäristön jatkuva muutos, informaatioteknologian kehittymisen mahdollistanut ihmisten yhä laajeneva kytkeytyneisyys toisiinsa sekä esimerkiksi lisääntyvät havainnot itseorganisoiduvista muutosvoimista ja niistä emergoituneista monimuotoisista ja yllättävistä seurauksista. Kompleksisuus on liitetty myös postmodernien ilmiöiden joukkoon. Tutkijat ovat nyt uudella tavalla kiinnostuneita pluralismin, monimuotoisuuden, kontingenssin ja ambivalenssin käsitteistä, joita moderni aika piti lähinnä merkkeinä epäonnistumisesta universaaliuden, yhdenmukaisuuden, monotonisuuden ja selkeyden tavoittelussa (Bauman 1996).

Kompleksisuusparadigma on myös herättänyt tutkijoissa epäilyjä: Onko kyseessä kuitenkin tuore lähestymistapa, vai vain ”vanhaa viiniä uudessa pullossa” (Phelan 1999; Tenbense 2015)? Vaikka kompleksisuus yhtenäisempänä tieteellisenä lähestymistapana muodostui vasta 1970-luvulla (esim. Castellani & Hafferty 2009), kompleksisuusajattelu tai kompleksisten ilmiöiden pohdinta on paljon vanhempaa. Aiemman tutkimuksen perusteella kompleksisuusajattelun kehittämisessä on kysymys jo antiikin ajoista alkaneista asioiden

yhteenkietoutumiseen, dynamiikkaan ja ennustettavuuteen liittyvistä metafyyksistä pohdinnoista, jotka näyttäytyivät myöhemmällä ajalla erityisesti valistuksen ja tieteellisen vallankumouksen luoman mekanistisen maailman-kuvan kritiikkinä (Hanén 2017). Sotataidollisessa ajattelussa esimerkiksi Carl von Clausewitzin näkemystä sodankäynnistä on pidetty kompleksisuusteoreettisena (esim. Beyerchen 1992; Bousquet 2009; Ryan 2011; Hanen & Huhtinen 2011) ja johtamisen tutkimuksessa sama koskee esimerkiksi Mary Parker Follettin (1924, 1927) julkaisuja (esim. Mendenhall ym. 2000; Yuksel 2015).

Artikkelimme lähtökohtana on näkemyksemme siitä, että nykyisessä kehitysvaiheessaan kompleksisuusparadigma vaatii edelleen systemaattista selkeyttämistä. Lisäksi samaan aikaan, kun kartoitetaan uudemman kompleksisuustutkimuksen tuloksia, olisi tutkittava mitä annettavaa vanhemmalla kirjallisuudella on kompleksisuudelle. Kompleksisuustiede voi ehkä muodostaa uuden ja vanhan kombinaation, joka auttaa vanhojen ja vaikeimpien ongelmien ratkaisussa (esim. Cairney & Geyer 2015; Cohen 1999).

Artikkelin tavoitteena on osaltaan tukea edellä esitettyä selkeyttämisen ideaa. Pyrkimyksemme on vahvistaa kotimaisen sotatieteellisen tutkimuksen – jossa kompleksisuus näyttää toistaiseksi pysyneen hyvin marginaalisena teoreettisena lähestymistapana – lähtökohtia määrittelemällä kompleksisuutta käsitteenä sekä analysoimalla kansainvälistä sotatieteellistä kompleksisuustutkimusta ja sen keskeisiä havaintoja. Tässä artikkelissa sovellettavaksi menetelmäksi valikoitui narratiivinen yleiskatsaus (ks. Salminen 2011). Artikkelin päättävässä pohdinta ja johtopäätökset -osiossa koostamme päätelmiä havainnoistamme ja arvioimme myös kompleksisuusparadigman käyttökelpoisuutta sotatieteellisessä tutkimuksessa.

Mitä kompleksisuudella tarkoitetaan?

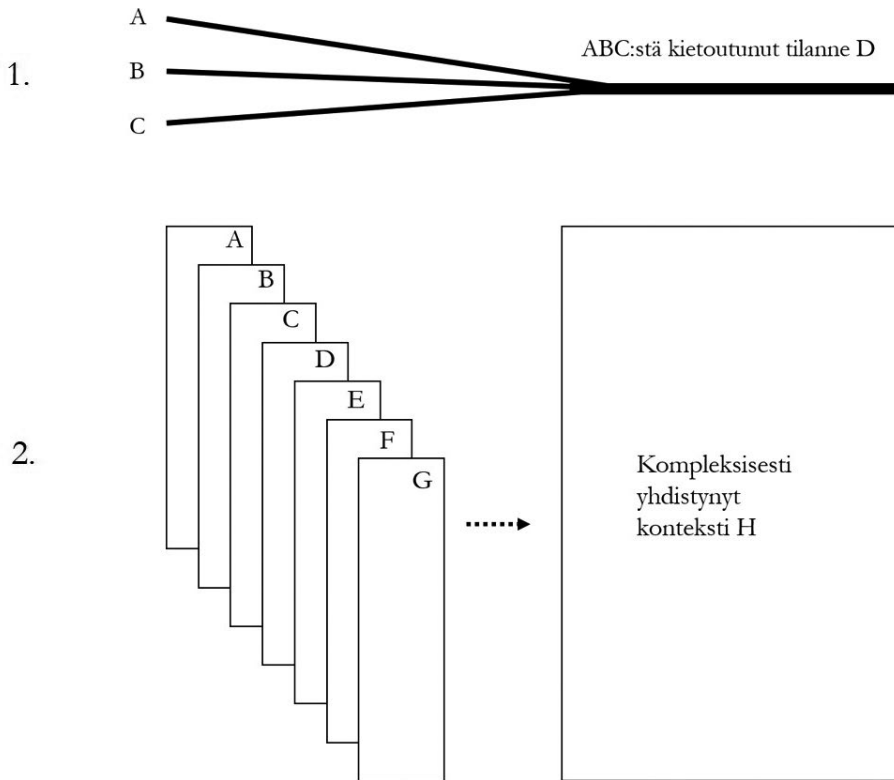
Kompleksisuus on nähty sekä positiivisena että negatiivisena ilmiönä. Ensimmäinen kytkeytyy erityisesti innovaatio- ja organisaatioiden kehittämistutkimukseen, ajatukseen ajautumisesta kaaoksen reunalle, jossa muutos mahdollistuu. Jälkimmäinen näkökulma keskittyy kompleksisuuden mukanaan tuomaan epäselvyyteen ja hahmottamattomuuteen sekä emergenssin ennustamattomiin seurauksiin, jotka koetaan voimakkaasti negatiivisina, kuten katastrofit, kriisit ja onnettomuudet. (Hanén 2017.)

Kompleksinen järjestelmä määritellään yleisesti kokonaisuudeksi, joka on rakentunut suuresta määrästä keskenään vuorovaikuttavia 'osia' tai 'toimijoita', joita jokaista hallitsee jokin sääntö tai voima, joka vaikuttaa osan käyttäytymiseen tietyllä annetulla aikajaksolla ja sillä on kontingentti vaikutus muiden

osien tilaan. Osien välinen vuorovaikutus on yleensä, mutta ei välttämättä, paikallista ja rikasta; ja se voi olla materiaalista tai informationaalista. Kun yksittäiset osat vastaavat tapahtumiin omissa paikallisissa konteksteissaan rinnakkaisesti muiden osien kanssa, kokonaisuuteen voi ilmaantua laadullisesti selvästi erottuvia rakenteita, ominaisuuksia ja ilmiöitä, vaikka mikään ei koordinoi osia. Tällaisen nousevan kausaliteettiprosessin seurauksia on erittäin vaikea ennakoida pelkästään tuntemalla osat ja niissä olevat säännöt. (Maguire ym. 2011, 2.) Asioiden, esineiden, emootioiden ja tapahtumien kietoutuminen toisiinsa *risteämispesiksi* (Guattari 2010) aiheuttaa sen, että itse tilanteessa on vaikea tunnistaa kaikkia kietoutuman muuttujia ja jälkikäteenkin on vaikea arvioida, mikä vaikutus eri asioilla lopputulokseen lopulta oli (esim. Stacey 1996; Anderson 1999; Cilliers 1998).

Kompleksisuustutkimuksissa operoidaan systeemitieteellisillä käsitteillä. Tämä voi hankaloittaa ilmiön ymmärtämistä operoitaessa sosiaalisessa ympäristössä, esimerkiksi organisaatioiden ja johtamisen konteksteissa. Mukailleen Tsoukaksen ja Hatchin (2001) esittelemää tulkintaa narratiivisesta lähestymistavasta kompleksisuuteen, kuvaamme edellä esitettyä kompleksisuuden määritelmää hieman toisin sanoin: Kompleksisuuden voidaan nähdä merkitsevän etymologiansa¹ mukaisesti *yhteenkietoutumista*, eri muuttujien toisiinsa yhdistymistä niin, etteivät ne ole enää toisistaan erotettavissa (aivan kuten toisiinsa muovautuvat muovailutangot) (ks. Kuva 1). Muuttujat voivat olla esimerkiksi ihmisiä, vuorovaikutusta, arvoja ja erilaisia tapahtumia sekä toimia ja tapoja toimia näiden tapahtumien luomissa tilanteissa. Muuttujien sulautuessa toisiinsa, kokonaisuuteen emergoittuu yhteisvaikutuksia, jotka voivat olla epälineaarisia ja yllättäviä, koska muuttujilla on kontingentti vaikutus toisiinsa. Kompleksisuus aiheuttaa myös tilannesidonaisuuden, sillä toisiinsa muovautuvat asiat vaihtelevat tilanteesta toiseen. Tämän vuoksi ennakointi on haasteellista: eilen kokemamme tilanne voi olla huomenna aivan erilainen tai sitä ei tapahdu, vaikka asioiden kehittyminen näyttääkin ulospäin aivan samanlaiselta. (Hanén 2017.)

Kompleksisuutta voidaan myös kuvailla kontekstuaalisuuden kautta: Maailma on täynnä erilaisia prosesseja ja niiden sisältämiä muuttujia, jotka kietoutuvat toisiinsa. Konteksti rajoittaa muuttujien määrää tehden merkitysten luomisen mahdolliseksi (Cilliers 2007). Yhden kontekstin sisällä on selkeää toimia ja monet asiat ovat kontrollissamme. Konteksti voi kuitenkin muuttua uusien muuttujien kietoutuessa siihen tai rinnakkain ajautuneiden kontekstien muovautuessa toisiinsa (ks. Kuva 1). Tällöin ilmaantuu uusi konteksti, joka voi olla täysin erilainen kuin edellinen, tai sitten muutokset voivat olla pieniä, tuskin huomattavia. Tämä on selitys sille, miksi pitkään käyttämämme toimintatapa tai taktiikka jossakin tilanteessa voikin eräänä päivänä olla täysin väärä: ”best practices” muuttuu sopimattomaksi, koska konteksti, missä toimimme, onkin



Kuva 1. Kaksi tapaa kuvata kompleksisuutta: Ylhäällä muuttujat muovautuvat toisiinsa ja muodostuu kompleksinen tilanne D. Alhaalla on kuvattu kontekstuaalisuuden idea; rinnakkaisiksi ajautuneet kontekstit muovautuvat yhteen uudeksi kontekstiksi H. (Hanén 2017.)

vaihtunut (vrt. Thiétart & Forgues 1997, 136). Uudessa kontekstissa kontrollimme asioihin voi yhtäkkiä vähentyä, välineemme muuttua epäsojiviksi, yhteistoiminnan ja vuorovaikutuksen vaatimukset kasvaa ja asioiden merkityksen ymmärtäminen vaikeutua.

Kompleksisuusteoria sotatieteellisessä kirjallisuudessa

Seuraavaksi tarkastellaan sitä, kuinka kompleksisuusteoriaa on sovellettu sotatieteellisessä kirjallisuudessa. Menetelmänä hyödynnetään kuvailevan kirjallisuuskatsauksen luokkaan kuuluvaa narratiivista kirjallisuuskatsausta (ks. Salminen 2011; Ferrari 2015). Salmisen (2011, 7) mukaan narratiivisella

kirjallisuuskatsauksella ”pystytään antamaan laaja kuva käsiteltävästä aiheesta, tai kuvailla käsiteltävän aiheen historiaa ja kehityskulkua”. Suhteessa systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen, narratiivisen kirjallisuuskatsauksen säännöt eivät ole yhtä tiukkoja ja tarkkoja. Nimensä mukaisesti systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa aineisto käy läpi systemaattisemman seulan. Salminen (2011, 7) jakaa narratiivisen kirjallisuuskatsauksen edelleen toimitukselliseen, kommentoivaan ja yleiskatsaukseen. Tässä tutkimuksessa käytetään yleiskatsausta, jossa on tavoitteena luoda aiemmin tehdyistä tutkimuksista kuvaileva synteesi. Pyrkimys on helppolukuisuuteen ja johdonmukaisuuteen; katsaukseen valittu aineisto pyritään ikään kuin rakentamaan ”jatkuvaksi tapahtumaksi”. Narratiivisen yleiskatsauksen heikkoutena voidaan tuoda esille muun muassa mahdolliset aineistovinoumat sekä toistettavuuden haaste (ks. Ferrari 2007). Aineiston heikkouksia konkretisoidaan artikkelin johtopäätösluvussa.

Kirjallisuutta kartoitettiin neljän tietokannan kautta: Web of Science, Scopus, EBSCO ja ProQuest. Lisäksi käytettiin Google Scholar -hakupalvelua. Aineistoa täydennettiin tarkastelemalla löydettyjen artikkelien lähdeluetteloja sekä hyödyntämällä Google Scholar -hakupalvelun Cited by -ominaisuutta. Kyseisen ominaisuuden avulla saatiin esille aiemmin löydettyihin artikkeleihin viittaavat kyseisen hakupalvelun sisältämät julkaisut. Hakusanoina käytettiin kompleksisuusteorian osalta seuraavia: ”complexity theory”, ”complexity science” ja ”complex adaptive system”. Sotatieteellisen näkökulman osalta hakusanat olivat seuraavat: ”military”, ”war”, ”defence forces” ja ”armed forces”.

Inklusiokriteerinä korostui se, että valituissa julkaisuissa oli kompleksisuusteoria keskeisenä näkökulmana ja kompleksisuutta käsiteltiin nimenomaan asevoimien näkökulmasta. Lisäksi tarkasteluun valittiin vain tieteellisissä lehdissä julkaistut englanninkieliset artikkelit. Vastaavasti aineistosta rajattiin eksluusiokriteereiden kautta pois sellaiset julkaisut, joissa kompleksisuusteoria näyttäytyi vain sivujuonteena tai joissa fokus oli enemmänkin systeemi- ja kaaosteorioissa, ja joissa tarkastelu keskittyi asevoimien ulkopuoliseen näkökulmaan, kuten esimerkiksi yksinomaan kansainvälisten suhteiden, kriisinhallinnan tai terroristiverkoston kompleksisuuteen. Myös kompleksisuusteorian matemaattisempaan koulukuntaan (ml. agenttipohjaiset mallinnukset) sijoittuvat julkaisut rajattiin pois. Koska tarkoitus oli keskittyä englanninkieliseen kirjallisuuteen, rajattiin muiden muassa suomenkielinen kirjallisuus kirjallisuuskatsauksen ulkopuolelle. Kartoitus ei sisällä myöskään populaariteoksia, raportteja, opinnäytetöitä² eikä konferenssipapereita. Kirjallisuushakua ei rajattu ajallisesti.

Kriteerit täyttäviä artikkeleita löytyi 17 kappaletta. Julkaisut sijoittuvat aikavälille 2000–2017. Julkaisukanavina ovat toimineet sotatieteelliset lehdet (esimerkiksi *Defence Studies*, *Canadian Military Journal* ja *Australian Army*

Journal), mutta myös muut tieteelliset lehdet ovat julkaisseet aihetta käsitteleviä artikkeleita (esimerkiksi *Journal of Leadership Education*, *Social Studies of Science* ja *Emergence: Complexity & Organization*). Artikkeleissa on mukana niin sotilastaustaisten ja siviilitaustaisten henkilöiden julkaisuja kuin myös näiden tahojen yhteisjulkaisuja. Näkökulmina artikkeleissa korostuu vahvasti Yhdysvaltain ja Australian asevoimien näkökulmat.

Kerätty aineisto käydään läpi seuraavissa temaattisissa alaluvuissa. Tarkastelu etenee siten, että aluksi kuvataan julkaisujen kontekstit. Kiinnostuksen kohteena on tällöin se, miten kompleksisuusnäkökulman valintaa perustellaan ja millaisista näkökulmista (johtaminen, koulutus jne.) käsin kompleksisuutta lähestytään. Tämän jälkeen tarkastellaan sitä, mistä tutkijat löytyvät kompleksisuusteorian juuret, miten he kytkevät kompleksisuusteoriaa muihin rinnakkaisiin näkökulmiin ja millä tavoin kompleksisuusteoriaa on sovellettu sotatieteissä. Lopuksi käydään tiivistetysti läpi julkaisuissa esille nostettuja kompleksisuuden edellyttämiä toimintamalleja johtamiselle, koulutukselle sekä laajemmassa mittakaavassa sotatieteelliselle ajattelulle.

Sodankäynti on kompleksista

Julkaisujen lähtökohdat näyttäytyvät suhteellisen yhtäläisiltä. Keskeinen argumentti on se, että sodankäynti on kompleksista, eikä tätä kompleksisuutta ole riittävässä määrin huomioitu asevoimien toiminnassa. Kompleksisuutta ei kuitenkaan nähdä uutena ilmiönä: sodankäynti on aina ollut kompleksista. Toisaalta useissa julkaisuissa tuodaan esille, että eri tekijöistä johtuen sodankäynnistä on tullut yhä kompleksisempää. Esimerkiksi Ryan (2009, 70) sekä Say ja Bronk (2012, 120) näkevät kompleksisuuden lisääntymisen johtuvan siitä, että maailmasta on tullut verkottuneempi, tiedon määrä on kasvanut ja tietovirrat nopeutuneet. Tämä on johtanut siihen, että paikallisen tason toimet voivat nopeasti ja voimakkaasti vaikuttaa tapahtumiin toisella puolella maailmaa. Tiedon määrä ja tietovirtojen nopeus puolestaan saavat aikaan merkittäviä haasteita kyvyillemme käsitellä toimintaympäristön kompleksisuutta.

Asevoimien kohtaaman kompleksisuuden kasvuun liittyy myös sotaa alemman asteisten operaatioiden lisääntyminen (OOTW = Operations Other Than War). Näillä operaatioilla viitataan muun muassa rauhanturvaoperaatioihin ja asevoimien antamaan virka-apuun siviiliviranomaisille. Erityisesti rauhanturvaoperaatioiden haasteellisuutta kuvastaa pitkän aikavälin sitoutuminen, asevoiman toiminen monikulttuurisessa yhteiskunnassa sekä moninaiset ja usein epäselvät poliittiset tavoitteet. Richardson ym. (2000, 27–28) käyttävät Balkanin alueen rauhanturvaoperaatioita klassisena esimerkkinä siitä, kuinka sotaa alemman asteisten operaatioiden lisääntyminen on haastanut kylmän

sodan aikaiset sodankäynnin ja operaatioanalyysin mallit. Kylmän sodan jälkeiseen aikakauteen kytketään myös VUCA-maailmankuvan syntyminen (Volatile, Uncertain, Complex, Ambiguous) (ks. Lawson 2011; Franke 2011). Tuoreena esimerkkinä VUCA-toimintaympäristöstä voidaan nähdä Venäjän toimet Krimin niemimaalla.

Julkaisuissa tuodaan esille, että kompleksisuusteorian voi helposti tulkita myös liian tieteelliseksi tavaksi kuvata ilmiötä, jonka sotilaat ovat tienneet jo pitkään. Intuitiivisesti monet jo toimivatkin kompleksisuusteorian periaatteiden mukaisesti. Ongelmaksi muodostuu kuitenkin se, että kognitiivisesti kamppailemme edelleenkin kompleksisuusteoreettisen maailmankuvan vakiinnuttamisessa ja sen oppien soveltamisessa laajemmalla skaalalla (ks. Maher 2014). Osaltaan kompleksisuusteorian soveltamista hankaloittaa teorian vaikeasti ymmärrettävät käsitteet. Useissa julkaisuissa tuodaankin eksplisiittisesti esille tavoite selkeyttää kompleksisuuskäsitteistöä, korjata kompleksisuuteoriaan liittyviä väärinkäsityksiä ja avata kompleksisuuskäsitteiden potentiaalista impactia asevoimien kontekstissa (esim. Blouin 2013).

Julkaisuissa lähestytään kompleksisuutta monista eri näkökulmista. Esimerkiksi Franke (2011) ja Maher (2014) keskittyvät artikkeleissaan koulutuksen näkökulmaan, väitteen ollessa se, että kompleksisuuden lisääntyminen tulisi huomioida myös asevoimien koulutusjärjestelmissä. Keskeinen tarkastelun kohde on tällöin se, millaisin pedagogisin ratkaisuin asevoimien toimijoita voisi paremmin valmentaa toimimaan kompleksisessa toimintaympäristössä.

Richardson ym. (2000) sekä Rousseau (2013) keskittyvät puolestaan käsittelemään kompleksisuuden implikaatioita operaatioanalyysille ja tilannekuvan muodostamiselle. Mahdollistaako informaatioteknologian kehittyminen sen, että komentaja voisi ikään kuin nousta takaisin hevosen selkään johtamaan ja seuraamaan edessään tapahtuvaa taistelua? Osassa julkaisuista otetaan historiallisempi ote. Bousquet (2008) tarkastelee sitä, kuinka asevoimien toiminta on kehittynyt tieteen kehittymisen rinnalla. Lawson (2011a; 2011b) puolestaan käsittelee sitä, kuinka epälineaarinen näkemys sodankäynnistä on tullut muodostuneeksi Yhdysvaltain asevoimissa ja mitkä sen vaikutukset ovat olleet. Johtamista käsitellään useissa artikkeleissa (esim. Dent & Holt 2001; Paparone, Anderson & McDaniel 2008). Julkaisuista muodostuu kattava kokonaiskuva siitä, millaisia johtamiskompetensseja kompleksisuudessa toimiminen edellyttää. Zweibelson (2015; 2016a; 2016b) vie viime vuosina julkaisuissa artikkeleissaan tarkastelun enemmänkin metatasolle ja erilaisten maailmankuvien tarkasteluun. Keskeiseksi tekijäksi nousee tällöin metodologisten väittelyjen sijaan kyky ajatella kuinka ajattelemme (thinking about how we think). Tähän palataan tarkemmin pääluvun lopussa.

Sunzi, Clausewitz ja Santa-Fe –instituutti

Kuten jo edellä esitettiin, ei sodankäynnin kompleksisuus ole uusi ilmiö. Sodankäynnin kompleksisuudesta ovat kirjoittaneet ennen varsinaisen kompleksisuusteorian kehittymistä muun muassa sotateoreetikot Sunzi ja von Clausewitz. Tämä tiedostetaan myös tarkastelun kohteeksi valituissa julkaisuissa. Esimerkiksi Dentin ja Holtin (2011, 90) mukaan monet kompleksisen adaptiivisen systeemin piirteistä on löydettävissä jo yli 2500 vuotta vanhoista Sunzin kirjoituksista. Sunzi toi esille muun muassa sodankäynnin epälinearisuutta ja alkuarvoherkkyyttä painottaessaan alkuolosuhteiden tarkastelun tärkeyttä ennen sotatoimien käynnistämistä. Sunzi tavoitti myös itseorganisoitumisen merkitystä kuvatessaan kuinka sotajoukot jatkuvasti mukautuvat suhteessa viholliseen ja ympäristöön; sodassa ei ole koskaan vakioituja olosuhteita.

Vastaavasti Clausewitz toi vuonna 1832 julkaistussa teoksessaan *Vom Kriege* esille, kuinka sattumalle altista sodankäynti on ja kuinka sodankäynnin taidot eroavat mekanistisemmista taidoista; vastassa ei ole elotonta materiaa vaan elävä ja reaktiivinen sotavoima. Rousseau (2003) ja Franke (2011) nostavatkin esille Clausewitzin *kitka*-käsitteen (friction). Kitkalla Clausewitz viittaa sodankäyntiä hankaloittaviin ja epävarmuutta aiheuttaviin tekijöihin, jotka kumuloituvat ja ovat pääosin ennustamattomissa (ks. Clausewitz 2005). Epälinearisuuden osalta Rousseau (2003, 37) viittaa myös kreivi Helmut von Moltken tunnettuun kompleksisuutta ilmentävään väitteeseen siitä, että yksikään sotasuunnitelma ei kestä varmuudella ensikosketusta vihollisen pääarmeijan kanssa.

Varsinaisen kompleksisuusteorian kehittymisen osalta korostetaan kuitenkin vuonna 1984 perustetun Yhdysvaltalaisen *Santa Fe* -instituutin roolia (esim. Ryan 2009)³. Instituutin ydintehtäväksi tuli kompleksisten adaptiivisten systeemien tutkiminen. Tutkimuskohteiden kompleksisuuden vuoksi instituutin toimintaa on kuvastanut alusta lähtien vahva monitieteisyys. On syytä huomioida, että Richarson ym. (2000, 31) näkevät *Santa Fe* -instituutin tutkimustoiminnan ilmentävän yhtä kompleksisuusteoriaan liitetyistä väärinkäsityksistä. Instituutin vahva fokus alhaalta ylöspäin ohjautuviin tietokonepohjaisiin simulaatioihin on omalta osaltaan tullut vaikuttaneeksi siihen, että kompleksisuusajattelu nähdään usein synonyymina kyseisille simulaatiomalleille. Yhden tietyn analyyttisen lähestymistavan suosimisen sijaan tulisikin suuntautua kohti pluralistisempaa toimintamallia. Richarson ym. (2000, 32–33) nostavat esille kolme kompleksisten systeemien tutkimuksen yhteisöä. Näistä ensimmäinen edustaa *Santa Fe* -instituutin lähestymistapaa, ollen vahvasti sidoksissa niin sanotun *kaiken teorian* (Theory of Everything) etsintään. Toinen yhteisö näkee kompleksisuuden puolestaan voimakkaana metaforisena työkaluna. Organisaatioiden näkeminen ikään kuin kompleksisuuslinssin läpi voi tulla tällöin

tuottaneeksi merkittäviä uusia oivalluksia. Kolmas yhteisö keskittyy kompleksisuuden tuottamiin epistemologisiin seurauksiin, toisin sanoen, miten voimme saada ymmärrystä kompleksisesta todellisuudesta ja mitä voimme siitä ylipäättään saada tietää⁴.

Kuten Blouin (2013, 26) tuo esille, ei kompleksisuuden tutkimuskenttää voi pitää vielä täysin kehittyneenä. Yhtenäisen kompleksisuusteorian sijaan puhutaankin usein kompleksisuustieteistä eli toisiinsa löyhästi kiinnittyvistä teoreettisista suuntauksista. Tämä kompleksisuuskentän moninaisuus on nähtävissä myös tarkastelun kohteena olevissa julkaisuissa. Vaikka peruslähtökohdat ovat julkaisuissa suhteellisen yhtenäiset, on teoreettisissa viitekehyksissä havaittavissa varianssia. Esimerkiksi Christiansen, Kjærgaard ja Hartmann (2012) käyttävät Tanskan laivaston Frogman Corps -erikoisjoukkoja ja toiminnanohjausjärjestelmiä (SAP) käsittelevässä artikkelissaan organisaatioteoreetikko Ralph Stacey'n *teoriaa kompleksisista responsiivista prosesseista* (Complex Responsive Process). Stacey'n teoriassa huomio kiinnittyy yksittäisten toimijoiden sijaan organisaatioissa käytäviin jokapäiväisiin keskusteluihin organisaatiota muokkaavana keskeisenä tekijänä. Erityinen huomio on ”varjoissa” käytävissä keskusteluissa. Franke (2011) puolestaan hyödyntää havainnollistaessaan strategisen päätöksenteon kompleksisuutta Cynthia Kurtzin ja Dave Snowdenin kehittämää *Cynefin*-mallia (ks. Snowden & Boone 2007). Tunnetussa mallissaan Kurtz ja Snowden kytkevät erilaiset toimintatavat eri konteksteihin, auttaen merkityksellistämään erilaisia toimintaympäristöjä (yksinkertainen, monimutkainen, kompleksinen, kaoottinen).

Julkaisuissa käsitellään myös kompleksisuusteorialle rinnakkaisia näkökulmia. Esimerkiksi Richardson ym. (2000) kytkevät kompleksisuusteoreettisen näkökulman vahvasti postmodernismiin, dekonstruktioon, hermeneutiikkaan sekä sosiaaliseen konstruktionismiin. Näiden keskeinen sanoma on se, että ei ole olemassa yhtä absoluuttista totuutta ja todellisuutemme on aina kompleksisempi kuin havaintomme siitä. Postmodernismin osalta on mahdollista tehdä jako skeptikkoihin (sceptics) sekä myönteisen näkemyksen omaaviin ajattelijoihin (affirmatives), joista jälkimmäiset ovat Richardson ym. (2000, 46) mukaan lähempänä kompleksisuusteoreettista näkökulmaa. Siinä missä skeptikot ajattelevat, että mikään näkökulma ei ole toista arvokkaampi, näkevät myönteisemmän näkemyksen omaavat, että näkökulmia on toiminnan legitimoimiseksi tarve, ja ylipäättään mahdollista, priorisoida toisten yli. Tämä edellyttää kuitenkin laaja-alaista vuoropuhelua sekä kriittistä tarkastelua ja tutkimusta. Tähän palataan tarkemmin myöhemmässä luvussa. Julkaisuissa nostetaan yhtenä rinnakkaisena, tai pikemminkin täydentävänä, näkökulmana esiin myös Horst W.J. Rittelien ja Melvin M. Webberin kehittämä *pirullisten ongelmien* (wicked problem) käsitteistö⁵

(ks. Rittel & Webber 1973). Say ja Pronk (2012, 120) rinnastavat käsitteistön VUCA-maailmankuvaan. Maher (2014, 66) puolestaan näkee Rittelin ja Webberin tulleen havainneeksi jo vuoden 1973 laajasti viitatus artikkelinsa päätelmissä kompleksisuustieteellisen lähestymistavan soveltuvuuden nykyajan ongelmien käsittelyyn.

Tieteellisen sodankäynnin regiimit

Bousquet (2008) luo artikkelissaan katsauksen tieteellisen sodankäynnin regiimeihin, kuvaten samalla kompleksisuusteoreettisen näkemyksen kehittymistä osana sotatieteitä. Keskeisenä lähtökohtana on se, että tieteelliset käsitteet ja teoreettiset viitekehykset ovat vaikuttaneet asevoimien ajatteluun ja toimintaan aina tieteellisestä vallankumouksesta lähtien. Tuolloin syntyi regiimeistä ensimmäinen, *mekanistinen sodankäynti*. Maailma ymmärrettiin ennakoitavana ja kontrolloitavana mekanistisena systeeminä. Keskiössä olivat Newtonin mekaniikan peruslait. Mekanistisessa sodankäynnissä taisteluihin suhtauduttiin ikään kuin suurena kellokoneistona. Sotajoukot toimivat harjoitelluin synkronisoiduin liikkein, ilman autonomiaa, komentajien käskyjen mukaisesti. Komentajan onnistuminen tehtävässään riippui siitä, kuinka hyvin hän suunnitteli etukäteen taistelun etenemisen ja määritteli toteutettavat manööverit. Termodynamiikan pääsääntöjen ja *termodynaamisen sodankäynnin* kehittymisen myötä näkemys mekaanisten mallien lineaarisuudesta ja ennustettavuudesta alkoi kuitenkin horjua. Kaaos ei ollut enää jotain mikä tuli karkottaa, vaan se alettiin ymmärtää luontaisena osana sodankäyntiä; jonain mikä piti tuli tunnistaa ja johon tuli mukautua. Laaja-alaisten mobilisointien myötä sodasta tuli totaalista. Regiimi näki alkunsa Ranskan vallankumouksessa ja Napoleonin sodissa, kulminoituen toiseen maailmansotaan ja atomipommin räjähdykseen.

Kolmantena regiiminä Bousquet (2008) tunnistaa toisen maailmansodan jälkeisen teknologisen ja teollisen kehityksen myötä syntyneen *kyberneettisen sodankäynnin*. Tämä regiimi ilmensi paluuta ennustettavuuden ja keskitetyn kontrollin ihannointiin. Keskiössä olivat tietokoneet ja automatisoidut teknologiat sekä operaatio- ja systeemianalyysien menetelmät. Kylmän sodan nähtiin edellyttävän automatisoidun ja kitkattoman sotakoneiston luomista. Kybernetiikka toisi tällöin tasapainoa ydinaseiden uhkan aiheuttamaan levottomuuden aikaan. Visio täysin automatisoidusta taistelukentästä koki kuitenkin ensimmäisen vastoinkäymisensä Vietnamin sodassa. Vähitellen myös kaaos- ja kompleksisuusteoriat alkoivat vaikuttaa näkemyksiin sodankäynnin luonteesta. Bousquet (2008) nimittääkin neljättä regiimiä – yhdistäen kaaoksen ja kompleksisuuden käsitteet – *kaaopleksiseksi* (chaoplectic) *sodankäynniksi*. Regiimin keskeisiä käsitteitä ovat muun muassa epälineaarisuus, itseorganisaatio ja emergenssi.

Kyseiseen regiimiin kytkeytyy esimerkiksi Yhdysvaltojen ilmavoimien eversti John Boydin kehittämä *OODA loop* -malli. Myös Yhdysvalloissa 1990-luvulla kehitetty *verkostokeskeisen sodankäynnin* (network centric warfare) doktriini pohjautuu jossakin määrin kaaos- ja kompleksisuusteorioihin, joskin osittain vielä jatkaen kybernetiikan perinteitä.

Myös Lawson (2011a; 2011b) tarkastelee kompleksisuusnäkökulman etene- mistä Yhdysvaltain asevoimissa. Hänen mukaansa ymmärrys taistelukentästä epälinearisena ja kaoottisena alkoi kasvaa 1980-luvun puolivälissä. Keskustelu oli suhteellisen koordinoimatonta, kunnes vuonna 1996 järjestettiin National Defence University:n ja RAND-korporaation sponsoroima *Complexity, Global Politics, and National Security* -konferenssi. Konferenssi kokosi yhteen keskeisiä henkilöitä, jotka olivat soveltaneet kompleksisuusnäkökulmaa omissa kirjoituksissaan (ks. Alberts & Czerwinski 1997). Konferenssilla ja siihen osallistuneilla henkilöillä tuli olemaan merkittäviä vaikutuksia Yhdysvaltojen puolustuspolitiikan kehittymiseen. Lawson (2011a) tuo esille erityisesti konferenssissa käsitellyn kompleksisuusteoreettisen näkökulman vaikutusta George W. Bushin hallinnon *ennaltaehkäisevän sodankäynnin* (preventive war) doktriinin kehittymiseen. Kaaos tultiin näkemään jonain, johon ei tulisi vain reagoida, vaan sitä tulisi käyttää aktiivisesti omaksi eduksi. Asevoimat voisivat tällöin muokata ennaltaehkäisevästi olosuhteiden alkutilaa (esim. Irakin sota) ja estää perhosvaikutuksen kaltaisten kontrolloimattomien ilmiöiden leviämisen. Lawson (2011a, 568–569) korostaa kyseistä näkemystä kuitenkin ylimielisenä ja tuo esille konferenssissa esitetyn myös kriittisiä puheenvuoroja, joissa tuotiin esille varovaisempaa näkökulmaa kompleksisuusteoreettisen näkökulman hyödyntämisestä. Lawson (2011b) tulee myös kyseenalaistaneeksi sen, että kompleksisuusteoreettinen näkökulma olisi ollut radikaali irtautuminen kylmän sodan aikaisista newtonilaisen maailmankuvan mukaisista systeemitieteistä (mm. operaatioanalyysi, systeemianalyysi, kybernetiikka ja tietojenkäsittelytiede). Pikemminkin suhde oli evolutiivinen; teknokraattisille systeemitieteille oli jo olemassa vastapainona olevia voimia, jotka edesauttoivat kompleksisuusteoreettisen näkökulman kehittymistä.

Myös muissa julkaisuissa tuodaan esille keskeisiä toimia, joilla on ollut vaikutusta kompleksisuusteoreettisen näkökulman kehittymiseen asevoimissa ja sotatieteissä. Ryan (2009, 72) tuo esille Yhdysvaltain merijalkaväen *Warfighting* -käsikirjan, jonka vuonna 1997 päivitettyssä versiossa korostettiin sodankäyntiä kompleksisena ilmiönä (ks. US Marine Corps 1997, 12–13). Maher (2014, 67) korostaa puolestaan Andrew Ilachinskin (Center for Naval Analyses, US) vuonna 1996 laatimaa *Land Warfare and Complexity* -raporttia, jossa maasodankäyntiä analysoitiin kompleksisen adaptiivisen systeemin näkökulmasta (ks. Ilachinski 1996). Ryan (2009), Say ja Pronk (2012) sekä Maher (2014)

tuovat lisäksi esille Australiassa vuonna 2006 käyttöön otettua kompleksisuusteoreettista näkökulmaa soveltavaa *Adaptive campaigning* -konseptia⁶ (ks. Australian Army 2009).

Kompleksisuuden implikaatioista johtamiselle ja koulutukselle

Julkaisujen kautta rakentuu kattava kuva kompleksisen toimintaympäristön edellyttämistä johtamiskompetensseista. Ensimmäisenä laaja-alaisena kokonaisuutena korostuu *holistisen ajattelun* merkitys. Esimerkiksi Dent ja Holt (2001, 96–97) nostavat esille *vastuualueisiin* (Areas of Responsibility = AOR) liittyviä haasteita. Vastuualueiden määrittely ja sen myötä tapahtuva ongelmien lokerointi johtaa helposti kokonaiskuvan hämärtymiseen ja ”putkiajatteluun”. Tällöin asevoimien toimijat keskittyvät yksinomaan omaan vastuualueeseensa, eikä kokonaiskuvan hahmottamiseen kannusteta riittävästi. Huomio tulisikin kohdistaa vahvemmin keskinäisriippuvuuksiin, joiden parempi ymmärtäminen auttaisi kompleksisten ongelmien käsittelyssä. Ongelmaa ei tällöin redusoitaisi yksittäisiin osiin, vaan pyrittäisiin vaikuttamaan siihen kokonaisuutena. Tällöin myös vältyttäisiin siltä, että ongelmien ilmaantuessa lähdetäisiin lineaarisen ajattelumallin kautta etsimään yksittäisiä syyllisiä tahoja tai selviä syy-seuraussuhteita eli toisin sanoen yksinkertaistettaisiin ongelmaa.

Holistiseen ajatteluun kytketty vahvasti kannustaminen *näkemysten moninaisuuteen*. Erilaisia näkemyksiä ei nähdä uhkana, vaan kompleksisuuden käsittelyn edellytyksenä. Liiallinen organisatorinen homogeenisyys johtaakin pahimmillaan siihen, että uusia ideoita ei esitä ja kriittisistä näkemyksistä vaivataan; johtaja kuulee juuri sen mitä hän odottaakin kuulevansa. Hankaloitaviksi tekijöiksi voidaan nähdä erityisesti vahva indoktrinaatio, liiallinen informaation suodattaminen, eri mieltä olemisen kriminalisointi sekä seikkaperäiset ohjesäännöt. Nämä estävät omalta osaltaan yhteisen ymmärryksen luomista kompleksisesta toimintaympäristöstä. Papparone, Anderson ja McDaniel (2008, 441–443) tulevat tällöin korostaneeksi *JOINT*-tason toimintaa sekä fokuksen laittamista vuorovaikutussuhteiden rakentamiseen. Dent ja Holt (2001, 102) puolestaan tuovat esille ryhmäpäätöksentekomenetelmien roolia.

Kolmas kokonaisuus fokusoituu *itseorganisoitumisen mahdollistamiseen*. Keskeisiä tekijöitä ovat tällöin muun muassa ydinarvot, löyhät kytkennät, improvisaatio ja adaptaatio. Organisaatioiden jaetut ydinarvot tuovat stabiliteettia, toimien ikään kuin ankkurina, pitäen organisaation kaaoksen ulkopuolella (Dent & Holt 2008, 104). Löyhät kytkennät puolestaan mahdollistavat laajemman paikallisen toimintavapauden, edesauttaen itseorganisaatiota (Papparone ym. 2008, 442). Löyhiin kytkentöihin liittyy myös epävirallisten rakenteiden,

kuten varjoverkostojen syntyminen. Christiansen, Kjærgaard ja Hartmann (2012) tuovat esille, että näitä ei tulisi nähdä yksinomaan virallisen järjestelmän vastustuksena, vaan positiivisena kontribuutiona järjestelmän kehittämiseen, esimerkiksi paikallisten epävirallisten adaptaatioiden muodossa. Myös epävarmuuden sietäminen ja kyky improvisaatioon on keskeistä. Esimerkiksi Rousseau (2003) korostaa epävarmuuden olevan luontainen osa kompleksista toimintaympäristöstä. Tilannekuvakaan ei voi tällöin olla koskaan tilallisesti sekä ajallisesti täydellinen, vaan se on aina vajavainen. Rousseau (2003, 42) mukaan kompleksisuus edellyttää tällöin *tehtäväjohtamista* (Mission-command). Alaisille kerrotaan ensinnäkin tarkkaan tehtävän taustat; miksi näin ollaan tekemässä. Taustojen tietäminen mahdollistaa alaiset olemaan luovia, tekemään itsenäisiä päätöksiä ja mukautumaan muuttuviin olosuhteisiin. Tämä korostuu myös *strategisen korpraalin* käsitteessä (esim. Say & Pronk 2012, 121). Boylan ja Turner (2017) näkevät kuitenkin, että asevoimien doktriineissa korostuu usein yksilöiden adaptaatio ja vastaavasti organisatorisen adaptaation näkökulmaa laiminlyödyään.

Julkaisuissa painotetaan vahvasti myös koulutuksen merkitystä. Esimerkiksi Say ja Pronk (2012, 129) näkevät, että nykyiset koulutusmenetelmät vain edelleen vahvistaisivat lineaarisia mekaniittisia toimintatapoja. Ajattelutavan muutosta edellytettäisiin tällöin myös sotilasjohtajien koulutuksessa. Pedagogisina menetelminä erityisesti tapausesimerkit ja simulaatiot korostuvat. Franke (2011) näkee näiden roolin siinä, että niiden kautta opiskelijat joutuvat keskelle kompleksisuutta. He joutuvat tekemään vaikeita päätöksiä ja pääsevät hahmottamaan tilanteeseen liittyvää monitulkintaisuutta ja epävarmuutta. Ihanteellisesti tämä kehittäisi opiskelijoiden heuristisia taitoja eli kykyä toimia eteen tulevilla uusilla kompleksisilla tilanteilla. Maher (2014) korostaa sitä, että kompleksisuustieteellisen näkökulman sisäistämisessä pelkkä kova teoria ei riitä. On keskeistä yhdistää teoria operatiiviseen kontekstiin ja tehdä koulutusmateriaalista kontekstuaalisempaa. Myös Say ja Pronk (2012) lisääisivät merkittävästi sellaisten opetusskenaarioiden määrää, joissa opiskelijat joutuisivat kompleksisiin tilanteisiin, joutuen tekemään ison määrän päätöksiä stressaavassa toimintaympäristössä. Tärkeää olisi varmistaa riittävä aika harjoituksen jälkeen tapahtuvalle reflektiolle. Oppimisympäristöjen tulisi lisäksi kannustaa oppimaan epäonnistumisista ja myös ylipäätään opettaa sietämään epäonnistumista. Say ja Pronk (2012, 129–130) visioivat myös ”kognitiivisista kuntosalista”, toisin sanoen reaaliaikaisesta roolipelaamisesta, jossa opiskelijat todella kamppailisivat tilanteiden ja toimintaympäristön kompleksisuuden kanssa.

Ajattelua siitä miten ajattelemme

Kompleksisuusteoreettisen näkökulman suhteen on syytä huomioida se, että kyseisen näkökulman hyväksyminen ei tarkoita kuitenkaan newtonilaisen mekanistisen maailmankuvan täydellistä hylkäämistä. Richardson ym. (2000) painottavatkin sitä, että kompleksisuuden suhteen ei saisi tehdä liiallisia kärjistyksiä. He itse korostavat sitä, että kompleksisuus ei tee turhaksi heidän artikkelissaan tarkastelemissa operaatioanalyysin menetelmiä. Pikemminkin kompleksisuuden kautta menetelmät saavat uuden funktion ajattelun stimuloijina. Kärjistetetyt väittämät esimerkiksi byrokratian kuolemasta tulevat tällöin estäneeksi maailmankuvien välisen rakentavan ja nöyrän debatin sekä dialogin syntyä.

Kompleksisuus ei tule myöskään täysin poistamaan tarvetta positivismille. Richardson ym. (2000, 44) mukaan välillä on tarve teeskennellä positivistia. Tällä he tarkoittavat sitä, että edellä esillä tuodun postmodernin skeptikon rooli korostuu silloin, kun pohditaan erilaisia vaihtoehtoja. Toteutusvaiheeseen pääseminen edellyttää kuitenkin hetkellisesti positivistin roolin ottamista. Toiminnan käynnistäminen legitimoidaan pluralistisen toimintamallin kautta. Kyseessä on tällöin siirtymä autoritaarisesta analyysistä kohti demokraattisempaa analyysiä. Laaja-alainen vuoropuhelu ja analyysiparalyysin välttäminen edellyttää fasilitointia ja ryhmäryhmäpäätöksenteon menetelmien käyttöä (Richardson ym. 2000, 45). Asevoimien hierarkkiset organisaatorakenteet aiheuttavat kuitenkin omat haasteensa monipuoliselle osallistumiselle. Sayn ja Pronkin (2012, 132–133) mukaan osallistumisen edistämässä tulisi huomioida muun muassa osallistujien ikä, sukupuoli ja koulutustausta. Organisaatiokulttuurin tulisi olla sellainen, että kaikki tuntevat olonsa turvalliseksi osallistua ja kertoa näkemyksensä. Osallisuuden kehittämisen myötä kyetään hahmottamaan paremmin monia todellisuuksia sekä myös ehkäisemään homogeenisessä yhteisössä esiintyvää negatiivista ryhmäajattelua.

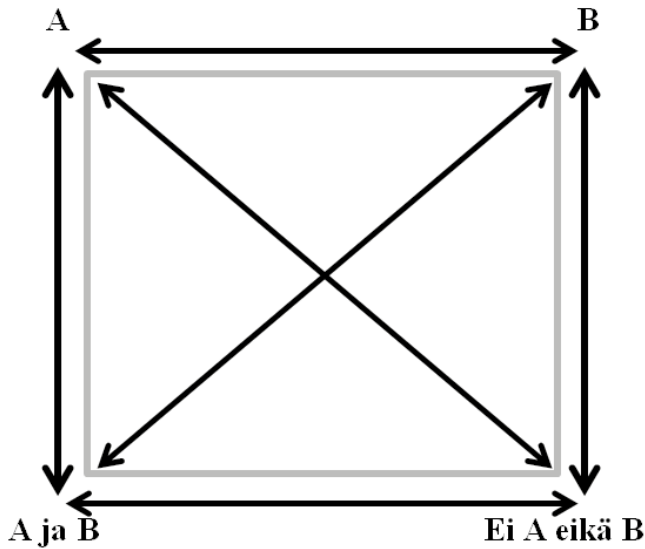
Myös Zweibelson (2016a, 33) korostaa sitä, että yksikään maailmankuva ei saisi ottaa dominoivaa asemaa. Hänen mukaansa (Yhdysvaltain) asevoimien toimintaa dominoisi kuitenkin yhä edelleen analyttis-lineaarinen maailmankuva ja funktionalistiset toimintamallit⁷. Kriittinen reflektio Irakin ja Afganistanin operaatioista voi kuitenkin tulevaisuudessa tulla haastaneeksi aiemmat tavat toimia. Haasteena tässä on se, että syitä epäonnistumisiin haetaan usein yksilöistä, kulttuureista ja poliitikoista. Zweibelsonin (2015, 360–361) mukaan onkin tarve tarkastella syvempiä filosofisia ja organisatorisia epäkohtia asevoimien toiminnassa. Ilman kriittistä reflektiota ja tausta-ajattelun kyseenalaistamista tehdyt muutokset tapahtuvat alkuperäisessä viitekehyksessä. Kyseessä on tällöin Zweibelsonin (2016a, 29–30) määrittelemä *jominilainen jälkiviisuus*

(Jominian Hindsight): jos toteutus ei mene suunnitelmien mukaan, komentaja kokee, ettei hänen periaatteitaan vain ole noudatettu oikein. Sen sijaan, että suunnitelmia korjataan paremman menestyksen toivossa yhä uudelleen ja uudelleen, on tarve mennä syvemmälle ja ajatella kuinka ajattelemmme.

Richardson ym. (2000) tavoin Zweibelson (2016b, 71) näkee, että kyseessä ei kuitenkaan ole joko-tai -tilanne. Tarpeen ei ole valita tiettyä maailmankuvaa tai tiettyä tapaa toimia. Ihanteellisesti eri näkökulmia yhdistelemällä on mahdollista saada aikaan syvempi ja kokonaisvaltaisempi ymmärrys. Tässä voidaan käyttää apuna *semioottista neliötä* (Semiotic Square). Kyseessä on malli, joka mahdollistaa erilaisten maailmankuvien välisen vuorovaikutuksen ja jännitteiden tarkastelun sekä myös täysin uusien toimintamallien syntyminen. Mallissa (ks. Kuva 2) esimerkiksi vasemmassa ylälaidassa voi olla sijoitettuna analyttis-lineaariseen maailmankuvaan pohjautuva funktionalistinen strategia. Oikeaan ylälaitaan voidaan puolestaan sijoittaa holistiseen ja epälineaariseen maailmankuvaan pohjautuvat interpretivistiset strategiat⁸. Vasemmassa alalaidassa sijaitsee tällöin näiden yhdistelmä, hybridi molemmista strategioista, jossa hyödynnetään näiden strategioiden ja maailmankuvien eroja ja jännitteitä. Oikeaan alalaitaan sijoittuvat täysin uudet yllättävät strategiat, jotka eivät ole funktionalistisia ja interpretivistisiä. Zweibelson (2016b, 82) valaisee semioottista neliötä käyttämällä esimerkkinä komentajaa ”strategisena Picassona”. Samaan tapaan kuin Picasso vaihteli suuntauksiaan, voisi komentaja vaihtaa tapojaan laatia strategioita. Samaan tapaan kuin Picasso toimi kubismin kehittäjänä, voisi komentaja strategisena Picassona tulla luoneeksi myös täysin uusia odottamattomia strategioita. Kuten taiteessa, myös muilla aloilla ihmismielen luovuus on käytännössä loputon.

Pohdinta ja johtopäätökset

Kompleksisuutta käsittelevien sotatieteellisten artikkeleiden katsauksesta voidaan ensinnäkin havainnoida kompleksisuusajattelua hyödyntävän sotatieteellisen tutkimuksen kehitysvaihetta verrattuna vastaavaan kehitykseen muilla tieteenaloilla. Katsauksen perusteella sotatieteisiin ei ole muodostunut vielä selkeää kompleksisuusparadigmaa. Kompleksisuusartikkeleiden julkaisu on käynnistynyt vasta 2000-luvulla, ja haun perusteella julkaisuotahti on kiihtynyt ja on edelleen kiihtymässä 2010-luvulla. Organisaatio- ja johtamistutkimuksessa vastaava kehitys alkoi hieman aiemmin, 1990-luvulla, mutta esimerkiksi turvallisuustutkimuksessa vasta 2010-luvulle saavuttaessa (ks. Hanén 2017, 117–138).



Kuva 2. Semioottinen neliö (Zweibelson 2016a, 32).

Kompleksisuusajattelu on siis ajallisesti kehittymässä sotatieteellisessä tutkimuksessa muiden sosiaalitieteiden tahdissa, mutta haussamme tulokseksi saatu artikkelimäärä (17) on vaatimaton verrattuna esimerkiksi organisaatio-teoreettiseen tai hallintotieteelliseen tutkimukseen. Määrää voi osaltaan selittää kuitenkin havainto, jonka Gerrits ja Marks (2015) ovat tehneet omassa analyysissään: suuri osa kompleksisuutta käsitelleistä tutkijoista julkishallinnon tutkimuksen alueella vuosien 1996 ja 2013 välillä julkaisi tutkimustuloksiaan kirjoina, ei tutkimusartikkeleina. Gerritsin ja Marks (2015) mukaan tämä osoittaa, kuinka vaikeaa uudenaikaisilla teoreettisilla lähestymistavoilla ja konsepteilla on tulla julkaistuksi vakiintuneiden tutkimusalojen julkaisuissa. On todennäköistä, että sotatieteidenkin alueella paljon kompleksisuuspohdintaa on vielä jäänyt tieteellisiä julkaisuja sisältävien tietokantojen ulkopuolelle, tyypillisesti raportteihin, muistioihin ja opinnäytetöihin. Toinen syy artikkelien vähyyteen piilee todennäköisesti siinä, että kompleksisuuskehityksen lisäarvoa tai käyttökelpoisuutta sotatieteissä ei ole toistaiseksi vielä nähty samalla tavalla kuin joillakin muilla tieteenaloilla; palaamme tämän asian tarkempaan pohdintaan vielä jäljempänä.

Analysoitujen artikkelien perusteella kompleksisuustieteellinen kehitys sotatieteiden alueella näyttää myös sisällöltään melko tyypilliseltä muihin tieteen- ja tutkimusaloihin verrattuna. Aiemmin tehdyn kirjallisuusanalyysin (ks. Hanén

2017) kompleksisuusparadigmat ovat muodostuneet eri tieteen- ja tutkimusaloille noin kolmen viimeisen vuosikymmenen aikana hyvin samanlaisen kehityskulun kautta: mekaanisen ja reduktionistisen tieteellisen maailmankuvan sekä lineaarisuuteen ja kausaalisuuteen painottuvan metodologian kritiikkinä. Tutkijat ovat etsineet kompleksisuustieteistä työkaluja kokonaisuuksien hallintaan, dynaamisen muutoksen mallintamiseen ja epälineaarisen kehityksen parempaan ymmärtämiseen.

Artikkeleissa esille tullut kritiikki kompleksisuusteorian liiasta tieteellisyydestä sekä erityisesti havainto siitä, että käytännön tasolla kompleksisuusilmiö on ollut sotilaille tuttu jo pitkään, ovat nousseet vastaavasti esille muillakin aloilla aika ajoin (esim. organisaatiotutkimuksessa Stacey 1996). Näyttääkin siltä, että monet vanhat ilmiöt ja käytännöt ovat kompleksisuusteorian myötä ehkä saamassa käyttökelpoisemman teoreettisen viitekehityksensä. On mahdollista, että vallinnut teoreettinen ajattelu ja teoreettiset mallit eivät ole vastanneet pitkään aikaan organisaatioiden näkemyksiä toiminnastaan ja monimuotoisesta ympäristöstään, vaikka ne usein ilmaisevatkin toimivansa klassisten mallien mukaisesti (vrt. Drucker 2000, 16). Näemme, että epäselvyys tässä asiassa kytkeytyy suoraan kompleksisuustieteiden tämän hetkiseen kehitysvaiheeseen, jossa painottuu pääasiassa teoreettinen ote (ks. myös Raisio & Lundström 2015). Tämä ote korostui myös narratiiviseen yleiskatsaukseen valikoituneissa sotatieteellisissä artikkeleissa. Kompleksisuusteoreettisia lähestymistapoja tulisikin saattaa laajemmin empiirisen tutkimuksen piiriin kuvan selkeyttämiseksi. Erityisesti sotatieteissä tätä voidaankin edistää, sillä esimerkiksi sotataidollisessa tutkimuksessa empirialla – sotakokemuksilla – on luonnollisesti aina ollut korostunut rooli.

Edelliseen liittyy myös katsauksessa esille nousseet kytkennät vanhaan kirjallisuuteen, kuten Sunzin ja Clausewitzin sotataidollisiin klassikkoihin. Artikkeleissa tehtiin kytköksiä laajasti muihinkin suuntiin: postmodernismiin, dekonstruktioon, hermeneutiikkaan sekä sosiaaliseen konstruktionismiin, Boydin OODA-luuppiin, Rittelin ja Webberin (1973) pirullisten ongelmien kehukseen sekä varsinkin Bousquet'in (2008) toimesta yli vuosisataiseen sotataidollisen ajattelun kehittymiseen. Tällainen kompleksisuuden asemointi sotatieteellisissä artikkeleissa vahvistaa edelleen käsitystämme siitä, että kompleksisuustutkimus ei ole pääasiassa 1990-luvulla syntynyt kokonaan uusi tutkimussuuntaus, vaan samaa ilmiö- ja ongelmakenttää on tutkittu jo kauan, osin samoin ja osin eri käsittein. Aiemmin on esimerkiksi tuotu esille (Hanén 2017, 138), että monet toisen maailmansodan jälkeisen organisaatiotutkimuksen esille tuomat ilmiöt, kuten sosiaalinen kompleksisuus, turbulenssi, avoimen ympäristön muutos, epäselvät muuttujat, muuttujien yhteisvaikutus ja tehtävien keskinäisriippuvuus, ovat vertailukelpoisia uudemman kompleksisuuden

käsitteellä operoivan tutkimuksen ongelmanasetteluun ja havaintoihin. Myös kytkökset postmodernismiin ovat selkeitä, esimerkiksi Zygmunt Baumanin (1996; alun perin 1992) *sosiologinen teoria postmodernismista* on monia käsitteitään myöten kompleksisuusteoreettinen esitys.

Kompleksisuuden kunnollinen asemointi vaatii holistista, monitieteistä otetta. Uudempi kompleksisuustutkimus onkin todennäköisesti vain jäävuoren huippu, jonka alla on vielä suurelta osin piilossa aiempi siihen liittyvä, mutta eri käsitteillä operoinut tutkimus. Kytkentöjen ja liittymäpintojen löytäminen laaja-alaisesti vanhasta tutkimuksesta on erityisen tärkeää siksi, että kompleksisuusparadigma ei eristäytyisi itseensä tai siiloutuisi omaksi itsenäiseksi kokonaisuudekseen eri tieteenaloilla. Kuten jo aluksi toimme esille, vanhempaan tutkimukseen oikein asemoituna kompleksisuusteoria voi ehkä muodostaa uuden ja vanhan kombinaation, joka auttaa eri tieteenalojen vanhojen ja vaikeimpien ongelmien ratkaisussa. Muussa tapauksessa sitä odottanee kaaosteorian kohtalo popularisointineen ja nopeasti unohduksiin painuvana ”hypetyksenä”.

Onko kompleksisuus sitten käyttökelpoinen lähestymistapa sotatieteissä? Mitä hyötyä siitä on käytännölle? Vastaukset näihin kysymyksiin ovat luonnollisesti tärkeässä roolissa kompleksisuusteorian kiinnostavuuden kannalta, ja todennäköisesti tämänkin artikkelin lukija on odottanut jo aiheen konkretisoimista juuri näiden kysymysten kautta. Nyt analysoitujen artikkelienkin perusteella selkeimmät vastaukset näyttävät olevan vielä muotoutumassa – tämä on tilanne aiemman analyysin (Hanén 2017) perusteella paljolti myös muilla tieteenaloilla. Teoreettisen hahmottelun paljous, ikään kuin ilmiön jatkuva tunnustelu, teknisluonteinen ja hankalasti ymmärrettävä käsitteistö, epäselvä ja monitieteinen asemoituminen tieteen kentässä ja ehkä jonkinlainen lähihistoriasta kumpuava kaaosteoreettinen painolastikin vähentänevät tällä hetkellä kompleksisuuden kiinnostavuutta tutkijoiden silmissä.

Narratiivisesta yleiskatsauksestamme voidaan kuitenkin havainnoida useita käyttökelpoisuuteen liittyviä suuntia. Toisin kuin klassiset lähestymistavat, kompleksisuusteoreettinen viitekehys mahdollistaa operoinnin dynaamisessa, jatkuvasti muuttuvassa kontekstissa, jossa eri osa-alueet ovat keskenään vuorovaikutuksessa. Tällaisen kokonaisuuden – taistelukentän tai muun jatkuvasti muotoutuvan johtamistilanteen – tarkastelu on todennäköisesti kompleksisuusteorian lisäarvon ja käyttökelpoisuuden ytimessä sotatieteiden näkökulmasta. Kompleksisuuden keskeisten käsitteiden – epälinearisuuden, polkuriippuvuuden, emergenssin ja itseorganisaation – kautta on mahdollista luoda uudenlaista sotataidollista ajattelua ja kehittää vanhoja näkökulmia. Konkreettisia katsauksestamme nousevia alueita ovat johtaminen ja päätöksenteko, ryhmäprosessit ja pedagogiikka. Lisäksi aiemmin on tuotu esille, että kompleksisuus tuo uutta selittävyyttä esimerkiksi tehtävätaktiikan käsitteeseen

(Hanén 2017). Johtamisen näkökulmasta kompleksisuustarkastelussa korostuu kontrasti asevoimien hyvin öljytyn koneiston ja toimintaympäristön kasvavan kompleksisuuden välillä. Yhtenä ajankohtaisena esimerkkinä voidaan käyttää terroristiverkostojen toiminnan parempaa ymmärtämistä, kuten *jihadismia ilman johtajaa* (leaderless jihad) (ks. Bousquet 2012).

Toteamme lopuksi arvionamme – vastataksemme artikkelin otsikossa esittämäämme kysymykseen – että kompleksisuus ei näyttäydy tutkimuksellisenä harhapolkuna. Viimeisten vuosikymmenien aikana tehty laaja kompleksisuusteoreettinen tutkimus monilla eri tutkimusaloilla sekä yhä lisääntyvät havainnot kompleksisuuden kytkeytymisestä vanhoihin ilmiöihin ovat luoneet mielenkiintoisen pohjan käytäntöä nykyistä paremmin palvelevan empiirisen tutkimuksen lisäämiselle 2000-luvun toisella vuosikymmenellä. Sotatieteiden osalta arvioimme lähitulevaisuuden tuovan tullessaan erityisesti uusien selitysten löytämistä vanhoille kokemuksille ja havainnoille kompleksisuuskehityksen avulla. Kompleksisuus näyttäisi laajentavan mahdollisuuksiamme ymmärtää onnistumisia ja epäonnistumisia sekä intuitiivisiakin ratkaisujamme monimuotoisissa toimintaympäristöissä. Tähän viittaavana yhtenä hyvänä esimerkkinä ja ehkä jonkinlaisena lähtölaukauksenakin edellä kuvatulle voidaan pitää kenraali Stanley McChrystalin (2015) pohdintoja, joissa amerikkalaisten erikoisjoukkojen organisatorinen ja johtamistaidollinen muokkautuminen toimintaympäristöönsä sopivammaksi Afganistanissa ja Irakissa asettuu jälkikäteen analysoituna hyvin yhteensopivaksi kompleksisuusteoreettisten tutkimustulosten kanssa.

Viitteet

- 1 Kompleksisuus -käsitteen etymologiaa ei kirjallisuudessa juurikaan tuoda esille. Santa Fe -instituutin kompleksisten systeemien tutkija Melanie Mitchell esittää latinan kantasanan olevan *plectere*, joka tarkoittaa kietoutumista (+ *com* = yhteen-) (Mitchell 2009). Ranskalainen systeemiteoreetikko Jean-Louis Le Moigne (1990) puolestaan nimeää kantasanaaksi *plexus*, jolla on samoin yhteenkietoutumista tarkoittava merkitys.
- 2 Erityisesti Yhdysvaltain asevoimissa on tehty laaja määrä kompleksisuustieteitä käsitteleviä opinnäytteitä sekä raportteja.
- 3 Tutkijat nostavat esille myös kompleksisuusunäkökulman kehittymiseen vaikuttaneita yksittäisiä henkilöitä. Blouin (2013) mainitsee muun muassa kyberneetikko *W. Ross Ashbyn* (riittävän moninaisuuden laki), matemaatikko ja meteorologi *Edward Lorenzin* (perhosvaikutus), sosiaalipsykologi *Stanley Millgramin* (kuuden askeleen yhteys), tietojenkäsittelytieteiden tutkija *Stephen Wolfram*in (yksilulotteiset binääriset soluautomaatit) sekä keinoelämän asiantuntija *C. W. Reynoldsin* (parveilu). Rousseau (2003) mainitsee lisäksi ranskalaisen matemaatikon *Henri Poincarén* (kolmen kappaleen ongelma).
- 4 Richardson (2008) nimesi nämä myöhemmin neo-reduktionistiseksi, metaforiseksi ja kriittis-pluralistiseksi koulukunnaksi.

- 5 “[Wicked problems] are chronic public policy challenges that are value-laden and contested and that defy a full understanding and definition of their nature and implications” (Danken ym. 2016, 28).
- 6 “The future operating environment will be affected by the interplay of state and non-state actors, be shaped by a number of strategic drivers, and will exhibit the characteristics of a Complex Adaptive System. Such a system involves the interplay of multiple, diverse actors all competing to influence the allegiances and behaviours of individuals, groups and societies. *At each level there is learning and adaptation.* Consequently the interconnected character of future war is known as Complex War.” (Australian Army 2009, iii, kursivointi oma)
- 7 Analyttis-lineaarisen maailmankuvan keskeiset periaatteet: “Objective reality – universal laws can be tested, proven, and remain valid everywhere; Complex problems can be broken down, solved, and then reassembled back into larger and complex things; Complex situations become controllable and stable over time as more information is gained; Time becomes irrelevant as analysis and scientific methods allow us to “fast forward” and “reverse” scenarios for planning; All other worldviews are unscientific and irrelevant.” (Zweibelson 2016a, 28.)
- 8 Holistisen ja epälineaarisen maailmankuvan keskeiset periaatteet: “Multiple worldviews have relevance provided we acknowledge their paradigmic processes; Narratives are social constructions that “preconfigure” time and action into plots and stories; Paradox is essential – nonlinear applications harvest them and expect emergence and adaptation as the norm; Complexity is observer-dependent and context-dependent, so nothing is universal and valid everywhere; Complexity cannot be broken down into manageable chunks without losing understanding.” (Zweibelson 2016a, 28.)

Lähteet

Katsaukseen valikoituneet artikkelit

- Blouin, Stéphane (2013). Is Your World Complex? An Overview of Complexity Science and its Potential for Military Applications. *Canadian Military Journal*, 13(2), 26–36.
- Bousquet, Antoine (2008). Chaoplex warfare or the future of military organization. *International Affairs*, 84(5), 915–929.
- Boylan, Steven A. & Kenneth A. Turner (2017). Developing Organizational Adaptability for Complex Environment. *Journal of Leadership Education*, 16(2), 183–198.
- Christiansen, Ulrik, Annemette Kjærgaard & Rasmus Koss Hartmann (2012). Working in the shadows: Understanding ERP usage as complex responsive processes of conversations in the daily practices of a Special Operations Force. *Scandinavian Journal of Management*, 28(2), 173–184.
- Dent, Eric & Cameron Holt (2001). CAS in War, Bureaucratic Machine in Peace: The US Air Force Example. *Emergence*, 3(3), 90–107.
- Franke, Volker (2011). Decision-Making under Uncertainty: Using Case Studies for Teaching Strategy in Complex Environments. *Journal of Military and Strategic Studies*, 13(2), 1–21.
- Lawson, Sean (2011a). Surfing on the edge of chaos: Nonlinear science and the emergence of a doctrine of preventive war in the US. *Social Studies of Science*, 41(4), 563–584.
- Lawson, Sean (2011b). Cold War military systems science and the emergence of a nonlinear view of war in the US military. *Cold War History*, 11(3), 421–440.

- Maher, Andrew (2014). The Application of Complex Adaptive Systems Concepts to Contemporary Special Operations. *Australian Defence Force Journal*, 193, 66–76.
- Paparone, Christopher, Ruth Anderson & Reuben McDaniel Jr. (2008). Where Military Professionalism Meets Complexity Science. *Armed Forces & Society*, 34(3), 433–449.
- Richardson, Kurt, Graham Mathieson & Paul Cilliers (2000). The Theory and Practice of Complexity Science: Epistemological Considerations for Military Operational Analysis. *SysteMexico*, 1(1), 25–68.
- Rousseau, Christian (2003). Complexity and the Limits of Modern Battlespace Visualization. *Canadian Military Journal*, 4(2), 35–44.
- Ryan, Alex (2009). The Foundation for an Adaptive Approach: Insights from the Science of Complex Systems. *Australian Army Journal*, 6(3), 69–90.
- Say, Mick & Ben Pronk (2012). Individual Decision-Making in Complex Environments. *Australian Army Journal*, 9(3), 119–140.
- Zweibelson, Ben (2015). One piece at a time: why linear planning and institutionalisms promote military campaign failures. *Defence Studies*, 15(4), 360–374.
- Zweibelson, Ben (2016a). Linear and Non-Linear Thinking: Beyond Reverse-Engineering. *Canadian Military Journal*, 16(2), 27–35.
- Zweibelson, Ben (2016b). Rose-tinted lenses: how American functionalist strategy inhibits our appreciation of complex conflicts. *Defence Studies*, 16(1), 68–88.

Muut kirjallisuuskäsitteet

- Alberts, David & Thomas Czerwinski (toim.) (1997). *Complexity, Global Politics, and National Security*. Washington, D.C.: National Defense University. www.dodccrp.org/files/Alberts_Complexity_Global.pdf, (21.8.2017).
- Anderson, Philip (1999). Complexity Theory and Organization Science. *Organization Science*, 10(3), 216–232.
- Australian Army (2009). *Adaptive Campaigning: Army's Future Land Operating Concept*. https://www.army.gov.au/sites/g/files/net1846/f/acfloc_2012_main.pdf, (21.8.2017).
- Bauman, Zygmunt (1996). *Postmodernin lumo*. Suom. Jyrki Vainonen, toim. Pirkkoliisa Ahponen & Timo Cantell. Tampere: Vastapaino.
- Beyerchen, Alan (1992). Clausewitz, Nonlinearity and the Unpredictability of War. *International Security*, 17(3), 59–90.
- Bousquet, Antoine (2009). *The Scientific Way of Warfare: Order and Chaos on the Battlefields of Modernity*. London: Hurst. London.
- Bousquet, Antoine (2012). Complexity theory and the War on Terror: understanding the self-organising dynamics of leaderless jihad. *Journal of International Relations and Development* 15(3), 345–369.
- Cairney, Paul & Robert Geyer (2015). Introduction. Teoksessa R. Geyer & P. Cairney (eds.), *Handbook on Complexity and Public Policy*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 1–15.
- Castellani, Brian & Frederic Hafferty (2009). *Sociology and Complexity Science: A New Field of Inquiry*. Berlin: Springer.
- Cilliers, Paul (1998). *Complexity & Postmodernism. Understanding Complex Systems*. New York: Routledge.
- Cilliers, Paul (2007). Why We Cannot Know Complex Things Completely? Teoksessa Capra Fritjof, Juarrero Alicia, Sotolongo Pedro & van Uden Jacco (eds.), *Reframing Com-*

- plexity. Perspectives from the North and South*, A Volume in Exploring Complexity, Volume One. Mansfield, MA: ISCE Publishing, 81–89.
- Clausewitz, Carl von (2005). *Sodankäynnistä*. Suom. Heikki Eskelinen. Helsinki: Art House.
- Cohen, Michael (1999). Commentary on the Organization Science Special Issue on Complexity. *Organization Science*, 10(3), 373–376.
- Danken, Thomas, Katrin Dribbisch & Anne Lange (2016). Studying Wicked Problems Forty Years On: Towards a Synthesis of a Fragmented Debate. *Der moderne staat – Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management*, 9(1), 15–33.
- Drucker, Peter (2000). *Johtamisen haasteet*. Juva: WS Bookwell Oy.
- Ferrari, Rossella (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230–235.
- Follett, Mary Parker (1924). *Creative Experience*. [Http://www.pqm-online.com/assets/files/lib/books/follett.pdf](http://www.pqm-online.com/assets/files/lib/books/follett.pdf), (21.8.2017).
- Follett, Mary Parker (1927). Leader and Expert. Teoksessa H.C. Metcalf (ed.) *The Psychological foundations of management*, 220–243. Chicago: Shaw.
- Gerrits, Lasse & Peter Marks (2015). How the complexity sciences can inform public administration: An assessment. Book Review Essay. *Public Administration*, 93(2), 539–546.
- Guattari, Félix (2010). *Kaaosmoosi*. Suom. Mariaana Fieandt-Jäntti & Heikki Jäntti? Helsinki: Tutkijaliitto.
- Hanén, Tom. (2010). Ennakoinnin illuusio. *Tiede ja Ase*, 68, 31–62.
- Hanén, Tom & Aki-Mauri Huhtinen (2011). Yhteenkietoutumisen teoria – Yllätysten ja sattuman tieteellinen selitys. *Tiede ja Ase*, 69, 9–33.
- Hanén, Tom (2017). *Yllätysten edessä: Kompleksisuusteoreettinen tulkinta yllättävien ja dynaamisten tilanteiden johtamisesta*. Julkaisusarja 1: Tutkimuksia nro 11. Väitöskirja. Helsinki: Maanpuolustuskorkeakoulu.
- Ilachinski, Andrew (1996). *Land Warfare and Complexity, Part II: An Assessment of the Applicability of Nonlinear Dynamic and Complex Systems Theory to the Study of Land Warfare*. www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA362620, (21.8.2017).
- Jalonen, Harri (2007). *Kompleksisuusteoreettinen tulkinta hallinnollisen tehokkuuden ja luovuuden yhteensovittamisesta kunnallisen päätöksenteon valmistelutyössä*. Akateeminen väitöskirja. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.
- Kivelä, Juhani (2010). *Valtiokonsernin talousohjauksen tila – tuki vai taakka?* Akateeminen väitöskirja. Tampereen yliopisto, kauppa- ja hallintotieteiden tiedekunta. Tampere: Tampere University Press.
- Le Moigne, J.L (1990). *La Modélisation des Systèmes Complexes*. Collection Afcet Systèmes, Paris: Dunod.
- Lindell, Juha (2017). Muutosjohtajuuden pirullinen puoli. Akateeminen väitöskirja, Acta Wasaensia 375. Vaasa: Vaasan yliopisto.
- Lundström, Niklas (2015). *Aluekehittämisen pirullinen peli*. Akateeminen väitöskirja. Acta Wasaensia 326. Vaasa: Vaasan yliopisto.
- Maguire, Steve, Peter Allen & Bill McKelvey (2011). Complexity and Management: Introducing the SAGE Handbook. Teoksessa P. Allen, S. Maguire & B. McKelvey (eds.), *The SAGE Handbook of Complexity and Management*. London: SAGE, 1–26.
- McChrystal, Stanley, Tatum Collins, David Silverman & Chris Fussell (2015). *Team of Teams: New Rules of Engagement for a Complex World*. New York: Penguin Publishing Group.
- Mendenhall, Mark, James Macomber & Mark Cutright (2000). Mary Parker Follett: Prophet of Chaos and Complexity. *Journal of Management History*, 6(4), 191–204.

- Mitchell, Melanie (2009). *Complexity – a Guided Tour*. New York: Oxford University Press.
- Phelan, Steven (1999). A note on the correspondence between complexity and systems theory. *Systemic Practice and Action Research*, 12(3), 237–246.
- Pietiläinen, Ville (2010). *Johtajan ammatillisten kompetenssien profiloituminen kompleksisessa toimintaympäristössä: tapausesimerkkinä opetustoimen alaiset oppilaitosorganisaatiot*. Akateeminen väitöskirja. Rovaniemi: Lapin yliopisto.
- Puustinen, Alisha (2017). *Voiko verkostoa johtaa? Tapauksittain sosiaali- ja terveydenhuollon yhteistoiminta-alueen hallinnan yhteenkietoutuneesta luonteesta*. Akateeminen väitöskirja. Itä-Suomen yliopisto, sosiaali ja terveysjohtamisen laitos. Kuopio: Itä-Suomen yliopisto.
- Raisio, Harri (2010). *Embracing the Wickedness of Health Care. Essays of Reforms, Wicked Problems and Public Deliberation*. Akateeminen väitöskirja. Acta Wasaensia 228. Social and Health Management 5. Vaasa: Vaasan yliopisto.
- Raisio, Harri & Niklas Lundström (2015). Real Leaders Embracing the Paradigm of Complexity. *Emergence: Complexity & Organization*, 17(3), 1–5.
- Richardson, Kurt (2008). Managing complex organizations: Complexity thinking and the science and art of management. *Emergence: Complexity & Organization*, 10(2), 13–26.
- Rittel, Horst & Melvin Webber (1973). Dilemmas in a General Theory of Planning. *Policy Sciences*, 4, 155–169.
- Ryan, Alex (2011). Military Applications of Complex Systems. Teoksessa C. Hooker (ed.), *Handbook of the Philosophy of Science. Volume 10: Philosophy of Complex Systems*. Oxford, UK: Elsevier BV, 723–776.
- Salminen, Ari (2011). *Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppisiin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin*. Vaasa: Vaasan yliopisto.
- Siira, Kalle (2013). *Organizational Conflict, Conflict Management, and Communication: A Social Complexity Perspective*. Academic Dissertation. Publications of the Department of Social Research 2013:17 Communication. Helsinki: Helsingin yliopisto.
- Snowden, David & Mary Boone (2007). A Leader's Framework for Decision Making. *Harvard Business Review*, 85(11), 69–76.
- Stacey, Ralph (1996). *Complexity and Creativity in Organizations*. San Francisco: Berrett-Koehler.
- Tenbelsel, Tim (2015). Complexity and health policy. Teoksessa R. Geyer & P. Cairney (eds.), *Handbook on Complexity and Public Policy*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 369–383.
- Tenhiälä, Antti (2009). *Contingency Theories of Order Management, Capacity Planning, and Exception Processing in Complex Manufacturing Environments*. Dissertation for the degree of Doctor of Science in Technology. Helsinki University of Technology, Department of Industrial Engineering and Management. Doctoral Dissertation Series 2009/15. Helsinki: Yliopistopaino.
- Thiétart, Raymond-Alain & Bernard Forgues (1997). Action, Structure and Chaos. *Organization Studies*, 18(1), 119–143.
- Tsoukas, Haridomos & Mary Jo Hatch (2001). Complex thinking, complex practice: The case for a narrative approach to organizational complexity. *Human Relations*, 54(8), 979–1013.
- US. Marine Corps (1997). *Warfighting*. [Http://www.marines.mil/Portals/59/Publications/MCDP%201%20Warfighting.pdf](http://www.marines.mil/Portals/59/Publications/MCDP%201%20Warfighting.pdf), (21.8.2017).
- Yuksel, Ahmet Hakan (2015). Tracing Back the Signs of Complexity Thinking in Management: Mary Parker Follett Re-Visited. *Journal of Business, Economics & Finance*, 4(3), 523–535.