LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Tuotantotalouden tiedekunta
Tuotantotalouden osasto

DIPLOMITYÖ

Teollinen symbioosi - kansallisen ohjelman toteuttaminen Suomessa Britanniaan verrattuna

Ohjaaja: Professori Anne Jalkala

Tarkastajat: Professori Anne Jalkala
Professori Juha Väätänen

Vantaalla, 8. elokuuta 2013
Erika Kavén

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Erika Kavén

Työn nimi: Teollinen symbioosi - kansallisen ohjelman toteuttaminen Suomessa Britanniaan verrattuna

Osasto: Tuotantotalous **Pääaine:** Teollinen markkinointi ja kansainvälinen liiketoiminta

Vuosi: 2013 **Paikka:** Vantaa

Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto
113 sivua, 14 taulukkoa ja 2 kuviota

Ohjaaja: Anne Jalkala
1.tarkastaja: Anne Jalkala 2.tarkastaja: Juha Väätänen

Hakusanat: teollinen symbioosi, kansallinen teollisen symbioosin ohjelma, National Industrial Symbiosis Programme, NISP, kansallinen liiketoimintaympäristö, PESTEL, timanttimalli

Tässä diplomityössä tarkastellaan kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisen mahdollisuuksia Suomessa. Teollinen symbioosi on tiivistä yritysten välistä yhteistyötä, jossa toimijat hyödyntävät toistensa jätteitä ja sivutuotteita prosessien raaka-aineina. Symbioosiohjelma pyrkii ohjatusti edistämään teollista symbioosia tunnistamalla jäte- ja sivutuotevirtoja sekä yhteistyömahdollisuuksia. Britanniassa on menestyksekkäästi toteutettu kansallinen teollisen symbioosin ohjelma NISP (National Industrial Symbiosis Programme). Tämä työ tarkastelee olisiko Suomessa mahdollista toteuttaa vastaava ohjelma. Toteuttamisen mahdollisuuksia arvioidaan vertailemalla suomalaista ja brittiläistä liiketoimintaympäristöä PESTEL- ja timanttimallien avulla, jolloin voidaan tunnistaa ohjelman toteutusta Suomessa edistävät ja estävät tekijät.

Tämän työn perusteella voidaan sanoa, että NISP kaltaisen ohjelman toteuttaminen Suomessa on mahdollista. Ohjelma voidaan toteuttaa samoin periaattein kuin Britanniassa, mutta joitain suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä, kuten korkeaa teknologiaosaamista, kannattaa erityisesti hyödyntää ohjelman toteuttamisessa. Toisaalta on piirteitä, kuten pieni kysyntä, joihin kannattaa kiinnittää erityistä huomiota, etteivät ne estä ohjelman toteuttamista.

ABSTRACT

Author: Erika Kavén

Title: Industrial symbiosis - implementation of national level programme in Finland compared to the UK

Dept.: Industrial Management **Major:** Industrial marketing and international business

Year: 2013 **Location:** Vantaa

Master's thesis. Lappeenranta University of technology.

113 pages, 14 tables and 2 pictures

Supervisor: Anne Jalkala

1st inspector: Anne Jalkala 2nd inspector: Juha Väätänen

Keywords: industrial symbiosis, National Industrial Symbiosis Programme, NISP, national business environment, PESTEL, diamond model

This master thesis examines the possibility of implementing a national industrial symbiosis programme in Finland. Industrial symbiosis is a close cooperation between companies in which the actors make use of each other's wastes and by-products as raw materials for processes. Symbiosis programme aims to promote industrial symbiosis by identifying possible synergies. In the United Kingdom (UK), a national level programme NISP (National Industrial Symbiosis Programme) has been successfully implemented. This thesis studies whether it would be possible to implement a similar program in Finland. The implementation of the program in Finland is evaluated by analyzing and comparing Finnish and British business environments using PESTEL and diamond models. The goal is to identify factors that promote or hinder the implementation of the programme in Finland.

Based on this study, it can be said that implementing the programme in Finland is possible. The programme can be carried out in almost the same principles as in the UK, but some characteristics of the Finnish business environment, such as the high level of technological know-how, should especially be taken as an advantage. On the other hand, there are features, such as low level domestic demand, which may prevent the implementation of the program unless they are given special attention.

ALKUSANAT

Tämän diplomityön tekemiseen kului projektisuunnitelman aloittamisesta pääversion palautukseen melko tarkasti viisi kuukautta. Normaalin työnteon ohella kirjoittaminen ei ole ollut helppoa ja välillä toivoinkin, että olisin tehnyt diplomityön perinteisesti palkkatyönä johonkin yritykseen. Toisaalta itsenäinen kirjoittaminen on mahdollistanut työskentelyn silloin, kun itselleni parhaiten sopii ja olenkin saanut aikatauluttaa projektin omien tarpeiden ja toiveideni mukaisesti. Joustavuus on helpottanut välillä takkuilevaa prosessia.

Työn valmistumisesta haluan kiittää alkuperäistä ohjaajaani, Harri Ryynästä, jonka monipuoliset kommentit välinäyttöjen yhteydessä veivät työtä merkittävästi eteenpäin.

Lisäksi suuri kiitos kuuluu kaikille niille ystäville, perheenjäsenille ja sukulaisille, jotka ovat ymmärtäneet ajan ja sosiaalisen aktiivisuuden puutetta.

Erityiskiitos Matsille. Pahoittelut kiukuttelusta ja kiristyneistä hermoista. Tukesi on ollut korvaamatonta.

Vantaalla, 8. elokuuta 2013

Erika Kavén

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO 11
1.1 Työn tausta 11
1.2 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset 13
1.3 Rajaukset 14
1.4 Tutkimusmenetelmät - kirjallisuuskatsaus ja tapaustutkimus 15
1.5 Työn rakenne 17
2 LIIKETOIMINTAVERKOSTOT 18
2.1 Liiketoimintasuhteesta verkostoon 18
2.2 Liiketoimintaverkosto 19
2.3 Liiketoimintaverkostojen hyötyjä ja riskejä 20
3 KANSALLISTEN LIIKETOIMINTAYMPÄRISTÖJEN ERITYISPIIRTEIDEN TUNNISTAMINEN 22
3.1 Malleja liiketoimintaympäristön analysointiin 23
3.2 PESTEL-malli 25
3.3 Timanttimalli 31
4 TEOLLINEN SYMBIOOSI 35
4.1 Teollinen ekologia 35
4.2 Teollinen symbioosi 37
4.2.1 Teollisen symbioosin hyötyjä osallistuville yrityksille 41
4.2.2 Teollisen symbioosin riskejä osallistuville yrityksille 42
4.3 Teollinen symbioosi erilaisissa liiketoimintaympäristöissä 42
4.3.1 Teollinen symbioosi ja liiketoimintaympäristöt – PESTEL-malli 43
4.3.2 Teollinen symbioosi ja liiketoimintaympäristöt – timanttimalli 49
5 KANSALLINEN TEOLLISEN SYMBIOOSIN OHJELMA BRITANNIASSA – TAPAUS NISP 53
5.1 Kansallinen teollisen symbioosin ohjelma NISP 53
5.1.1 Ohjelman toiminta ja historia 53
5.1.2 Vaikutuksia mukana oleviin yrityksiin 55
5.2 Brittiläisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä 57

5.2.1 Brittiläinen liiketoimintaympäristö – PESTEL-malli 58
5.2.2 Brittiläinen liiketoimintaympäristö – timanttimalli 64
6 KANSALLISEN TEOLLISEN SYMBIOOSIN OHJELMAN TOTEUTTAMINEN SUOMESSA 69
6.1 Suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä 69
6.1.1 Suomalainen liiketoimintaympäristö – PESTEL-malli 70
6.1.2 Suomalainen liiketoimintaympäristö – timanttimalli 76
6.2 Suomen ja Britannian liiketoimintaympäristöjen eroja ja niiden vaikutus kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiseen Suomessa 80
6.2.1 PESTEL-mallin mukaisia eroja 80
6.2.2 Timanttimallin mukaisia eroja 87
6.3 Suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteiden vaikutus ohjelman toteuttamiseen 92
6.4 Ohjelman hyötyjä ja riskejä suomalaisille yrityksille 94
7 TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI 97
7.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin 97
7.2 Tulosten arviointi 99
7.3 Jatkotoimenpiteet ja suositukset 101
8 YHTEENVETO 102
LÄHTEET 104

TAULUKOT

Taulukko 1. Yhteenveto PESTEL-mallista 30
Taulukko 2. Yhteenveto timanttimallista 34
Taulukko 3. Teollisen ekologian määritelmiä 36
Taulukko 4. Teollisen symbioosin määritelmiä 38
Taulukko 5. Teolliseen symbioosiin vaikuttavia liiketoimintaympäristön erityispiirteitä PESTEL-mallin mukaisesti. 48
Taulukko 6. Teolliseen symbioosiin vaikuttavia liiketoimintaympäristön erityispiirteitä timanttimallin mukaisesti. 52
Taulukko 7. Britannian talouden tunnuslukuja 57
Taulukko 8. Brittiläinen liiketoimintaympäristö – PESTEL-malli 64
Taulukko 9. Brittiläinen liiketoimintaympäristö – timanttimalli 68
Taulukko 10. Suomen talouden tunnuslukuja 69
Taulukko 11. Suomalainen liiketoimintaympäristö – PESTEL-malli 76
Taulukko 12. Suomalainen liiketoimintaympäristö – timanttimalli 79
Taulukko 13. Suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristön eroja PESTEL-mallin mukaisesti 87
Taulukko 14. Suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristön eroja timanttimallin mukaisesti 92

KUVIOT

Kuvio 1. Timanttimalli 31
Kuvio 2. Lineaarinen ja kehämäinen liiketoiminta 39

LYHENTEET

Amcham	American Chamber of Commerce in Finland
BCSD-UK	Business Council for Sustainable Development United Kingdom (Britannian kestävän kehityksen liiketoimintaneuvosto)
BIS	The Department for Business, Innovation & Skills
EK	Elinkeinoelämän keskusliitto
BKT	Bruttokansantuote
CIA	Central Intelligence Agency
CPI	Corruption Perceptions Index (korruptioindeksi)
EU	Euroopan Unioni
EURES	European Employment Services
GCI	Global Competitiveness Index (Kansainvälinen kilpailukyky indeksi)
GCR	Global Competitiveness Report (Kansainvälinen kilpailukykyraportti)
GGGR	The Global Gender Gap Report (Kansainvälinen sukupuolten tasa-arvoraportti)
GITR	Global Information Technology Report (Kansainvälinen tietotekniikka raportti)
ICT	Information and Communication Technology (informaatio- ja kommunikaatio-teknologia)
IEF	Index Of Economic Freedom (Taloudellisen vapauden indeksi)
Invest NI	Invest Northern Ireland
IT	Informaationteknologia
MMS	Maclay Murray & Spens LLP
NIMB	Not-in-my-backyard
NISP	National Industrial Symbiosis Programme
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Taloudellisen yh-teistyön ja kehityksen järjestö)
PAG	Program Advisory Group (ohjausryhmä)
PISA	Programme for International Student Assessment
ppp	Purchase Power Parity (ostovoimapariteetti)
Sitra	Suomen itsenäisyyden juhlarahasto
T&K	Tutkimus ja kehitys
Tekes	Tekniikan edistämiskeskus
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö

UHY	Urbach Hacker Young
UK	United Kingdom (Yhdistyneet Kuningaskunnat, Britannia)
US, U.S.	United States (Yhdysvallat, Amerikka)
USD	United States Dollar (Yhdysvaltain dollari)
WBCSD	World Busines Council for Sustainable Development (Maailman kestävän kehityksen liiketoimintaneuvosto)
WEF	World Economic Forum
WTO	World Trade Organization (Maailmankauppajärjestö)

TERMIT

Cleantech	”Puhdas teknologia". Tuotteet, palvelut, prosessit ja teknologiat, jotka ehkäisevät tai vähentävät liiketoiminnan negatiivisia ympäristövaikutuksia.
DemaNET	Dematerialization through new models for industrial networking (Teollisuuden uudet verkostomaiset toimintamallit materiaalitehokkuuden ja arvopohjaisen kilpailukyvyn edistäjinä). Teknologian tutkimuskeskus VTT:n, Lappeenrannan teknillisen yliopiston ja Jyväskylän yliopiston projekti.
G7	Group of seven. Suurimpien teollisuusmaiden muodostama ryhmä.
Kehämäinen liiketoiminta	Liiketoimintaa, jossa tuotteita, jätteitä ja ylijäämiä käytetään uudelleen raaka-aineina kiertävässä prosessissa
Klusteri	Alueellisia yritysten, toimittajien, alihankkijoiden, palveluntarjoajien ja niihin liittyvien instituutioiden keskittymiä tietyllä toimialalla.
Lineaarinen liiketoiminta	Liiketoimintaa, jossa raaka-aineista muodostuu prosesseissa tuotteita, jätteitä ja ylijäämiä, joita ei hyödynnetä uudestaan.
PESTEL	Liiketoimintaympäristön analysointimalli, jonka osa-alueet ovat poliittiset (P), ekonomiset (E), sosiokulttuuriset (S), teknologiset (T), ekologiset (E) ja lainsäädännölliset (L) tekijät
Symbioosiohjelma	Ohjelma, joka pyrkii suunnitellusti edistämään teollista symbioosia esimerkiksi tunnistamalla resursseja ja synergioita.
Teollinen ekologia	Luonnollisten ekosysteemien toimintamallien soveltamista teolliseen toimintaan.
Teollinen symbioosi	Yritysten välistä yhteistyötä, jossa osa-puolet käyttävät ja jakavat resursseja, osaamista, jätteitä ja sivutuotteita.
Timanttimalli	Liiketoimintaympäristön analysointimalli, jonka osa-alueet ovat tuotannontekijät, lähi- ja tukitoimialat, konteksti ja kysyntä.

1 JOHDANTO

Tässä diplomityössä tarkastellaan teollisen symbioosin edistämiseen tarkoitettua kansallista ohjelmaa kansainvälisestä näkökulmasta vertailemalla ohjelman toteuttamista Britanniassa[1] ja Suomessa. Tavoitteena on tutkia Britanniassa toteutetun kansallisen symbioosiohjelman (National Industrial Symbiosis Programme NISP) mukaisen ohjelman toteuttamisen mahdollisuuksia Suomessa vertailemalla suomalaista ja brittiläistä liiketoimintaympäristöä.

1.1 Työn tausta

Taloudellisen ja ekologisen kestävyyden merkitys yhteiskunnassa ja yritysten toiminnassa on noussut entistä tärkeämmäksi aiheeksi akateemisessa tutkimuksessa ja yhteiskunnassa yleisesti. Taloudellisten ja ilmastokysymysten lisäksi luonnonvarojen riittävyys on maailmanlaajuinen huolenaihe. Yritysten toiminnan kannalta on keskeistä tehostaa prosesseja ja vähentää niin energian, raaka-aineiden kuin osaamisen turhaa käyttöä. (Arponen 2013a) Tämä onnistuu parhaiten tiivistämällä yhteistyötä muiden yritysten kanssa.

Perinteiset yhteistyön muodot eivät kuitenkaan enää riitä kiristyvien ympäristö- ja tehokkuusvaatimusten edessä. Eräs aiempaa tiiviimpi yhteistyömuoto resurssitehokkuuden parantamiseksi ja energian käytön vähentämiseksi on teollinen symbioosi. Teollinen symbioosi tarkoittaa yritysten välistä vaihdantaa, jossa jätteitä, sivutuotteita, materiaaleja ja energiaa jaetaan samalla tavoin kuin luonnollisissa ekosysteemeissä kaikkien osapuolien hyödyksi ja kilpailuedun saavuttamiseksi (Lifset & Graedel 2002, 4; Chertow 2004, 407). Samalla pyritään energian ja resurssien suljettuun kiertoon luonnollisten ekosysteemien tavoin (Motiva 2013). Teollinen symbioosin avulla voidaan myös kehittää uutta liiketoimintaa (Ämmälahti 2013).

Teollisen symbioosin kaltaisen, erittäin tiiviin yhteistyön tavoittelussa ei itsekseen syntyvä, suunnittelematon yhteistyö välttämättä johda tehokkaimpaan mahdolliseen lopputulokseen. Itsekseen kehittyvän yhteistyön rinnalle on muodostunut ajatus ohjatusta, järjestelmällisesti organisoidusta yhteistyöstä (Arponen 2013a). Eräs keino toteuttaa ohjattua yhteistyötä on teollisen symbioosin ohjelma, jonka tavoitteena on tunnistaa yhteistyömahdollisuuksia ja siten

[1] Työssä käytetään termiä kielitoimiston suosituksen mukaisesti sanaa ”Britannia” tarkoittamaan Yhdistyneitä Kuningaskuntia (United Kingdom UK), johon kuuluvat Iso-Britannia (Englanti, Skotlanti, Wales) ja Pohjois-Irlanti (Paikkala 1997; Kotimaisten kielten keskus [Kotus] 2013).

edistää resurssien jakamista ja tehokkaampaa käyttöä. Symbioosiohjelma on yksi keino vastata jatkuvaan kulutuksen kasvuun ja lisääntyviin ympäristöongelmiin. Teollinen symbioosi voi lisäksi kehittyä myös itsekseen.

Yksi esimerkki menestyneestä teollisen symbioosin ohjelmasta on Britanniassa toteutettu maailman ensimmäinen kansallisen tason teollisen symbioosin ohjelma NISP (National Industrial Symbiosis Programme). Ohjelma on toiminut kansallisesti vuodesta 2005 saakka (Laybourn & Morrissey 2009; NISP Network 2013) ja sen tavoitteena on edistää teollisen symbioosin syntymistä tunnistamalla alueellisia yhteistyön mahdollisuuksia (Laybourn & Clark 2004, 5). Ohjelman avulla on saavutettu muun muassa koulutukseen, ympäristöön, liiketoimintaan ja sosiaalisiin tekijöihin liittyviä hyötyjä. Tällä hetkellä toiminnassa on mukana yli 15 000 yritystä. (ibid., 7; Laybourn 2013, 11 & 21)

Suoraan NISP mallin mukaisesti toteutettavia ohjelmia on ympäri maailmaa: esimerkiksi Etelä-Afrikassa, Romaniassa ja Kiinassa projektit ovat valmiita, Chilessä, Brasiliassa ja Unkarissa projektit ovat käynnissä ja Alankomaissa ja Tanskassa toteutus on vireillä (Laybourn 2013, 32). Lisäksi muun muassa Puerto Ricossa, New Jerseyssä ja Vancouverissa on toteutettu toimialatason ohjelmia. Kansainvälisesti tärkeimpiä teollisen symbioosin alueita (industrial symbiosis hot spots) ovat Australia, Kiina, Etelä-Korea ja Pohjois-Amerikka. (Laybourn & Clark 2004, 30–35; Lombardi & Laybourn 2006, 25) Suomessa Motiva toteuttaa parhaillaan Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra:n, Työ- ja elinkeinoministeriö TEM:n ja Ympäristöministeriö YM:n tilaamaa esiselvitystä teollisen symbioosin kansallisesta ohjelmasta Suomessa (Kinnunen 2013, 9).

Kansallisilla liiketoimintaympäristöillä on tiettyjä erityispiirteitä (muun muassa poliittiset tahot, instituutiot ja kulttuuri), jotka vaikuttavat siihen kuinka yritykset toimivat; yritykset heijastavat toiminnassaan liiketoimintaympäristönsä ominaisuuksia (Quintanilla 2000, 2). Nämä erityispiirteet vaikuttavat myös teolliseen symbioosiin (ks. mm. Mirata 2004; Baas & Boons 2006; Costa et al. 2010) ja siten myös kansallisen symbioosiohjelman toteuttamiseen. Sen vuoksi tässä työssä teollisen symbioosin kansallisen ohjelman toteuttamista tarkastellaan Suomen liiketoimintaympäristön erityispiirteiden pohjalta vertaamalla niitä Britannian liiketoimintaympäristön erityispiirteisiin ja NISP-ohjelman toteutukseen.

Teollista symbioosia voidaan pitää erittäin kehittyneenä liiketoimintaverkostona, minkä vuoksi työssä tarkastellaan lyhyesti myös liiketoimintasuhteita ja -verkostoja. Sekä liiketoimintaverkostot että teollinen symbioosi aiheuttavat yrityksille hyötyjä ja riskejä.

Tämä tutkielma linkittyy myös Lappeenrannan Teknillisen Yliopiston, Jyväskylän yliopiston ja Tekniikan edistämiskeskus Tekesin DemaNET -projektiin, joka tutkii teollisuuden uusia verkostomaisia toimintamalleja materiaalitehokkuuden ja arvopohjaisen kilpailukyvyn edistäjinä.

1.2 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Työn tavoitteena on tutkia millaisia NISPin kaltaisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista edistäviä tai estäviä tekijöitä suomalaisessa liiketoimintaympäristössä on. Tarkoituksena on selvittää kuinka suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteet vaikuttavat teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiseen sekä millaisia hyötyjä ja riskejä ohjelma tarjoaisi suomalaisille yrityksille. Tässä luvussa esitellään tutkimuskysymykset ja niiden sisältö.

Ensimmäinen tutkimuskysymys tarkastelee kuinka kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteet vaikuttavat teolliseen symbioosiin. Ennen kuin voidaan tutkia symbioosiohjelman toteuttamisen edellytyksiä ja esteitä suomalaisessa liiketoimintaympäristössä, on tiedettävä kuinka liiketoimintaympäristöjen erityispiirteet vaikuttavat teolliseen symbioosiin. Tavoitteena on kuvata tiivistetyssä muodossa kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteiden vaikutusta teolliseen symbioosiin.

Toinen tutkimuskysymys tarkastelee millaisia vaikutuksia (hyötyjä ja riskejä) kansallisella teollisen symbioosin ohjelmalla (NISP) on mukana oleviin yrityksiin. NISPin hyötyjä ja riskejä osallistuville yrityksille tarkastellaan tapaustutkimuksen keinoin.

Kolmas tutkimuskysymys tutkii millaisia kansallisen symbioosiohjelman toteuttamista edistäviä ja estäviä erityispiirteitä suomalaisessa liiketoimintaympäristössä on ja kuinka ne vaikuttavat ohjelman toteuttamiseen. Suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteet tunnistetaan vertaamalla suomalaista ja brittiläistä liiketoimintaympäristöä PESTEL- ja timanttimallien avulla.

Neljännessä tutkimuskysymyksessä pohditaan verkostoteorioiden, teollisen symbioosin sekä NISP-ohjelman hyötyjen ja riskien pohjalta millaisia hyötyjä ja riskejä kansallinen teollisen symbioosin ohjelma toisi suomalaisille yrityksille.

Tutkimuskysymykset

1. Kuinka kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteet vaikuttavat teolliseen symbioosiin?
2. Millaisia vaikutuksia kansallisella teollisen symbioosin ohjelmalla on mukana oleviin yrityksiin?
3. Millaisia kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista edistäviä ja estäviä erityispiirteitä suomalaisessa liiketoimintaympäristössä on?
4. Mitä hyötyjä ja riskejä kansallinen teollisen symbioosin ohjelma toisi toteutuessaan suomalaiselle yrityksille?

1.3 Rajaukset

Tämä tutkimus on rajattu koskemaan teollista symbioosia ja tiettyä teollisen symbioosin ohjelman toteuttamistapaa (NISP-ohjelma), vaikka teollista symbioosia ja yritysten välistä yhteistyötä voitaisiin toteuttaa muillakin tavoilla. Teollisen symbioosin lähellä olevia käsitteitä, kuten ekoteollisia puistoja ja ekoteollisia verkostoja, ei käsitellä. Teollisen symbioosin hyötyjen ja haittojen tarkastelussa kuvataan sen vaikutuksia mukana oleviin yrityksiin, ei paikallisia tai alueellisia vaikutuksia, eikä myöskään teollisen symbioosin vaikutusta muihin sidosryhmiin.

Liiketoimintaympäristöjen tarkastelu tehdään PESTEL- ja timanttimallien avulla. Valitut mallit ovat vain yksi tapa analysoida liiketoimintaympäristöä; ne antavat tietyn näkökulman eikä niiden perusteella tehty analyysi kata kaikkia liiketoimintaympäristön piirteitä. Valitut mallit kuitenkin kuvaavat liiketoimintaympäristön suuria linjoja, jolloin niiden avulla voidaan saada yleiskuva ohjelman toteuttamisesta. Mallien valintaa perustellaan tarkemmin luvussa 3.
Symbioosiohjelman toteuttamista tarkastellaan suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteiden pohjalta. Erityispiirteet on tunnistettu tutkimalla suomalaisen ja brittiläisen liike-

toimintaympäristön eroja. Tarkastelussa ei huomioida liiketoimintaympäristöjen yhtäläisyyksiä.

1.4 Tutkimusmenetelmät - kirjallisuuskatsaus ja tapaustutkimus

Tässä luvussa tarkastellaan tapaustutkimusta, joka on työn pääasiallinen tutkimusmenetelmä. Lisäksi teorian rakentamisessa ja tapaustutkimuksen tiedonkeruumenetelmänä on käytetty kirjallisuuskatsausta. Kirjallisuuskatsaus tutkii tutkimusta eli kokoaa yhteen aiempia tutkimustuloksia, joiden pohjalta voidaan tehdä uusia päätelmiä (Salminen 2011, 5 & 9).

Tapaustutkimuksella tarkoitetaan perusteellista analyysiä yksittäisestä tapauksesta tai ilmiöstä (Becker 1970, 75; Fidel 1984, 274). Sen avulla pyritään yksityiskohtaiseen tietoon ja tutkimuskohteen ominaisuuksien tarkkaan kuvailuun (Anttila 1996, 250; Hirsjärvi et al. 2004, 125–126). Samalla huomioidaan myös konteksti (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 43) eli ilmiötä tarkastellaan siinä ympäristössä, jossa se esiintyy (Zainal 2007, 3).

Tapaustutkimuksessa ilmiöitä pyritään selittämään, tutkimaan ja kuvaamaan pääasiassa ”miten” ja ”miksi” kysymysten avulla (Yin 1994, 5–13, ks. Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 43). Tapaustutkimus ei vaadi tietyn tiedonkeruumenetelmän käyttöä (Yin 1981, 59), vaan erilaisia aineistoja ja aineistonhankintamenetelmiä voidaan käyttää rinnakkain (Eriksson & Koistinen 2005, 27–28). Käytettävät aineistot sekä aineistonhankinta- ja tutkimusmenetelmät voivat olla sekä kvalitatiivisia (laadullisia) että kvantitatiivisia (määrällisiä) (Yin 1981, 58; Eriksson & Koistinen 2005, 27–28; Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 43). Tässä työssä tapaustutkimus on laadullista ja se perustuu pääasiassa laadulliseen aineistoon.

Yin (1984) jakaa tapaustutkimukset kokeellisiin (exploratory), kuvaileviin (descriptive) ja selittäviin (explanatory), McDonough & McDonough (1997) taas tulkitseviin (interpretive) ja arvioiviin (evaluative) tutkimuksiin (ks. Zainal 2007, 3). Usein tapaustutkimustutkimukset sisältävät ominaisuuksia näistä kaikista tyypeistä (ibid., 3). Tässä työssä tapaustutkimus on kuvailevaa: NISP toimintaa pyritään selittämään lähinnä ”miten” kysymyksen avulla.

Tutkimuskysymyksestä riippuen tarkasteltavia tapauksia voi olla yksi tai useampia (ibid., 1–2). Tapaus valitaan sen erityisyyden, ainutlaatuisuuden tai teoreettisen mielenkiintoisuuden vuoksi (Patton 1990; Eriksson & Koistinen 2005, 23). Tapaus voidaan valita etukäteen tai

tutkimusprosessin kuluessa, tietoisesti vastaamaan tutkimuskysymyksiin tai sattumanvaraisesti, jolloin vältetään ennakkoasenteiden aiheuttamat vääristymät (Eriksson & Koistinen 2005, 23–25; Flyvbjerg 2006, 230). Tapauksen valintaan voi lisäksi vaikuttaa esimerkiksi aineiston saatavuus (Eriksson & Koistinen 2005, 23–25). Tässä työssä tarkasteltavaksi valittu NISP-ohjelma on tunnetuin ja laajin kansallisen tason teollisen symbioosin ohjelma ja siten sen tarkastelu vastaa parhaiten asetettuihin tutkimuskysymyksiin.

Tapaustutkimuksen, kuten muunkin tieteellisen tutkimuksen, on oltava validi (pätevä) ja reliaabeli (luotettava) (Hiltunen 2009, 2). Validiteetti kertoo, kuinka hyvin on onnistuttu tutkimaan sitä mitä haluttiin tutkia (Fidel 1984, 276). Laadullisen tutkimuksen validiteetti arvioi onko tutkimus huolellisesti ja perusteellisesti tehty ja ovatko päätelmät linjassa aineiston kanssa (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 25). Tapaustutkimuksen validiteettia ei voida arvioida perinteisin keinoin, sillä tapaustutkimus nojaa usein subjektiiviseen havainnointiin ja ymmärrykseen. Reliabiliteetti ilmaisee tulosten luotettavuuden eli kuinka hyvin samoissa olosuhteissa samoilla menetelmillä saataisiin samoja tuloksia. Tapaustutkimuksen reliabiliteettia on hankala tarkastella, sillä tutkittavia ilmiöitä ei ole mahdollista toistaa reliabiliteetin vaatimalla tavalla. (Fidel 1984, 276) Toinen tutkija saattaa tehdä samoista aineistoista erilaisin painotuksin korostuneita päätelmiä. Reliabiliteettia ja validiteettia voidaan parantaa kriittisellä ja arvioivalla tutkimusotteella sekä päätelmien huolellisella perustelemisella ja todisteiden dokumentoinnilla. Laadulliset tutkimustulokset ovat myös aikaan, paikkaan ja tutkijaan sidoksissa olevia. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 27–28)

Tapaustutkimuksen keskeisimpiä ongelmia on tulosten yleistettävyyden heikkous. Yleistäminen yhden tai muutaman tapauksen pohjalta ei ole luotettavaa; ei ole mahdollista määrittää, mitkä yksittäistapauksessa ilmenneet asiat ovat yleisesti päteviä ja mitkä ainutlaatuisia. (Fidel 1984, 275) Vaikka yleistyksiä ei pystyttäisikään tekemään, voidaan tuloksia silti arvioida laajemmin: voiko tapauksesta oppia jotain? (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 43). Yleistettävyyttä voidaan parantaa tapauksen tarkalla valinnalla (Flyvbjerg 2006, 229), tarkastelemalla useita samankaltaisia tapauksia (Zainal 2007, 1–2) sekä kehittämällä tutkimusasetelmia, yhdistelemällä tutkimusmetodeja tai -aineistoja ja toistamalla tutkimus (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 27–28).

1.5 Työn rakenne

Teoriaosuus muodostuu luvuista 2–4 ja se tukee empiiristä tarkastelua. Empiirinen osuus (luvut 5 ja 6) pyrkii sitomaan teorian käytäntöön.

Luvussa 1 on käsitelty työn taustaa, esitelty tavoitteet ja tutkimuskysymykset sekä tutkimusmenetelmät ja työn rajaukset.

Luvussa 2 käsitellään liiketoimintasuhteita ja niiden kehittymistä liiketoimintaverkostoksi.

Luvussa 3 käsitellään kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteitä, niiden tunnistamiseen olevia keinoja sekä esitellään PESTEL- ja timanttimallit.

Luvussa 4 tarkastellaan teollisen ekologian ja teollisen symbioosin käsitteitä. Lisäksi käsitellään teollisen symbioosin hyötyjä ja riskejä yrityksille sekä kansallisen liiketoimintaympäristön erityispiirteiden vaikutusta teolliseen symbioosiin PESTEL- ja timanttimallien mukaisilla osa-alueilla.

Luvussa 5 käsitellään tapaustutkimuksena Britannian NISP-ohjelmaa, sen toteutusta, ilmenneitä hyötyjä ja riskejä. Brittiläisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä tarkastellaan PESTEL- ja timanttimallien avulla.

Luvussa 6 tarkastellaan suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä ja eroja brittiläiseen liiketoimintaympäristöön sekä erityispiirteiden vaikutusta kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisen mahdollisuuksiin. Lisäksi pohditaan symbioosiohjelman hyötyjä ja riskejä suomalaisille yrityksille.

Luvussa 7 annetaan vastaukset tutkimuskysymyksiin, tehdään johtopäätökset ja arvioidaan tuloksia. Lisäksi pohditaan mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

Luku 8 on yhteenveto, joka on kokoava esitys työstä.

2 LIIKETOIMINTAVERKOSTOT

Teollinen symbioosi on pitkälle vietyä, tiivistä yritysten välistä verkostoyhteistyötä. Ennen kuin voidaan käsitellä liiketoimintaverkostojen kehittymistä teolliseksi symbioosiksi, on tarkasteltava liiketoimintasuhteita ja -verkostoja. Tässä luvussa käsitellään lyhyesti liiketoimintaverkostoja, niiden kehittymistä sekä hyötyjä ja riskejä yrityksille.

2.1 Liiketoimintasuhteesta verkostoon

Yritys voi toimia markkinaehtoisesti tai verkostomaisesti (Tsupari et al. 2003, 8). Markkinaehtoisesti toimivalla yrityksellä on transaktio- tai liiketoimintasuhteita, jotka liittyvät liiketoiminnan kannalta välttämättömään vaihdantaan. Kun liiketoimintasuhde kehittyy liiketoimintaverkostoksi, yritystenväliset suhteet muuttuvat pitkäaikaisemmiksi, läheisemmiksi ja syvällisemmiksi (Vesalainen 2006, 10). Verkostoitumista ajavia tekijöitä ovat esimerkiksi kilpailun kiristyminen, tarve keskittyä yhteen tai muutamaan ydinosaamisalueeseen, laadun ja joustavuuden merkityksen kasvaminen sekä kaupankäynnin tapojen muuttuminen (Luomala et al. 2001, 19–21). Lisäksi taustalla on tuotteiden ja palveluiden monimutkaistuminen ja esimerkiksi sähköisen liiketoiminnan yleistyminen (Harland et al. 2003, 51).

Verkostoituminen voi tapahtua kahteen suuntaan. Divergoiva eli hajauttava verkostoituminen on toimintojen ulkoistamista, jossa yritys siirtää osan toiminnoistaan verkoston osapuolille, jolloin syntyy horisontaalinen verkosto. (Tsupari et al. 2001, 8) Hajauttamalla yritykselle jää aikaa vahvistaa ydinosaamistaan (Lehto & Valkokari 2003, 4). Konvergoivassa eli supistavassa verkostoitumisessa yritys hankkii verkoston avulla täydentävää osaamista, jolloin syntyy vertikaalinen verkosto (Tsupari et al. 2001, 8), jossa yritys rakentaa omia toimintojaan monimutkaisemmiksi.

Ulkoistamista monimutkaisempi ja tiiviimpi on pysyväisluonteinen strateginen yritysverkosto. Toimintojen organisointi perustuu yhteisiin tavoitteisiin ja toimintatapoihin. (Luomala et al. 2001, 9–10 & 15) Strategisessa verkostoitumisessa mukana olevien tahojen tiedot, osaaminen ja arvot yhdistetään lisäarvoa tuottavaksi toiminnaksi (Tsupari et al. 2003, 7).

Verkostoituessaan yritys joutuu luopumaan perinteisestä kilpailuasetelmastaan, tarkentamaan omaa ydinosaamisaluettaan ja syventämään yhteistyötä muiden kanssa, mikä edellyttää uusien

toimintamallien ja ajattelutapojen omaksumista (Lehto & Valkokari 2003, 11–12). Yhteisen näkemyksen muodostaminen, verkostostrategian luonti ja toimintatapojen hiominen vievät aikaa. Toimivassa verkostossa osapuolet ymmärtävät yhteistyön tarkoituksen ja näkevät verkoston kilpailuedun lähteenä. (Valkokari et al. 2006, 5)

Verkostot ovat dynaamisia ja muuttuvia ympäristöjä. Verkostot kehittyvät ympäristönsä kanssa ja staattisen tilanteen sijaan voidaankin tarkastella verkostojen elinkaarta. (Valkokari et al. 2006, 5 & 7) Verkostojen elinkaaren huipulla on teollisen symbioosin verkosto. Symbioosiohjelma pyrkiikin juuri verkostojen kehittymistä tukemalla edistämään teollisen symbioosin muodostumista.

Verkoston kehittämiseksi vaaditaan selkeä visio verkoston tarkoituksesta ja tavoitteista (Lehto & Valkokari 2003, 11–12). Lisäksi erityisesti verkoston muodostumisen alkuvaiheessa on hyvä, jos mukana on ulkopuolinen koordinaattori (ibid., 4), joka on vastuussa systeemin toiminnan edellytyksien tarjoamisesta (Mirata 2004, 969). Ulkopuolinen koordinaattori edistää synergioiden muodostumista arvioimalla nykyisen tilanteen (poliittiset, taloudelliset, informaatio- ja organisaatiotekijät) sekä erittelemällä ne osa-alueet, joilla voidaan ja on tarpeellista tehdä muutoksia (ibid.). NISP-ohjelma toimiikin juuri tällaisena ulkoisena koordinaattorina

2.2 Liiketoimintaverkosto

Liiketoimintaverkostolla tarkoitetaan siis ”organisaatioiden kesken tapahtuvaa taloudellista ja sosiaalista yhteistyötä, joka perustuu luottamukseen ja vapaaehtoisuuteen ja jonka tavoitteena on hyödyttää kaikkia yhteistyön osapuolia” (Tsupari et al. 2001, 6). Verkostoon voi kuulua kilpailijoita, lähi- ja tukitoimialoja, alihankkijoita ja asiakkaita (Ritter et al. 2004, 176). Aiemmin verkostoliiketoiminta tarkoitti lähinnä alihankintaa sen erilaisissa muodoissa, mutta nykyään on siirrytty enemmän kohti strategisia verkostoja, joissa yhteistyö on pitkäaikaista ja toiminta erittäin laajaa (Tsupari et al. 2001, 7–9). Liiketoimintaverkostojen keskeisenä ajatuksena on keskittää toiminta ydinosaamisalueelle ja siirtää muut toiminnot verkostokumppaneille. Verkoston tarkoituksena on yhteistyösuhteiden avulla mahdollistaa kaikkien osapuolien menestyminen ja kehittyminen muuttuvassa toimintaympäristössä (Lehto & Valkokari 2003, 4 & 6). Verkostoliiketoiminta voi olla yhteistyötä ydinprosesseissa tai tukitoiminnoissa. Se vaatii luottamusta ja vuorovaikutteisuutta, organisaatioiden ja henkilöiden tuntemista sekä

yhteistä arvo- ja ajattelumaailmaa. (Tsupari et al. 2003, 7) Verkostoilla on sosiaalisia, taloudellisia ja teknologisia ulottuvuuksia (Håkansson & Ford 2002, 135).

Verkostot luovat arvoa eri tavoin. Perusliiketoimintaverkostot keskittyvät ydinarvon tuottamiseen, tehokkaaseen toimintaan ja laadukkaisiin prosesseihin. Liiketoimintaa uudistavat verkostot tuottavat lisäarvoa kehittämällä innovaatioita ja parantamalla tehokkuutta. Kehittyvät liiketoimintaverkostot keskittyvät tulevaisuuden arvonluomiseen toteuttamalla uusia liiketoimintamahdollisuuksia radikaalien innovaatioiden kautta. (Möller 2003, 11–17) Lisäksi liiketoimintaverkostot voidaan jakaa esimerkiksi toimittaja-, tuotekehitys-, palvelu- ja asiakkuusverkkoihin (Möller & Svahn 2003, 205). Teollisessa symbioosissa on kyse liiketoimintaa uudistavasta tai kehittyvästä liiketoimintaverkostosta, sillä teollisen symbioosin verkostoissa tähdätään tehokkuuden parantamiseen sekä uusien toimintamallien ja liiketoimintamahdollisuuksien toteuttamiseen.

Sitoutuminen liiketoimintaverkostoon pyritään turvaamaan sopimuksilla, toimintaohjeilla ja säännöillä. Verkoston laajuutta voidaan mitata esimerkiksi sen perusteella kohdistuuko verkoston toiminta yrityksien toimintoihin vai onko verkosto osa yrityksen liikevaihtoa. (Tsupari et al. 2001, 9) Teollisen symbioosin verkostot ovat erittäin laajoja, sillä niiden toiminnasta tulee osa yrityksen liikevaihtoa. NISP sitouttaa yritykset teollisen symbioosin verkostoon esimerkiksi sopimuksilla ja maksuilla.

2.3 Liiketoimintaverkostojen hyötyjä ja riskejä

Liiketoimintaverkostot aiheuttavat yrityksille hyötyjä ja riskejä, sillä ne mahdollistavat ja rajoittavat yrityksen toimintaa (Ritter et al. 2004, 176). Hyötyihin ja riskeihin vaikuttavat esimerkiksi yrityskohtaiset tekijät ja markkinoiden vaatimukset (Valkokari et al. 2006, 4). Yhteistyön muodosta riippuu kuinka hyvin hyödyt ja riskit onnistutaan jakamaan (Harland et al. 2003, 55).

Liiketoimintaverkostojen keskeisimpiä hyötyjä ovat mahdollisuus keskittyä ydinosaamiseen, joustavuuden lisääntyminen, kustannusten aleneminen sekä markkina-alueen laajentuminen ja uudet liiketoimintamahdollisuudet ja -mallit (Valkokari et al. 2006, 42). Verkoston hyödyt voivat ulottua kaikille liiketoiminta-alueille: tuotantoon, tutkimus ja kehitys (T&K) toimintaan, logistiikkaan ja materiaalivirtoihin sekä markkinointiin ja henkilöstövoimavaroihin

(Tsupari et al. 2001, 11–12). Verkostojen kautta taloudelliset ja teknologiset riskit pienenevät ja yritysten kilpailukyky kasvaa paremman ydinosaamisen kautta (Lo Nigro & Abbate 2011, 235). Kapealla alueella kukin toimija voi kehittää osaamistaan entistä syvällisemmäksi (Tsupari et al. 2001, 11–12). Liiketoimintaverkosto tarjoaa myös täydentävää osaamista (Möller & Svahn 2003, 210) ja tiedonjaon avulla voidaan tehostaa innovointia ja toimintoja (Trkman & Desouza 2012, 1). Liiketoimintaverkosto tarjoaa myös epäsuoria etuja, esimerkiksi epäviralli-sia kytköksiä toisiin organisaatioihin (Ritter et al. 2004, 175). Välittömien hyötyjen lisäksi verkostoituminen kehittää pitkänaikavälin kilpailukykyä (Tsupari et al. 2003, 7).

Verkostot ovat yrityksen toimintojen ja kehityksen edellytys, mutta ne myös sitovat yrityksen nykyisiin toimintatapoihinsa ja rajoittavat mahdollisuuksia muuttaa toimintaa (Freytag & Rit-ter 2005, 644). Verkosto voi myös estää yritystä luomasta uusia liiketoimintasuhteita ja siten rajoittaa liiketoiminnan ja toimintatapojen kehittämistä (Håkansson & Ford 2002, 135). Ver-kosto aiheuttaa myös aineettomia riskejä, esimerkiksi yrityskuvan vaurioitumiseen tai tieto-taidon ja osaajien menettämiseen liittyen (Tsupari et al. 2001, 9). Yhteistyön tiivistyminen ja erikoistuminen kapealle alueelle lisää riippuvuutta muista toimijoista ja niiden hallinnoimista resursseista, jonka lisäksi myös tavoitteiden saavuttaminen riippuu verkostokumppaneista (Lehto & Valkokari 2003, 6; Lo Nigro & Abbate 2011, 235).

3 KANSALLISTEN LIIKETOIMINTAYMPÄRISTÖJEN ERITYISPIIRTEIDEN TUNNISTAMINEN

Tässä luvussa käsitellään kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteitä ja niiden tunnistamista. Aluksi pohditaan miksi liiketoimintaympäristöjä on tarpeen analysoida. Sen jälkeen esitellään erilaisia malleja, joiden avulla liiketoimintaympäristöjen erityispiirteitä voidaan tunnistaa. Erilaisista analyysimalleista valitaan kaksi, joita käsitellään luvuissa 3.2 ja 3.3. Valittuja malleja käytetään suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristön erityispiirteiden tunnistamiseen.

Ympäristö vaikuttaa yrityksen visioon, missioon, tavoitteisiin ja strategisiin toimenpiteisiin, joten toimiakseen tehokkaasti organisaatioiden on tunnistettava liiketoimintaympäristönsä erityispiirteet ja toimittava sopusoinnussa ympäristönsä kanssa (Dionco-Adetayo & Adetayo 2003, 283–284). Liiketoimintaympäristö asettaa raamit, joiden mukaisesti yritys tai yritysverkosto toimii. Yrityksen on myös reagoitava ympäristön muutoksiin. (Cadle et al. 2010, 2) Liiketoimintaympäristöä muokkaavat muun muassa taloudelliset, teknologiset, poliittiset, oikeudelliset ja sosiokulttuuriset tekijät. Lisäksi toimintaan vaikuttavat esimerkiksi paikalliset yhteisöt, yhteistyökumppanit, kilpailijat, asiakkaat ja toimialajärjestöt. (Dionco-Adetayo & Adetayo 2003, 283–284) Liiketoimintaympäristö vaikuttaa myös liiketoimintaverkostoihin: ympäristön puitteet määrittelevät kuinka mahdollista verkostoituminen on ja millaisia hyötyjä ja riskejä verkostoihin liittyy (Valkokari et al. 2006, 33). Analysoimalla kansallista liiketoimintaympäristöä voidaan tunnistaa uhat ja mahdollisuudet yrityksen toiminnalle, joten analyysi on tärkeä kilpailukyvyn luomiseksi (Lynch 2009, ks. Yüksel 2012, 53). Analyysin avulla tutkitaan liiketoimintaympäristössä vaikuttavia voimia, niiden suhteita ja vaikutuksia yrityksen toimintaan. Analyysiä voidaan käyttää olemassa olevien ja potentiaalisten ongelmien tunnistamiseen, niiden tärkeyden arviointiin sekä strategian suunnitteluun. (Segev 1979, 58–59)

Porterin mukaan tärkeimmät yritysten toimintaa määrittelevät kansalliset tekijät ovat makroekonominen ympäristö sekä poliittiset ja oikeudelliset instituutiot. Kuitenkaan ympäristö pelkästään ei takaa onnistunutta liiketoimintaa, vaan myös yritysten oma toiminta on tärkeää. (ks. Snowdon & Stonehouse 2006, 165) Erilaiset toimintatavat ja liiketoimintaympäristöjen erot heijastavat maan historian tärkeitä vaiheita, esimerkiksi teollistumista ja poliittista kehitystä (Ferner & Quintanilla 1998, 714–715). Instituutiot ja aatteelliset perinteet vaikuttavat

yritysten toimintaan ja muokkaavat päätöksiä muun muassa tuotekehitykseen ja rahoitukseen liittyen (Porter 1990, 71; Dunning 1992, 136).

Eri toimialat tarvitsevat erilaisia resursseja, mutta yleisesti voidaan todeta, että suotuisa liiketoimintaympäristö syntyy rahoituksen saannin helppouden, lainsäädännön selkeyden ja tehokkuuden, yrittäjyyden tukemisen ja lähi- ja tukitoimialojen pohjalta (Euroopan Unioni [EU] 2013). Yritysten menestykseen vaikuttavia kansallisia tekijöitä ovat kysynnän määrä ja laatu, luonnonvarojen määrä ja tuotanto-olosuhteet, kilpailu ja se kuinka yrityksillä on mahdollisuus hyödyntää ulkopuolisista toimintaa (lähi- ja tukitoimialoja) esimerkiksi alueellisissa klustereissa (Porter 1990; Dunning 1992, 139). Kansallisten liiketoimintaympäristöjen systemaattisia eroja voidaan tunnistaa vertailemalla esimerkiksi markkinarakenteita sekä rahoitus-, lainsäädäntö- ja oikeusjärjestelmiä (Ferner & Quintanilla 1998, 715).

Liiketoimintaympäristön ominaisuudet vaikuttavat myös teolliseen symbioosiin (Costa et al. 2010, 1). Esimerkiksi Baas & Boons (2006, 77) sekä Costa et al. (2010, 2) mukaan teollisen symbioosin kehittymiseen vaikuttavat muun muassa sosiaaliset, teknologiset, taloudelliset ja poliittiset tekijät, jotka edistävät tai estävät teollisen symbioosin syntymistä (Tudor et al. 2007, 200). Myös Mirata (2004, 970) listaa teollisen symbioosiin vaikuttavat tekijöiksi muun muassa tekniset, poliittiset, taloudelliset ja organisatoriset tekijät. Costa et al. (2010, 7) mukaan teollisen symbioosin muotoutumiseen ja toteutukseen vaikuttavat institutionaaliset puitteet, taloudelliset instrumentit, säätelyinstrumentit ja vapaaehtoiset instrumentit kuten ympäristöohjelmat (vrt. joutsenmerkki).

3.1 Malleja liiketoimintaympäristön analysointiin

Liiketoimintaympäristön analysointiin on olemassa erilaisia malleja ja lähestymistapoja (Lynch 2009, ks. Yüksel 2012, 53). Tässä luvussa käsitellään erilaisia liiketoimintaympäristön erityispiirteiden tunnistamiseen tarkoitettuja analyysimalleja. Eri analyysimallit tarkastelevat liiketoimintaympäristöä eri tasoilla ja eri tasoille ulottuvia työkaluja tulisikin käyttää yhdessä, sillä ainoastaan yhden työkalun käyttäminen voi jättää aukkoja ympäristön ymmärtämiseen (Cadle et al. 2010, 2). Sitä, kuinka hyvän kuvan erilaiset analyysimallit antavat, voidaan arvioida esimerkiksi sen perusteella, kuinka ne kuvailevat ympäristön rakenteellisia ominaisuuksia, millaisia oletuksia ne tekevät muutoksen lähteistä ja millaisin keinoin mallit keräävät tietoa ympäristöstä (Lenz & Engledow 1986, 329–330).

Lenz & Engledow (1986, 338) esittelevät viisi erilaista mallia liiketoimintaympäristön analysoimiseksi. *Toimialojen rakenne* -malli (industry structure model) ajattelee liiketoimintaympäristön muodostuvan kilpailevien yritysten toimista, ja liiketoimintaympäristön analysoinnin tulisikin perustua kilpailijoiden analysointiin. Myös Porter (1979) käsitteli liiketoimintaympäristön analysointia kilpailijoiden perusteella niin kutsutussa *viiden kilpailuvoiman* -mallissa (Five Forces) (Porter 1979). *Kognitiivinen malli* (cognitive model) näkee, että ympäristö on mielikuva, joka muotoutuu yksilön kokemusten pohjalta, jolloin liiketoimintaympäristön analysointi tapahtuu oppimisen ja muutosreagoinnin kautta. *Organisaatiomallin* (organization field model) mukaan liiketoimintaympäristö muodostuu organisaatioiden välisistä suhteista. Liiketoimintaympäristön analysointi perustuu organisaatiorakenteiden ja päätöksentekoprosessien tuntemiseen. *Resurssimallin* (resource dependency model) mukaan liiketoimintaympäristö on jatkuvasti muuttuva resurssien ja liiketoimintasuhteiden kokonaisuus. Analyysi perustuu havainnointiin ja oppimiseen. *Aikamallin* (era model) mukaan liiketoimintaympäristö muodostuu tietyllä aikakaudella vallitsevista arvoista, sosiaalisista rakenteista sekä organisaatioiden välisistä suhteista. Ympäristöanalyysi perustuu laaja-alaiseen tarkkailuun ja tulevien trendien ennustamiseen. Nykyaikainen liiketoimintaympäristön analyysi voidaan nähdä näiden mallien yhdistelmänä. (Lenz & Engledow 1986, 338)

Dyck (1997) käsittelee kansallisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä *maa-analyysin* (country analysis) avulla. Maa-analyysi muodostuu kolmesta osa-alueesta: strategiasta (valtion tavoitteista ja keinoista niiden saavuttamiseksi), kontekstista (resurssit, pelaajat ja pelisäännöt) ja suorituskyvystä (strategia yhdistettynä tarjolla olevaan kontekstiin). Suorituskyky riippuu taloudellisista, poliittisista ja sosiaalisista tekijöistä. Liiketoimintaympäristön analyysi pohjautuu strategian ja kontekstin yhteyksien tunnistamiseen. Tavoitteiden saavuttamiseksi käytettäviä keinoja ovat muun muassa raha- ja finanssipolitiikka, sektorikohtaiset toimenpiteet sekä muut taloudelliset, poliittiset ja sosiaaliset toimenpiteet. Kontekstia luovia resursseja ovat inhimillinen ja fyysinen pääoma, luonnonvarat ja teknologian taso ja pelaajia muun muassa yritykset, julkiset instituutiot ja kolmas sektori. Pelisäännöt muodostuvat laista ja asetuksista. Yhdessä pelisääntöjen kanssa strategia vaikuttaa siihen kuinka resurssit ovat pelaajien hyödynnettävissä. (Dyck 1997) Toisin sanoen lait ja asetukset määrittelevät kuinka esimerkiksi poliittiset päätökset vaikuttavat yritysten toimintamahdollisuuksiin.

Aguilar esitteli vuonna 1965 ETPS-mallin, joka on vuosien saatossa muokkaantunut *PESTEL-malliksi* (ks. Richardson 2012). PESTEL-mallissa liiketoimintaympäristö muodostuu kuudesta osa-alueesta: poliittisista, ekonomisista, sosiokulttuurisista, teknologisista, ekologisista ja lainsäädännöllisistä tekijöistä. Porterin (1990) esittelemä *timanttimalli* analysoi liiketoimintaympäristöä neljän osa-alueen kautta: tuotannontekijät, lähi- ja tukitoimialat, konteksti (yritysten rakenne, strategiat ja kilpailutilanne) ja kysyntä.

World Economic Forumin (WEF) vuosittain tuottama kilpailukykyraportti (Global Competitiveness Report, GCR) on yksi merkittävimmistä kansallisten liiketoimintaympäristöjen ominaisuuksia erittelevistä julkaisuista. Raportissa esiteltävä kansallinen kilpailukykyindeksi (Global Competitiveness Index, GCI) jakaa kansallisen kilpailukyvyn makro- ja mikrotaloudellisiin tekijöihin. Makrotaloudelliset tekijät koostuvat PESTEL-analyysin kaltaisista osa-alueista: sosiaalisista rakenteista, instituutioista ja talouspolitiikasta. Mikrotaloudellinen kilpailukyky perustuu suoraan Porterin timanttimalliin. (Porter et al. 2008, 45)

PESTEL- ja timanttimallit yhdistelevät ominaisuuksia esitellyistä analyysimalleista ja kattavat tärkeimmät liiketoimintaympäristöön vaikuttavat tekijät: taloudelliset, poliittiset, sosiaaliset ja lainsäädännölliset sekä organisaatioiden toimintaan ja resursseihin liittyvät tekijät (ks. Porter 1990; Dunning 1992; Ferner & Quintanilla 1998; Dionco-Adetayo & Adetayo 2003; Valkokari et al. 2006). Sen vuoksi tässä työssä kansallisten liiketoimintaympäristöjen analysointiin käytetään PESTEL- ja timanttimalleja, joita käsitellään seuraavaksi tarkemmin.

3.2 PESTEL-malli

Tässä luvussa käsitellään PESTEL-mallia, sen osa-alueita ja niiden sisältöä. Luvun lopussa (taulukko 1) on lyhyt yhteenveto.

PESTEL-malli sisältää kuusi liiketoimintaympäristöön, sen muutoksiin ja yritysten toimintaan vaikuttavaa (ulkoista) tekijää. Mallin osa-alueet ovat poliittiset (P), ekonomiset (E) eli taloudelliset, sosiokulttuuriset (S), teknologiset (T), ekologiset (E) ja lainsäädännölliset (L) tekijät. PESTEL-mallia voidaan käyttää kansainvälisen tai kansallisen liiketoimintaympäristön analyysiin. (Cadle et al. 2010, 3-6) PESTEL-malli auttaa hahmottamaan nykyisen liiketoiminta-toimintaympäristön sekä tunnistamaan tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa yrityksen toimintaan tulevaisuudessa (Yüksel 2012, 53).

Alun perin PESTEL-mallin esitti Francis Aguilar vuonna 1965. Tuolloin malli oli muodossa ETPS. 1960-luvun lopussa malli järjestettiin muotoon STEP, joka viittasi myös sanoihin strategic trend evaluation process. Lainsäädännöllinen (legal) osa-alue lisättiin malliin 1980-luvulla. (Richardson 2012; Yüksel 2012, 53) Malli on muuttunut vuosien aikana ja siitä on käytössä erilaisia versioita:

- PEST (poliittiset, ekonomiset, sosiokulttuuriset, teknologiset)
- PESTEL (poliittiset, ekonomiset, sosiokulttuuriset, teknologiset, ekologiset, lainsäädännölliset)
- PESTLIED (poliittiset, ekonomiset, sosiokulttuuriset, teknologiset, oikeudelliset, kansainväliset (international), ekologiset, demograafiset)
- STEEPLE (sosiokulttuuriset, teknologiset, ekologiset, ekonomiset, poliittiset, oikeudelliset, eettiset)

  (Cadle et al. 2010, 3)

Seuraavassa käsitellään PESTEL-mallin osa-alueita ja niiden sisältöä.

Poliittiset

Poliittiset voimat vaikuttavat vallan jakautumiseen ja tarjoavat liiketoimintaa rajoittavia ja suojaavia lakeja ja säännöksiä (Dionco-Adetayo & Adetayo 2003, 284). Poliittista ympäristöä muovaavat muun muassa kauppapolitiikka, poliittiset aloitteet, lobbaus, mahdolliset sodat ja konfliktit sekä vaalit, poliittiset trendit, sisäpolitiikka ja sidosryhmien (esimerkiksi kansalaisjärjestöt tai työmarkkinaosapuolet) vaatimukset ja tarpeet (Tacit Intellect 2011, 4). Lisäksi poliittista liiketoimintaympäristöä muovaavaa säädöksien sisältö ja ennustettavuus sekä päätösten pitkän aikavälin kestävyys (Porter et al. 2008, 46–47). Poliittiset teot ohjaavat talouden kehitystä (Daniels et al. 2004, 90–91), sillä hallituksen toiminta vaikuttaa suoraan kysyntään ja tarjontaan (Dunning 1992, 140). Lisäksi poliittista liiketoimintaympäristöä muokkaavia tekijöitä ovat poliittisen järjestelmän luonne ja rakenne (yksi-, kaksi- tai monipuoluejärjestelmät) sekä poliittiset ideologiat ja puoluejakauma. Ne vaikuttavat muun muassa poliittisiin oikeuksiin ja yksilönvapauteen. (Daniels et al. 2004, 83–89; Porter et al. 2008, 47)

Aluepolitiikka, kansainvälinen kauppa ja kansainväliset sopimukset ovat myös osa poliittista liiketoimintaympäristöä (Chapman 2011, 583). Kansainvälisen yhteistyön ja erilaisten rajoittavien sopimuksien lisääntyessä poliittisen toiminnan vaikutukset ulottuvat laajemmalle. Esi-

merkiksi Euroopan unionin EU:n toiminta ja sopimukset vaikuttavat poliittiseen ympäristöön. (Cadle et al. 2010, 3-6) Poliittisilla suhteilla on vaikutusta myös konfliktien ja epävakauden leviämiseen (Dinçer 2004; Ülgen & Mirze 2007; Lynch 2009, ks. Yüksel 2012, 56).

Ekonomiset

Taloudellista liiketoimintaympäristöä muovaavia tekijöitä ovat muun muassa verotus, rahoituksen saatavuus, suhdannevaihtelut, korkotaso, inflaatio, tulojen kehitys sekä kotitalouksien ja valtion velka ja budjetti. Lisäksi taloudelliseen ympäristöön vaikuttavat kotimainen ja ulkomainen taloustilanne, talouden trendit, verotuksen muutokset, toimialakohtaiset tekijät, kansainväliset kauppa- ja rahoitusasiat, tuonnin ja viennin suhde sekä tuotantotaso. (Cadle et al. 2010, 3–6; Chapman 2011, 584; Tacit Intellect 2011, 2 & 4–5) Taloudellista liiketoimintaympäristöä muovaavat myös hintataso sekä raha- ja finanssipolitiikka, jotka vaikuttavat muun muassa tuotantokustannuksiin ja markkinaolosuhteisiin. Tulotaso ennustaa markkinapotentiaalia ja heijastuu kysyntään. (Dionco-Adetayo & Adetayo 2003, 285–286; Dinçer 2004; Ülgen & Mirze 2007, Lynch 2009, ks. Yüksel 2012, 56)

Verotus vaikuttaa kulutukseen ja kysyntään, toiminnan kannattavuuteen (Chapman 2011, 583) ja investointipäätöksiin (Porter et al. 2008, 46–47). Valuuttakurssien merkitys korostuu erityisesti tuonti- ja vientiriippuvaisilla aloilla. Sijoituskannustimet ja ulkomaiset sijoitukset sekä alijäämä vaikuttavat myös taloudelliseen liiketoimintaympäristöön. (Dinçer 2004; Ülgen & Mirze 2007; Lynch 2009, ks. Yüksel 2012, 56)

Taloudellisten tekijöiden arvioinnissa on lisäksi huomioitava muun muassa taloudellisen järjestelmän luonne (markkinatalous, suunnitelmatalous, sekoitetut järjestelmät), talouden koko, kasvupotentiaali ja vakaus, julkinen ja yksityinen sektori, yksityistämisen aste sekä ulkomaisen pääoman ja sijoitusten määrä. (Daniels et al. 2004, 105–126) Taloudelliset tekijät ovat poliittisten tekijöiden tavoin myös aiempaa riippuvaisempia kansainvälisistä toiminnoista (Cadle et al. 2010, 3–6).

Sosiokulttuuriset

Sosiokulttuurisia tekijöitä ovat muun muassa demograafiset tekijät, väestön kasvu ja ikääntyminen, peruskoulutuksen taso, asenteet ja mielipiteet, ostokäyttäytyminen sekä etniset ja uskonnolliset tekijät, trendit, monimuotoisuus ja tasa-arvo, terveys, elintaso, ammatit, johtamis-

tyylit ja organisaatiokulttuuri (Tacit Intellect 2011, 2 & 5–6). Sosiokulttuuriset voimat säätelevät yhteiskunnan arvoja, tapoja ja käytäntöjä sekä vaikuttavat valintoihin ja uskoihin ja sitä kautta esimerkiksi ostokäyttäytymiseen. Yritysten organisaatiorakenne heijastaa kansallista kulttuuria ja sosiaalisia rakenteita. Kulttuurisia liiketoiminnan rajoitteita ovat esimerkiksi asenteet, jotka estävät naisia toimimasta / pyrkimästä johtaviin asemiin. (Dionco-Adetayo & Adetayo 2003, 284 & 286)

Sosiokulttuurisista tekijöistä peruskoulutus ja terveydenhuolto ovat tärkeitä kimmokkeita yksilöiden halukkuudelle ja mahdollisuuksille osallistua taloudelliseen toimintaan (Porter et al. 2008, 47). Peruskoulutus vaikuttaa luku- ja kirjoitustaitoon, jotka taas vaikuttavat arvoihin ja asenteisiin (Dinçer 2004; Ülgen & Mirze 2007; Lynch 2009, ks. Yüksel 2012, 56) sekä työvoiman saatavuuteen (Chapman 2011, 583). Lisäksi liiketoimintaan vaikuttavia sosiokulttuurisia tekijöitä ovat muun muassa kulttuurin valtaetäisyys ja sosiaalinen kerrostuneisuus (esimerkiksi luokkajaot, ikäryhmien väliset erot) (Daniels et al. 2004, 42–75). Sosiokulttuurisia tekijöitä ovat lisäksi asenteet työtä ja saavutuksia, terveyttä ja aineellisia hyötyjä, tiedettä, riskinottoa ja muutoksia kohtaan sekä yksilöiden liikkuvuus yhteiskunnassa (Mingo & Smith 1970, 253).

Teknologiset

Teknologisia tekijöitä ovat esimerkiksi informaatio- ja kommunikaatioteknologioiden (information and communication technologies, ICT) sekä valmistus- ja prosessiteknologioiden taso ja yhteyksien toimivuus (Cadle et al. 2010, 3–6). Teknologista liiketoimintaympäristöä muovaavat lisäksi muun muassa teknologiset aloitteet, tuotekehitystoiminta ja teknologioiden muutosnopeus. Ne vaikuttavat tuotantotasoon ja ulkoistamispäätöksiin. Teknologioiden muutokset vaikuttavat kustannuksiin, laatuun ja johtavat innovaatioihin. Teknologisia tekijöitä ovat lisäksi kilpailevien ja korvaavien teknologioiden kehitys, liitännäisteknologiat, teknologioiden kypsyys, kuljetusteknologiat, sekä yhteistyötyökalut ja -ratkaisut (Tacit Intellect 2011, 2 & 6). Teknologian taso yhteiskunnassa määrittelee pitkälti mitä palveluita ja tuotteita tuotetaan, mitä välineistöä käytetään ja kuinka toimintoja ohjataan ja hallitaan ja vaikuttaa muun muassa siihen ovatko operaatiot manuaalisia vai automatisoituja. Teknologiset tekijät myös määrittelevät yritysten edellytykset kehittää ongelmia ratkaisevia innovaatioita. (Dionco-Adetayo & Adetayo 2003, 284–285) Teknologista ympäristöä muovaa myös kilpailijoiden T&K- toiminta, uudet markkinat ja uudet tuotantotavat (Chapman 2011, 584).

Ekologiset

Ekologisia eli ympäristöön liittyviä liiketoimintaympäristöä muokkaavia tekijöitä ovat muun muassa kansainväliset, paikalliset ja kansalliset olosuhteet, ympäristömääräykset, kuluttajien ja markkinoiden arvot sekä sidosryhmien ja työntekijöiden ympäristöasenteet. Myös energian kulutus ja tuotanto sekä jätteiden käsittely muokkaavat ekologista liiketoimintaympäristöä. (Tacit Intellect 2011, 3) Lisäksi ekologisia tekijöitä ovat muun muassa ilmasto, sää ja ilmaston muutoksen aiheuttamat ongelmat. Tietoisuus ympäristöasioista vaikuttaa siihen millaisia tuotteita yritykset voivat tarjota, jolloin markkinat muuttuvat tai syntyy uusia (Cadle et al. 2010, 3-6). Asenteet ja vaatimukset vaikuttavat yritysten halukkuuteen parantaa yrityskuvaa ja kehittää toimintojaan ympäristöystävällisemmiksi (Chapman 2011, 584).

Lainsäädännölliset

Lainsäädännöllistä liiketoimintaympäristöä muokkaavia tekijöitä ovat muun muassa kotimainen ja kansainvälinen lainsäädäntö, sääntelyelimet ja prosessit, oikeusjärjestelmän toiminta, ympäristölainsäädäntö, kuluttajansuoja sekä toimialakohtaiset säännökset (Tacit Intellect 2011, 7). Lain rajoitukset ja vaatimukset muokkaavat liiketoimintaympäristöä (Cadle et al. 2010, 3-6). Lisäksi lainsäädännöllisiä tekijöitä ovat oikeudellisen järjestelmän laatu (tapaoikeus, siviilioikeus, uskonnolliset oikeusjärjestelmät) ja kansainväliset sopimukset (Daniels et al. 2004, 93–97). Lainsäädännölliset tekijät linkittyvät osittain myös poliittisiin tekijöihin. Kilpailu- ja monopolilainsäädäntö vaikuttaa yritysten mahdollisuuksiin kehittää toimintaansa ja luoda yhteistyötä. (Chapman 2011, 583–584) Oikeusjärjestelmän tehokkuus ja luotettavuus, kuluttajaoikeudet ja lakien täytäntöönpano vaihtelevat maiden välillä. Kansainväliset sopimukset muovaavat lainsäädännöllistä ympäristöä. (Dinçer 2004; Ülgen & Mirze 2007; Lynch 2009, ks. Yüksel 2012, 56) Lainsäädäntö ja immateriaalioikeudet vaikuttavat halukkuuteen osallistua taloudelliseen toimintaan. Lainsäädännön voima heikkenee korkean rikollisuuden ja korruption tai sotilaallisen kriisin maissa. (Porter et al. 2008, 47)

Yhteenveto PESTEL-mallin osa-alueista on esitetty seuraavan sivun taulukossa (taulukko 1).

Taulukko 1. Yhteenveto PESTEL-mallista

Poliittiset	Poliittisen järjestelmän tehokkuus ja vakaus, byrokratian määrä, poliittiset kannustimet ja aloitteet, korruptio, liiketoiminnan aloittamisen helppous, kansainväliset sidosryhmät, sodat ja konfliktit, sisäpolitiikka
Ekonomiset	Talouden koko, suhdannevaihtelut, velkataso, rahoituksen saatavuus, inflaatio, verotus, sijoittamisen kannustimet ja esteet, ulkomaiset investoinnit, pääoman liikkuvuus, tuotannontaso, julkinen rahoitus
Sosiokulttuuriset	Arvot ja asenteet, väestörakenne (demograafiset tekijät), peruskoulutus, työttömyys, kulutuskäyttäytyminen ja trendit, etniset/uskonnolliset tekijät, rikollisuus, työetiikka ja asenteet työtä kohtaan, ammatit
Teknologiset	Teknologioiden saatavuus, teknologioiden kypsyys ja muutosnopeus, T&K, kilpailevien teknologioiden kehitys, teknologialisenssit & patentit, liittyvät/riippuvat teknologiat, innovaatiot
Ekologiset	Energiankulutus, rakentaminen, ilmastonmuutos, jäteongelmat, paikalliset, kansalliset ja kansainväliset ympäristöasiat, ympäristötietoisuus ja asenteet
Lainsäädännölliset	Sääntelyelimet ja prosessit, oikeusjärjestelmän luotettavuus ja tehokkuus, kilpailulainsäädäntö, kuluttajansuoja, immateriaalioikeudet, ympäristölainsäädäntö, jätelainsäädäntö, kuluttajansuoja, Euroopan/kansainvälinen lainsäädäntö

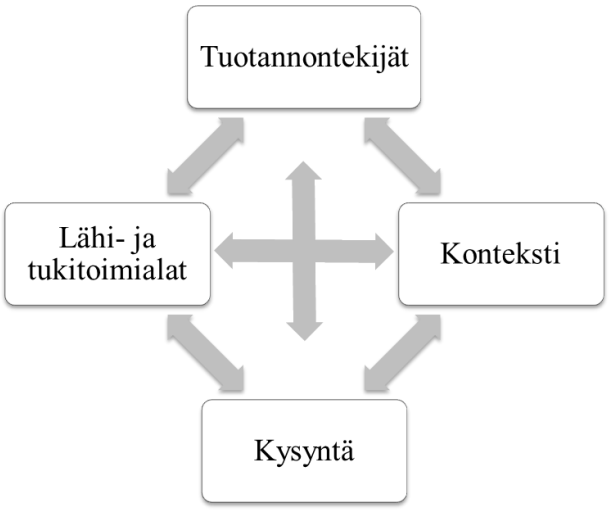
PESTEL-mallin suurin vahvuus on sen monipuolisuus: kunkin osa-alueen tekijöitä voidaan tarkastella uhkina, mahdollisuuksina, heikkouksina tai vahvuuksina. Lisäksi kaikkia osa-alueita voidaan tarkastella eri tasoilla esimerkiksi yrityksen, liiketoimintayksikön tai tuotteen näkökulmasta. (Tacit Intellect 2011, 7) Koska eri osa-alueiden merkitys vaihtelee toimialojen välillä (Downey 2007, 7), malli mahdollistaa eri toimialoille olennaisten tekijöiden painottamisen.

Toisaalta laajuus on myös PESTEL-mallin suurin ongelma. Muuttujien määrä on lähes loputon ja ne voidaan luokitella eri tavoin (Peng & Nunes 2007, 229). Laajuus voi johtaa siihen, ettei analyysiä tehtäessä tunnisteta tilanteen tai yrityksen kannalta olennaisia tekijöitä. PESTEL-mallin heikkouksiin kuuluu myös sen yksinkertaisuus. Pelkkä osatekijöiden luetteleminen ei vielä juurikaan kerro niiden vaikutuksista ja voi johtaa liian suoraviivaisten oletusten tekemiseen. Lisäksi PESTEL on aikaan sidottu menetelmä, jonka tulokset eivät välttämättä ole käyttökelpoisia enää myöhemmin. (Thakur 2010) Malli ei itsessään erottele eri tekijöiden

merkitystä yrityksen toiminnalle eikä huomioi tekijöiden välisiä suhteita, vaikka esimerkiksi taloudellisia olosuhteita ei voi arvioida poliittisista olosuhteista irrallisena (Yüksel 2012, 53).

3.3 Timanttimalli

Toinen kansallisen liiketoimintaympäristön analysointiin tässä työssä käytettävä malli M.E. Porterin vuonna 1990 esittelemä timanttimalli (Porter 1990). Timanttimalli selittää liiketoimintaympäristöä tuotannontekijöiden, lähi- ja tukitoimialojen, kontekstin ja kysynnän avulla (Porter 1990, 78). Konteksti muodostuu yritysten rakenteesta, strategiasta ja kilpailutilanteesta. Timanttimalli on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Timanttimalli. (Porter 1990, 78)

Timanttimalli on alun perin tehty kuvailemaan kansallista kilpailukykyä kansallisen liiketoimintaympäristön perusteella, mutta tässä työssä kilpailukykynäkökulma jätetään huomioitta ja mallia käytetään ainoastaan liiketoimintaympäristön analysointiin. Alkuperäisessä timanttimallissa liiketoimintaympäristön muotoutumiseen vaikuttavat lisäksi sattuma ja valtion politiikka (Porter 1990, 78). Tässä työssä timanttimallia on yksinkertaistettu, ja sattuma ja valtion politiikka on jätetty pois. Sattuman osuuden analysointi vaatisi työn laajuuden ylittävää tutkimusta ja valtion politiikka sisältyy jo PESTEL-mallin poliittisiin tekijöihin.

Seuraavaksi käsitellään tarkemmin timanttimallin osa-alueita ja niihin kuuluvia tekijöitä. Yhteenveto on esitetty taulukossa 2 tämän luvun lopussa.

Tuotannontekijät

Tuotannontekijät määrittelevät millaiset mahdollisuudet yrityksillä on toimia. Tuotannontekijöitä ovat esimerkiksi luonnonvarat, työvoiman saatavuus ja koulutustaso, fyysinen infrastruktuuri sekä yliopistot ja tutkimuslaitokset (Porter 1990, 78). Tuotannontekijöitä ovat lisäksi muun muassa innovaatiokapasiteetti, tutkimus- ja kehitystoiminnan määrä, työvoiman osaamistaso ja saatavuus sekä korkeakoulutuksen määrä ja laatu (Porter 1990, 78; Porter et al. 2008, 49). Rahoitukseen ja pääomamarkkinoihin liittyviä tuotannontekijöitä ovat esimerkiksi rahoitusmarkkinoiden kehittyneisyys, pankkien vakaus ja lainansaanti. (Porter et al. 2008, 54) Työvoiman saatavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa toisen ja kolmannen asteen koulutus, ammatillinen ja tekninen koulutus sekä osaamisen ja yritysten tarpeiden kohtaaminen (Mingo & Smith 1970, 252). Tieteellisten laitosten laatu, yliopistot, koulutusjärjestelmä, luonnontieteiden opetus sekä kolmannen asteen koulutus vaikuttavat innovaatiokapasiteettiin ja työntekijöiden osaamistasoon (Porter et al. 2008, 54). Tuotannontekijöihin kuuluvat lisäksi maa-alueet ja raaka-aineiden ja palveluiden saatavuus. Tuotannontekijöiden puutteet pakottavat yritykset innovoimaan ja kehittämään uusia ratkaisuja. (Porter 1990, 79)

Konteksti

Kontekstin eli toiminnan viitekehyksen muodostavat yritysten rakenne, strategiat ja kilpailutilanne. Konteksti määrittelee kuinka yritykset syntyvät, toimivat ja kuinka niitä johdetaan. Se muovaa yritysten tavoitteita ja sitä kautta niiden toimintaa (Porter 1990, 83; Porter et al. 2008, 55). Kontekstia luovat myös ulkoiset tekijät, esimerkiksi kilpailulainsäädäntö ja avoimuus ulkomaisille sijoituksille ja kaupankäynnille (Porter et al. 2008, 50). Kontekstin osatekijöitä ovat muun muassa työnantajien ja työntekijöiden yhteistyön määrä, palkka ja tuottavuus, verotuksen vaikutus työntekoon ja sijoituksiin, immateriaalioikeudet, pääoman liikkumisen rajoitteet, käytössä olevien standardien taso, kauppaesteiden määrä, yritysten johtamisen tehokkuus sekä työllistymisen helppous (ibid., 54). Hyvät johtamisrakenteet ja kehittyneet strategiat sekä tiivis kilpailu kehittävät yritysten toimintaa ja edistävät esimerkiksi innovaatioiden syntymistä (Porter 1990, 83–85). Yritysten rakenteet ja toimintatavat vaikuttavat myös liiketoimintaverkostojen ja teollisen symbioosin syntymiseen.

Lähi- ja tukitoimialat

Lähi- ja tukitoimialat kuvaavat yrityksen toimintaa tukevia ja niihin liittyviä toimijoita ja niiden saatavuutta liiketoimintaympäristössä. Fyysisen tuotesaatavuuden lisäksi lähi- ja tukitoi-

mialoilla on merkittävä vaikutus toimintojen kehittämiseen. (Porter 1990, 82–83; Virtanen & Hernesniemi 2005, 1) Tiiviit yhteistyösuhteet tarjoavat mahdollisuuden tehokkaisiin ja nopeisiin raaka-aineiden toimituksiin ja parantavat koneiden, komponenttien ja laitteistojen saatavuutta. Lisäksi tiiviit yhteistyösuhteet edistävät innovointia ja liiketoiminnan kehittämistä, sillä jatkuva tiedonvaihto ja kommunikaatio edistävät ideoiden leviämistä toimialojen sisällä ja välillä. (Porter et al. 2008, 54)

Tiiviit ja kehittyneet lähi- ja tukitoimialat muodostavat yhdessä ydintoimialan kanssa klustereita (Porter 1990, 86; Virtanen & Hernesniemi 2005, 1). Klusterit ovat alueellisia yritysten, toimittajien, alihankkijoiden, palveluntarjoajien ja niihin liittyvien instituutioiden keskittymiä tietyllä toimialalla. Ne muodostuvat keskenään sidoksissa olevista toimialoista ja toimijoista. (Porter 1990, 86; Porter 1998, 78) Klusterit tehostavat tuotantoa, sillä niihin keskittyy erikoistunut osaaminen, tietotaito ja infrastruktuuri (Porter et al. 2008, 50). Kuten liiketoimintaverkostoissa yleensäkin, myös klustereissa linkit toisiin toimijoihin voivat olla vertikaalisia tai horisontaalisia ja ne auttavat synnyttämään toisiaan tukevia prosesseja yritysten välille (Porter 1990, 86). Lähi- ja tukitoimialat täydentävät klusterin ydinosaamista. Kehittyneet klusterit sekä lähi- ja tukitoimialat parantavat työvoiman ja toimittajien saatavuutta, tiedon, tuotteiden ja palveluiden saantia sekä edistävät uusien liiketoimintamallien syntyä. (ibid. 1998, 80–84) Lähi- ja tukitoimialoja voidaan pitää tärkeänä liiketoimintaverkostojen syntymiselle ja kehittymiselle.

Kysyntä

Paikallisella kysynnällä on merkittävä vaikutus yritysten ja liiketoimintojen kehittymiseen. Kysynnän vaikutus liiketoimintaan riippuu sen määrästä, laadusta ja rakenteesta. (Porter 1990, 82; Kaivo-oja ”n.d.”, 7–11) Liiketoiminnan kannalta kysynnän laatu on tärkeämpää kuin määrä (Porter 1991, 113). Kysynnän tasoon vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa kuluttajansuoja ja ympäristölainsäädäntö, ostajien sivistyneisyys ja koulutustaso, lakisääteiset standardit sekä ympäristösäännösten tiukkuus. (Porter et al. 2008, 54) Kysyntä rakentaa kuvaa asiakkaiden tarpeista, ajaa yrityksiä innovoimaan ja täyttämään korkeammat vaatimukset. Kysyntä parantaa yritysten kykyä ennakoida, sillä sen perusteella voidaan ennustaa markkinatrendejä. (Porter 1990, 82) Segmentoitunut kysyntä tarjoaa enemmän liiketoimintamahdollisuuksia (Shane 2004).

Taulukkoon 2 on listattu timanttimallin osa-alueiden tekijöitä. Tekijöistä on karsittu ne, jotka menevät päällekkäin PESTEL-mallin kanssa (esimerkiksi tuotannontekijöihin ei ole sisällytetty teknologioita, sillä niitä on käsitelty jo PESTEL-mallin yhteydessä).

Taulukko 2. Yhteenveto timanttimallista

Tuotannontekijät	Yleinen infrastruktuuri, luonnonvarat, raaka-aineiden ja materiaalien saatavuus, työvoiman saatavuus ja työmarkkinat, korkeakoulutus
Konteksti	Yritysten rakenne, strategiat, kilpailutilanne, asenteet, arvot, tutkimus ja tuotekehitys, johtamisrakenteet ja -kulttuuri, yhteiskuntavastuu, yritysjohdon tehokkuus
Lähi- ja tukitoimialat	Toimittajien määrä ja laatu, klustereiden kehittyneisyys, arvoketjun leveys, toimitusvarmuus, tiedonjako
Kysyntä	Kysynnän määrä ja laatu, markkinoiden koko, kysynnän segmentoituneisuus

Timanttimallia kohtaan on esitetty kritiikkiä muun muassa siitä, ettei se huomio riittävästi kansallista kulttuuria (Van Den Bosch & Van Prooijen 1992), sen näkökulma on vanhanaikainen (Rugman 1992) ja ettei se sellaisenaan sovellu erilaisten liiketoimintaympäristöjen arviointiin (Cho et al. 2009). Wavermanin (1995) mukaan malli pyrkii liian laajasti selittämään kaikkea (ks. Smit 2010, 119). Lisäksi timanttimallin heikkoutena voidaan pitää sitä, ettei (samoin kuin PESTEL-mallissa) eri osa-alueisiin kuuluvia tekijöitä voi eksplisiittisesti määritellä vaan lista on loputon.

Timanttimalli on kuitenkin laajasti käytetty ja sitä sovelletaan liiketoiminnan kehittämiseen esimerkiksi EU:ssa, Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön (Organization for Economic Co-operation and Development) OECD:n toiminnassa sekä kansallisissa, alueellisissa ja paikallisissa hallinnoissa ympäri maailmaan. Malli on laajalti tunnustettu niin akateemisessa maailmassa, yrityksissä kuin valtionjohdossakin. (Swords 2013, 370)

4 TEOLLINEN SYMBIOOSI

Tässä luvussa käsitellään tämän työn tärkeimpiä käsitteitä: teollista ekologiaa ja teollista symbioosia. Ensin tarkastellaan teollisen symbioosin teoreettista yläkäsitettä, teollista ekologiaa. Sen jälkeen käsitellään teollista symbioosia sekä sen hyötyjä ja riskejä yrityksille. Kansallisen liiketoimintaympäristön erityispiirteiden vaikutusta teolliseen symbioosiin käsitellään PEST-EL- ja timanttimallien mukaisesti.

4.1 Teollinen ekologia

Teollinen ekologia tarkoittaa luonnollisten ekosysteemien toimintamallien soveltamista teolliseen toimintaan. Se mallintaa teollisia systeemeitä ekologisin periaattein: suljetut materiaalikierrot, energiatehokkuus ja jätteenvaihto. (O'Rourke et al. 1996, 89–90; Saikku 2006, 6) Monet biologiset prosessit ovat erityisen tehokkaita, joten niitä voidaan käyttää malleina tehokkaille materiaali- ja energiakierroille. Tätä kutsutan myös biologiseksi analogiaksi. (Lifset & Graedel 2002, 3) Luonnollisten ekosysteemien toimintaa matkiva konsepti vastaa kestävän kehityksen tarpeisiin (Liwarska-Bizukojc et al. 2009, 732), sillä teollisuus on merkittävä ympäristöhaittojen aiheuttaja (Lifset & Graedel 2002, 3). Teollisen ekosysteemin materiaalivirtoja elinkaaren aikana voidaan ajatella myös ”teollisena aineenvaihduntana” (Liwarska-Bizukojc et al. 2009, 732).

Seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon (taulukko 3) on listattu muutamia teollisen ekologian määritelmiä. Määritelmät on valittu eri vuosilta niin, että teollisen ekologian pitkä historia käy esille.

Määritelmistä huomataan, että olennaista teollisessa ekologiassa on alusta saakka ollut suljettu materiaalienkierto sekä energia- ja materiaalivirtojen aktiivinen tarkkailu ja hallinta. Teollisella ekologialla on tavallaan kaksi puolta: toisaalta se keskittyy materiaali- ja energiavirtojen tarkkailuun, toisaalta löytämään yhteneväisyyksiä luonnollisten ja teollisten ekosysteemien välillä ja soveltamaan luonnollisten prosessien toimintaa teollisuuteen. Tässä työssä teollisella ekologialla tarkoitetaan luonnollisten ekosysteemien toimintamallien soveltamista teolliseen toimintaan.

Taulukko 3. Teollisen ekologian määritelmiä

Kirjoittaja(t)	**Määritelmä**
Frosch & Gallopoulos 1989, s. 144	Perinteinen teollisen toiminnan malli, jossa yksittäiset valmistusprosessit käyttävät raaka-aineita ja tuottavat tuotteita ja hävitettäviä jätteitä, tulisi muuttaa yhtenäisemmäksi malliksi: teolliseksi ekosysteemiksi. Teollisessa ekosysteemissä energian ja materiaalien kulutus on optimoitu, jätteiden tuotto minimoitu, ja yhden prosessin jätteet […] toimivat toisen prosessin raaka-aineina.
Graedel 1994, s. 23 (ks. Seuring 2004, 309)	Teollinen ekologia on kokonaisvaltainen käsite, jossa ihmisen toiminnan ja ympäristön välistä vuorovaikutusta analysoidaan systemaattisesti. Sovellettuna teollinen ekologia pyrkii optimoimaan teollisuuden koko materiaalikierron neitseellisistä raaka-aineista valmiisiin tuotteisiin ja jätteiden perusteelliseen hävittämiseen.
Chertow 2004, s. 407	Teollinen ekologia tutkii yritysten ja kuluttajien toiminnan materiaali- ja energiavirtoja, virtojen ympäristövaikutuksia sekä taloudellisten, poliittisten, sääntelevien ja sosiaalisten tekijöiden vaikutusta näihin virtoihin sekä resurssien käyttöön ja muokkaamiseen.
Costa et al. 2010, s. 2	Teollisessa ekologiassa teollisia systeemeitä kuvaillaan, analysoidaan ja määritellään niin kuin ne olisivat luonnonmukaisia, kestäviä ja kypsiä jatkuvia ekosysteemejä.

Teollisen toiminnan ja ekologian yhteys mainittiin jo 1971, kun Commoner ehdotti kirjassaan *"The Closing Circle: Nature, Man & Technology"*, että taloudellinen toiminta voitaisiin organisoida luonnon ekosysteemien mukaisesti (Commoner 1971; O'Rourke et al. 1996, 92). Vuonna 1978 Royston totesi, ettei hyödyllisten sivutuotteiden tuottaminen ympäristöä tuhoavien jätteiden sijaan ole uusi idea (O'Rourke et al. 1996, 92). Ensimmäisenä laajaa tieteellistä huomiota teollisen ekosysteemin käsitteelle saivat Frosch & Gallopoulos vuonna 1989, kun he ehdottivat, että prosessien tuotteet voisivat toimia toisten prosessien raaka-aineina (ks. myös määritelmä) (Frosch & Gallopolous 1989, 102; Desrochers 2002, 1032). Ensimmäinen kirja teollisesta ekologiasta julkaistiin vuonna 1995, kirjoittajina Graedel & Allenby (O'Rourke et al. 1996, 91). Japanin Kansainvälisen kaupan ja teollisuuden ministeriö (Ministry of International Trade and Industry, MITI) sponsoroi vuonna 1971 ohjelmaa, jota pidetään ensimmäisenä teollisen ekologian ohjelmana (Watanabe 1994, 12). Myös esimerkiksi Saksassa toimi 1970-luvulla useita ympäristöohjelmia, joissa sovellettiin teollista ekologiaa (O'Rourke et al. 1996, 92). Teollisen ekologian käsite on siis ollut olemassa jo kauan, mutta toistaiseksi kuitenkaan kaikkia teoreettisia mahdollisuuksia ja hyötyjä ei ole nähty käytännössä täydessä mittakaavassa (ibid., 94; Gibbs & Deutz 2005, 462).

Teollisen ekologian soveltamisessa on erilaisia koulukuntia: jotkut näkevät sen pienten muutosten lähteenä, toiset pyrkivät edistämään kokonaisvaltaista muutosta (O'Rourke et al. 1996, 89–90). Teollista ekologiaa voidaan toteuttaa eri tasoilla: yritysten sisällä, yritysten ja organisaatioiden välillä sekä alueellisella ja globaalilla tasolla (Lifset & Graedel 2002, 10). Lisäksi teollisen ekologian periaatteita noudattavia prosesseja voi syntyä itsekseen tai suunnitellusti (Saikku 2006, 2).

Vaikka teollinen ekologia nähdään hyvänä mallina teollisen toiminnan uudelleen järjestelemiseksi, on sillä myös ongelmakohtia. Kritiikkiä ovat esittäneet ainakin Ayres (1991, ks. O'Rourke et al. 1996, 101–102), Piasecki (1992) ja O'Rourke et al. (1996). Kritiikin kohteena ovat olleet muun muassa suljettujen kiertojen muodostuminen sekä resurssien käytön vähentämisen periaatteet. Läpimenevän materiaalin määrän vähentäminen ei välttämättä edistä tai voi jopa haitata suljettujen kiertojen muodostumista eikä resurssien käytön vähentäminen välttämättä kohdistu eniten päästöjä aiheuttaviin resursseihin. Toimintojen uudelleen järjestäleminen voi lisätä energiankulutusta, joten materiaalikierron parantamisen lisäksi olisi myös keskityttävä energiankulutuksen vähentämiseen.

4.2 Teollinen symbioosi

Teollinen symbioosi on teollisen ekologian tieteellinen alalaji (Jacobsen 2006, 239). Kun teollinen ekologia on viety riittävän pitkälle ja yhteistyö hyödyttää kaikkia osapuolia, voidaan puhua teollisesta symbioosista (Lifset & Graedel 2002, 4). Teollinen symbioosi tarkoittaa yritysten välistä vaihdantaa, jossa jätteitä ja sivutuotteita käytetään kaikkien osapuolien hyödyksi samoin tavoin kuin luonnollisissa symbiooseissa. Teollisen ekosysteemin yritykset tuottavat toisilleen lisäarvoa jakamalla raaka-aineita, teknologiaa, palveluja ja energiaa. Jäte tai tuotannon sivuvirta voi olla toisen yrityksen raaka-ainetta, jolloin se muuttuu rahanarvoiseksi tuotannontekijäksi. (Chertow 2007, 407; Arponen 2013b, 4; Suomen itsenäisyyden juhlarahasto [Sitra] 2013) Teollinen symbioosi keskittyy materiaali- ja energiavirtojen muokkaamiseen paikallisella tai alueellisella tasolla ja edistää ekologisesti ja taloudellisesti kestävää teollisuuden kehitystä (Chertow 2004, 407). Teollinen symbioosi voi ulottua myös yritysten lähi- ja tukitoimialoille. Taulukkoon 4 seuraavalla sivulla on listattu muutamia teollisen symbioosin määritelmiä.

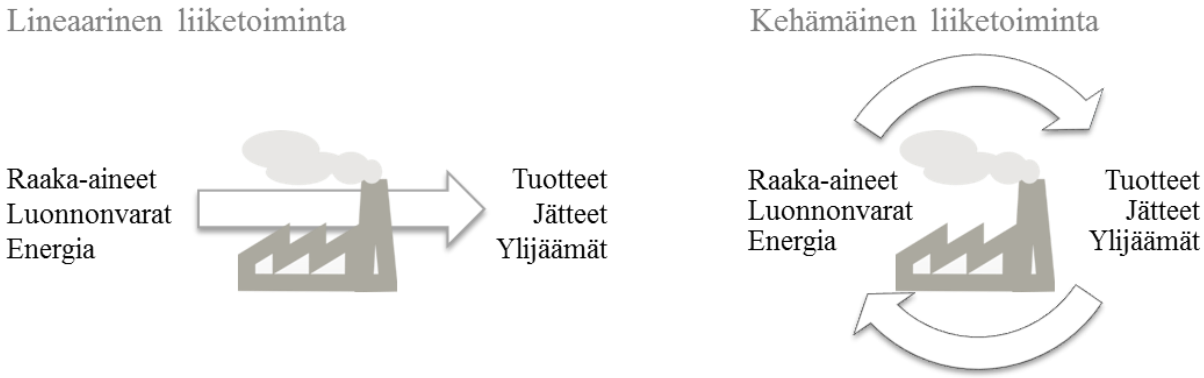
Taulukko 4. Teollisen symbioosin määritelmiä

Kirjoittaja(t)	**Määritelmä**
Gertler 1995, s. 14–15	Teollinen symbioosi on teollisen ekologian soveltamista. Tavoitteena on optimoida materiaali- ja energiavirtojen tehokkuus laajamittaisten teollisten prosessien avulla. Olennaista on raaka-aineiden siirtäminen eri prosesseille kuin niille, jotka tuottivat ne. Luomalla yhteyksiä aiemmin erillisten toimintojen välille resurssien tarve ja saatteiden ja jätteiden määrä vähenevät merkittävästi.
Chertow 2000, s. 313	Teollinen symbioosi, osana laajenevaa teollisen ekologian aihealuetta, edellyttää materiaali- ja energiavirtojen määrätietoista huomioimista paikallisissa ja alueellisissa ekonomioissa. Teollinen symbioosi sitoo perinteisesti erilliset toimialat yhteisiin toimintatapoihin kilpailuedun tavoittelemiseksi sisältäen materiaalien, energian, veden ja/tai sivutuotteiden fyysisen vaihdannan. Avainasemassa ovat yhteistyö ja maantieteellisen läheisyyden tarjoamat synergiamahdollisuudet.
Lifset & Graedel 2002, s. 3–4	[Teolliset] laitokset vaihtavat sivutuotteita ja mitä muuten pidettäisiin jätteenä. Tällaista molempia osapuolia hyödyttävää, luonnollista symbioosia vastaavaa vaihdantaverkostoa nimitetään teolliseksi symbioosiksi.
van Berkel 2009, s. 371	Teollinen symbioosi sulkee materiaalikierrot muuntamalla tehtaiden ja kaupunkien jätteet arvokkaiksi sivutuotteiksi, joilla voidaan korvata neitseellisiä raaka-aineita teollisuudessa, rakentamisessa ja maataloudessa.
Kirkinen 2012	Teollisella symbioosilla tarkoitetaan ympäristöä säästävää ja integroitua teollista verkostoa, jossa tunnistetaan liiketoimintamahdollisuuksia optimoimalla resurssien käyttöä ja hyödyntämällä mm. verkoston jäsenten jätemateriaali- ja energiavirtoja. Teollisessa symbioosissa pyritään resurssien suljettuun kiertoon luonnon ekosysteemien tavoin. […] Resursseiksi voidaan käsittää mm. materiaalit, energia, vesi, kapasiteetti, osaaminen ja varat.

Erityisesti van Berkelin (2009) määritelmästä huomataan, että teollinen symbioosi ulottuu myös teollisuuden ulkopuolelle, esimerkiksi asumiseen ja maatalouteen. Sillä on siis koko yhteiskunnan kattavia vaikutuksia. Kirkisen määritelmässä taas korostuu, että teollinen symbioosi ei sisällä ainoastaan fyysisten resurssien, sivutuotteiden ja jätteiden jakamista, vaan myös aineettoman pääoman, kuten osaamisen hyödyntämistä symbioosiin osallistuvien tahojen kesken. Tässä työssä teollisella symbioosilla tarkoitetaan alueellisten toimijoiden materiaali- ja energiavirtojen sulkemista siten, että toimijat jakavat tietoa sekä käyttävät toistensa

jätteitä ja sivutuotteita prosessien raaka-aineina vähentäen raaka-aineiden kulutusta ja päästöjen määrää luoden samalla taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöhyötyjä.

Luonnollisia ekosysteemejä mallintamalla voidaan siirtyä pois lineaarisesta liiketoiminnasta, jossa raaka-aineet virtaavat prosessien läpi päätyen jätteiksi tai tuotteiksi, kohti suljettujen kiertojen kehämäistä liiketoimintaa, jossa raaka-aineiden, energian ja jätteiden määrää vähennetään kierrättämällä aineita prosessin sisällä. Teollinen symbioosi on kehämäistä liiketoimintaa, jolla saavutetaan taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöhyötyjä. (Saikku 2006, 9; Laybourn & Morrissey 2009) Lineaarista ja kehämäistä liiketoimintaa on mallinnettu kuviossa 2.



Kuvio 2. Lineaarinen ja kehämäinen liiketoiminta (soveltaen Saikku 2006, 9; Laybourn & Morrissey 2009)

Terminä teollisesta symbioosista ryhdyttiin puhumaan ensimmäiseksi Kalundborgin ekoteollisuuspuistossa Tanskassa, kun 1960-luvulta saakka muodostunutta teollisten toimijoiden verkostoa ja siinä esiintyvää erittäin tiivistä yhteistyötä alettiin kutsua teolliseksi symbioosiksi (Chertow 2004, 407; Kalundborg Symbiosis 2013). Käsitteenä se popularisoitui 1990-luvun alkupuolella, jolloin Kalundborgin alueesta ryhdyttiin kirjoittamaan tieteellisiä artikkeleita ja tekemään tutkimusta (Chertow 2004, 409).

Liiketoimintaverkostot kehittyvät kohti teollista symbioosia, kun toimijat tiivistävät yhteistyötä vastatakseen asiakkaiden ja ympäristön tarpeisiin. Teollinen symbioosi voi syntyä itsestään, mutta toimintaa voidaan myös tietoisesti suunnitella. Itsenäisesti kehittyneillä teollisen symbioosin muodoilla ei ole poliittista tai hallinnollista ohjausta tai suunnitelmaa yhteistyön kehittämiseksi. (Saikku 2006, 8) Teollisen symbioosin kaltaista itsekseen syntynyttä yhteistyötä voi olla olemassa jo ennen kuin osapuolet tunnistavat toimivansa teollisessa symbioosissa

(Chertow & Lombardi 2005, 6535; Chertow 2007, 23). Esimerkkinä itsekseen kehittyneestä teollisesta symbioosista on edellä mainittu Tanskan Kalundborgin alue. Symbioosiohjelman taustalla taas on tietoinen halu kehittää yritysten välistä yhteistyötä ja siten pyrkiä kohti kustannussäästöjä ja uutta liiketoimintaa (Sitra 2013). Tunnetuin ohjatun symbioosin esimerkki on Britannian NISP-ohjelma (Chertow 2007, 25). Lisäksi Landskronan teollisuuskaupungissa Ruotsissa on toteutettu Landskrona Industrial Symbiosis Programme -ohjelma (Saikku 2006, 26).

Teollisten symbioosien ympärille voidaan rakentaa myös liiketoimintaa, jossa tuotetaan lisäarvoa käyttämällä vähemmän luonnonvaroja kuin perinteisissä verkostoissa. Tukemalla teollisten symbioosien muodostumista voidaan edistää kestävää kasvua sekä luoda uusia toimintamalleja ja -tapoja. (Sitra 2013) Yhteinen ideointi ja kehittäminen aikaansaavat uutta osaamista, mikä luo liiketoimintaa ja avaa suomalaisille yrityksille uusia liiketoimintamahdollisuuksia Suomessa ja kansainvälisesti (Arponen 2013b; Sitra 2013).

Teollisen symbioosin muodostumista edistävät ja estävät erilaiset tekijät. Sakr et al. (2011, 1162) jakavat menestys- ja epäonnistumistekijät kuuteen ryhmään: liiketoimintasuhteet, taloudellinen lisäarvo, tietoisuus ja tiedonjako, politiikka ja sääntelyjärjestelmät, organisatoriset ja institutionaaliset järjestelyt sekä tekniset seikat. Tärkein teollista symbioosia ajava ja osallistumiseen kannustava tekijä on taloudelliset hyödyt (Roberts 2004, 1004). Toimialojen välisiä kierrätysyhteyksiä onkin alun perin perustettu hyvän liiketoiminnan ja vasta toissijaisesti ympäristöarvojen vuoksi (Desrochers 2001, 29). Lisäksi teollisen symbioosin ajureita ovat muun muassa kilpailuedun saavuttaminen/kasvattaminen ja sijaintiin liittyvät tekijät (Tudor et al. 2007, 200) sekä prosessien kannattavuusvaatimukset (Chertow 2007, 15). Teollisen symbioosin tavoitteiden saavuttamista tukevat joustava hallintojärjestelmä, taloudelliset välineet, informaationhallintajärjestelmät sekä työntekijöiden ja johdon koulutus (Côté & Cohen-Rosenthal 1998, 184; Saikku 2006, 10). Sopiva lainsäädäntö ja poliittiset olosuhteet vaikuttavat teollisen symbioosin verkostojen syntymiseen (Tudor et al. 2007, 200; Agarwal 2011, 44). Onnistunut teollinen symbioosi vaatii yritysten lisäksi yhteisön tuen ja sidosryhmien aktiivista osallistumista (Sakr et al. 2011, 1163).

Teollisen symbioosin menestyksellisyys ja toteuttamisen mahdollisuus eivät kuitenkaan ole itsestään selviä. Yhteistyön tielle voivat nousta muun muassa teknologiset, taloudelliset, or-

ganisationaaliset ja tietoon liittyvät esteet sekä lainsäädäntöön ja sääntelyyn liittyvät esteet. (Saikku 2006, 11–15) Suurimpia ongelmia ovat vaihdannan ja symbioosien luominen, osallistujien houkutteleminen ja taloudellisen kehityksen tukeminen (Gibbs & Deutz 2005, 457–460). On todettu, että suunnitelmallisesti organisoidut teollisen symbioosin muodot epäonnistuvat huomattavasti useammin kuin itsekseen syntyneet (Chertow 2007, 15). Liian voimakas poliittinen osallistuminen vähentää yritysten kiinnostusta ekoteollisiin projekteihin (Sakr et al. 2011, 1163).

Teollista symbioosia voidaan pitää liiketoimintaverkoston eritystapauksena, joten sen muodostumiseen vaikuttavat samankaltaiset tekijät kuin liiketoimintaverkostojen muodostumiseen (Starlander 2003, 12). Niitä ovat organisaatioiden välinen luottamus ja avoimuus, organisaatioiden historia, vuorovaikutustavat, tuttuuden aste ja ympäristötoimintojen kypsyys. Ne vaikuttavat synergioiden syntymiseen, tarpeellisen institutionaalisen verkoston olemassaoloon sekä osapuolten käsitykseen riskistä. (Agarwal 2011, 42) Tärkein symbioottisten suhteiden syntymiseen vaikuttava tekijä ovat sosiaaliset kytkökset ja yritysten kiinnostus yhteistyöhön (Sakr et al. 2011, 1163). Kuten liiketoimintaverkostojen kehittymisessä muutenkin, myös teollisen symbioosiin vaadittavien verkostojen syntymisessä koordinoiva osapuoli on tärkeässä roolissa (Agarwal 2011, 41).

Seuraavaksi käsitellään lyhyesti teollisen symbioosin hyötyjä ja riskejä yrityksille.

4.2.1 Teollisen symbioosin hyötyjä osallistuville yrityksille

Teollisen symbioosin avulla saavutetaan taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöhyötyjä, jotka luovat yrityksille kilpailuetua. Kuten muutenkin verkostoitumisen, myös teollisen symbioosin hyödyt ulottuvat liiketoiminnan kaikille osa-alueille (ks. Tsupari et al. 2001, 11–12). Taloudellisia hyötyjä syntyy pienentyneistä raaka-aine- ja energiahankintakustannuksista, kuljetuskustannuksista ja päästö- ja jätehallintakustannuksista. Taloudellisia hyötyjä syntyy lisäksi toimitilojen ja informaation jakamisen sekä nopeamman reaktiokyvyn ja parantuneen kustannustehokkuuden kautta. Raaka-aineiden korvaaminen jätteillä vähentää neitseellisten raaka-aineiden käyttöä ja tuottaa taloudellista hyötyä esimerkiksi vähentyneenä riippuvuutena kalliista, niukoista resursseista. (Saikku 2006, 9; van Berkel 2009, 372) Päästöjä vähentämällä yritykset voivat tavoitella myös hinnoittelu- tai verotusetuja (Chertow 2007, 15). Osallistuminen teolliseen symbioosiin parantaa yrityskuvaa (Klendorfer 2002, 468), joka taas vaikuttaa

esimerkiksi kysyntään ja myyntiin. Sivutuotteiden jakaminen, jätteiden käsittely ja tiedonjako voivat lisätä työpaikkojen määrää, luoda uutta liiketoimintaa ja edistää innovaatioiden syntymistä (van Berkel 2009, 371). Lisäksi teollinen symbioosi tarjoaa muiden liiketoimintaverkostojen tapaan epäsuoria etuja (Ritter et al. 2004, 175) kytkemällä yritykset toisiin organisaatioihin ja resursseihin.

4.2.2 Teollisen symbioosin riskejä osallistuville yrityksille

Hyötyjen lisäksi tiiviiseen yhteistyöhön ja toiminnan uudelleen järjestelemiseen sisältyy myös riskejä. Yhteistyön lisääntyessä riippuvuus muista toimijoista kasvaa (Lehto & Valkokari 2003, 6) kuten muissakin liiketoimintaverkostoissa. Operaatioiden uudelleenjärjestely ja esimerkiksi sivutuotteiden varastointi, muuntaminen ja kuljetus aiheuttavat kustannuksia, sillä ne vaativat tiloja, energiaa ja henkilökuntaa (van Berkel 2009, 371). Teollisen symbioosin yksi hankaluus on materiaalivirtojen hallinta. Alueellisen symbioosin yhteydessä on pohdittava alueen rajausta ja miten alueen rajojen yli kulkeviin materiaalivirtoihin suhtaudutaan. Yksittäinen yritys voi joutua kasvattamaan jätteiden tai energian kulutustaan hyödyttääkseen teollista symbioosia kokonaisuutena, mutta samalla yksittäisen yrityksen suorituskyky heikkenee. (Saikku 2006, 10) Teknologian ja T&K toiminnan keskittäminen olemassa olevien jätevirtojen ja prosessien ympärille voi heikentää uusien toimintatapojen käyttöönottoa ja innovaatioiden syntymistä. Esimerkiksi Kalundborgissa toiminta keskittyy kivihiilivoimalan ympärille eikä uutta teknologiaa voida ottaa käyttöön, sillä kivihiilivoimalan ympärille on rakentunut vankka verkosto. Huonolaatuisemman sivutuotteen tai jätteen käyttö raaka-aineena voi aiheuttaa ongelmia toiminnoille ja prosesseille. Lisäksi heikkoa laatua joudutaan kompensoimaan tavalla tai toisella. (van Berkel 2009, 371) Teollinen symbioosi myös lisää yritysten vastuuta muiden tuottamista jätteistä. Jätteiden käyttöön liittyy myös saatavuusongelma, jos esimerkiksi tuotantotekniikat kehittyvät ja jätteitä syntyy vähemmän. Liiketoimintasalaisuuksien, prosessien ja virtojen paljastaminen on riskialtista. (Agarwal 2011, 51)

4.3 Teollinen symbioosi erilaisissa liiketoimintaympäristöissä

Kuten luvussa 3 on todettu, kansalliset liiketoimintaympäristöt ovat erilaisia. Tämän luvun tarkoituksena on selvittää kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteiden vaikutusta teolliseen symbioosiin. Luvun sisältö on koostettu tutkimalla tekstejä teollisen symbioosin toiminnasta eri maissa ja maanosissa: esimerkiksi Aasiassa, Etelä-Amerikassa, USAssa sekä kehittyvissä maissa. Tutkimalla eri maissa toteutettuja symbiooseja voidaan tehdä päätelmiä

kansallisen liiketoimintaympäristön vaikutuksesta symbioosiin. Huomion kohteena ovat PESTEL- ja timanttimalleihin kuuluvat osa-alueet. Seuraavien lukujen analyysissa on pyritty painottamaan teollisen symbioosin aloittamiseen ja muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä, ei jo olemassa oleviin ja toimiviin symbiooseihin vaikuttavia.

4.3.1 Teollinen symbioosi ja liiketoimintaympäristöt – PESTEL-malli

Poliittiset

Hallitus voi toimenpiteillään voimakkaasti ajaa teollisten symbioosin syntyä (Chiu & Yong 2004, 1040–1041). Teollinen symbioosi muotoutuu usein sinne, jossa markkinadynamiikka ja/tai poliittiset kannustimet kasvattavat symbioosista saatavia taloudellisia hyötyjä (Mirata 2005, ks. Costa et al. 2010, 2). Politiikalla voidaan vaikuttaa ympäristöliiketoimintaan säätelyn (kiellot, rajoitukset), taloudellisten (verotus, hinnoittelu) sekä opastavien ja vapaaehtoisten (esimerkiksi ympäristömerkit, sertifikaatit, raportit tms.) toimien kautta (Costa et al. 2010, 3).

Politiikka voi edistää teollista symbioosia muun muassa kannustavien ohjelmien ja rahoituksen avulla sekä asettamalla selkeät tavoitteet ja tukemalla ympäristötehokasta liiketoimintaa (Costa et al. 2010, 3 & 18–19). Hallitus voi lisäksi tukea teollisen symbioosin toteutumista muun muassa suunnittelumääräyksillä, ympäristösäännöksillä, taloudellisilla kannustimilla, jakamalla rahoitusta ja tukia, päästölupien säätelyllä, osallistumalla suunnitteluun, kehittämällä päätöksentekoprosesseja ja järjestelmiä, vähentämällä byrokratiaa sekä välittämällä synergioita (Costa & Ferrão 2010, 990). Kannustimet ja säätelyinstrumentit vaikuttavat muun muassa teollisen symbioosin taloudelliseen kannattavuuteen (Costa et al. 2010, 16–17). Erityisen tehokkaasti teollista symbioosia edistää ympäristö- ja taloudellisia elementtejä yhdistävä politiikka (Tudor et al. 2007, 200).

Symbioosiin vaikuttavat poliittiset toimenpiteet voivat olla kansainvälisiä, kansallisia tai alueellisia. Alueelliset toimenpiteet noudattavat yleensä kansallisia toimenpiteitä, mutta ne voivat vaihdella vastatakseen paremmin paikallista kontekstia. Euroopassa EU on suurimmassa roolissa ylikansallisten ohjeiden laatijana. Eri mailla on mahdollisuus noudattaa ja toteuttaa EU:n säädöksiä oman kontekstinsa ja lainsäädäntönsä mukaisesti, jolloin toteutettu politiikka ja lainsäädäntö voivat vaihdella maittain. Tämä selittää myös miksi teollinen symbioosi on kehittynyt eri tahtiin eri maissa. (Costa et al. 2010, 3–5)

Symbioosin syntyä hidastavia tai estäviä tekijöitä ovat poliittisten termien ja tavoitteiden sekavuus, julkisten tahojen epäselvät roolit ja politiikan heikko toteutus (Chiu & Yong 2004, 1041–1043). Vaikka poliittinen ohjaus edistää symbioosin toteutumista, ei liiallinen ohjaus välttämättä johda menestyksekkääseen symbioosiin. Heeres et al. (2004, 985–987) toteavat, että Hollannissa toteutetut teollisen symbioosin tapaukset ovat menestyksekkäämpiä kuin Yhdysvalloissa toteutetut, sillä Hollannissa hallituksen ohjailu oli vähäisempää ja yritykset ovat olleet luomassa teollisen symbioosin malleja itse, vapaaehtoisesti omista lähtökohdistaan. Poliittiset paineet, jotka kohdistuvat toiminnan tuloksiin (kuten odotukset taloudellisesta kehityksestä tai työpaikkojen luomisesta) voivat olla taakkana teolliselle symbioosille ja estää sen kehitystä (Gibbs & Deutz 2007, 1690).

Ekonomiset

Taloudellisia teollisen symbioosin muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa verotus, rahoitusmarkkinoiden kehittyneisyys ja rahoituksen saatavuus. Symbioosin onnistumisen kannalta tärkeää on taloudellinen toteuttamiskelpoisuus, pienet taloudelliset riskit ja taloudellisten hyötyjen jakautuminen tasaisesti. (Saikku 2006, 15) Tukitoimenpiteillä ja rahoitusmekanismeilla voidaan pienentää taloudellista riskiä ja edistää hyötyjen jakautumista tasaisesti osapuolten kesken. Voimakkailla taloudellisilla ja säätelyinstrumenteilla on osoitettu olevan merkittäviä vaikutuksia teollisen symbioosin edistämisessä. Lisäksi erilaiset taloudelliset kannustimet, esimerkiksi verotus- ja hintaedut, edistävät teollista symbioosia, sillä niiden avulla voidaan varmistaa, että toiminta on taloudellisesti mahdollista. (Costa et al. 2010, 16 & 18–19) Taloudellinen hyöty myös kannustaa yrityksiä tunnistamaan yhteistyön mahdollisuuksia (Gibbs & Deutz 2007, 1691; Sakr et al. 2011, 1164). Esimerkiksi verotus vaikuttaa markkinoiden rakenteeseen sekä ohjaa yrityksiä kehittämään yhteistyössä hyödyllisempiä jätehallintastrategioita (Costa et al. 2010, 7). Ulkopuolinen rahoitus on tarpeen toimintojen ja prosessien alkuun saattamisessa (Sakr et al. 2010, 1163–1164).

Taloudellinen riskialttius ja taloudellinen epävakaus vähentävät yritysten halukkuutta osallistua teolliseen symbioosiin (Heeres et al. 2004, 987; Gibbs & Deutz 2007, 1691; Sakr et al. 2011, 1164). Rahoituksen puute heikentää symbioosien muodostumista (Chiu & Yong 2004, 1041–1043), mutta toisaalta liian pitkään jatkunut rahoitus voi estää järjestelmän omien rahoitusmekanismien kehittymisen ja siten heikentää symbioosien toimivuutta pitkällä aikavälillä (Sakr et al. 2010, 1163–1164). Bruttokansantuotteen (BKT) kasvu edistää symbioosien kehit-

tymistä erityisesti maissa, joissa rahoitusta on muuten hankala saada. Symbioosin toteuttaminen kuitenkin kärsii, jos talouskasvuun pyritään liian voimakkaasti ekologisista periaatteista piittaamatta. (Chiu & Yong 2004, 1041–1043)

Sosiokulttuuriset

Teolliseen symbioosiin eniten vaikuttavia sosiokulttuurisia tekijöitä ovat demograafiset tekijät, koulutus (erityisesti peruskoulutus) sekä ammattijakauma (Fernandez & Ruiz 2009, 93). Sosiaaliset rakenteet ja yhteisön homogeenisuus tukevat yhteistyöhön ja teolliseen symbioosiin tarvittavien verkostojen kehittymistä. Yhteisöllisyyden tunne edistää teollista symbioosia. Lisääntynyt tietoisuus ympäristöasioista ja ilmastonmuutoksesta kasvattaa yleistä hyväksyntää ja teollista symbioosia tukevaa ilmapiiriä. (Morikawa 2000, 5) Lisäksi teollisten symbioosien syntymistä edistää yhteistyöhön kannustava kulttuuri (Costa & Ferrão 2010, 984), joka vaikuttaa yritysten ja työntekijöiden toimintatapoihin ja yhteistyön aloittamiseen. Symbioosin toteuttamiseksi tarvitaan yhteisön ja kansalaisjärjestöjen tuki sekä mahdollisuus luoda tai kehittää osaamista, työpaikkoja tai elinkeinoja (Harris 2006, 29).

Sosiokulttuurisena tekijänä peruskoulutuksella on tärkeä rooli tuotannontekijöihin kuuluvan toisen ja kolmannen asteen koulutuksen tukijana. Koulutuksen puute heikentää symbioosien toteuttamista (Chiu & Yong 2004, 1041–1043), sillä se heikentää asioiden ymmärtämistä, toiminnan kehittämisen mahdollisuuksia ja osaavan työvoiman saatavuutta. Työttömyys vaikuttaa voimakkaasti teolliseen symbioosiin ja sen onnistumiseen (Fernandez & Ruiz 2009, 93).

Yhteisön asenteet jätteitä, uusia teknologioita ja teollisia sovellutuksia kohtaan vaikuttavat niin ikään teollisen symbioosin mahdollisuuksiin (Roberts 2004, 1004), sillä sosiaalinen hyväksyttävyys on tärkeä ajuri symbioosien toteuttamiselle (Chiu & Yong 2004, 1040). Yhteisön reaktioilla on merkittävä vaikutus toteuttamismahdollisuuksiin. Muutosvastarinta ja ”ei minun pihallani” -ajattelu (Not In My Backyard, NIMB) voivat estää teollisten symbioosien muodostumista. Asenteet jätteitä ja jätekäsittelyä kohtaan voivat estää jätteiden hyödyntämisen, joten symbioosin toteuttamisen kannalta on olennaista luoda positiivisia asenteita ekoteknologiaa ja jätteiden hyödyntämistä kohtaan (Roberts 2004, 1003). Esimerkiksi saastuneilla alueilla voidaan olla muita alueita myönteisempiä uusia toimintatapoja kohtaan (Gibbs & Deutz 2007, 1690).

Teknologiset

Teknologiset tekijät määrittelevät, onko symbioosiin liittyvä vaihdanta ylipäänsä mahdollista (Heeres et al. 2004, 987). Teknologisia tekijöitä ovat yhteistyön mahdollistavien, luotettavien ja kustannustehokkaiden teknologioiden saatavuus (Mirata 2004, 970). Ne muodostavat teollisen symbioosin konkreettiset edellytykset. Symbioosin toteuttamiseksi tarvitaan (uudenlaisia) teknologisia ratkaisuja esimerkiksi jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyyn. Symbioosiin vaikuttavat teknologiset tekijät liittyvät vaihdannan määrään ja laatuun, tuotantovirtojen vakauteen, toiminnan laajentamisen mahdollisuuksiin sekä monitorointiin ja ylläpitoon (Jacobsen & Anderberg 2004, 321). Teknologian taso vaikuttaa yhteistyömahdollisuuksien tunnistamiseen ja niiden hyödyntämiseen. Jo olemassa olevat tekniset linkit edistävät teollisen symbioosin syntyä. Korkea teknologiaosaaminen mahdollistaa teknologioiden hyödyntämisen ja kehittämisen teollisessa symbioosissa. (Sakr et al. 2011, 1166–1168)

Symbioosien muodostumista hidastaa teknologioiden ja tietotaidon puute (Chiu & Yong 2004, 1041–1043). Teknologisia haasteita luovat muun muassa jätteiden uudelleenkäyttö, jätekäsittelyn standardit, materiaalin laatu ja jätteenkäsittelytekniikoihin liittyvän tiedon saatavuus (Costa et al. 2010, 16–17) sekä mahdollisiin säännösten tai lakien muutoksiin ja teknologiseen kehitykseen vastaaminen (Jacobsen & Anderberg 2004, 321). Standardien puute ja eritasoiset tekniikat heikentävät teollisen symbioosin onnistumisen edellytyksiä (Sakr et al. 2011, 1168). Laaja jätteitä vähentävien teknologioiden käyttö saattaa heikentää symbioosin laatua ja toteuttamismahdollisuuksia, jos yrityksille ei jää riittävästi jätteitä hyödynnettäväksi (Ehrenfeld & Gertler 1997, 75). Symbioosin vaatimien (uusien) teknologioiden kehittäminen voi jäädä puutteelliseksi, jos olemassa oleviin teknologioihin on panostettu paljon rahaa tai ne ovat uusia (Nehm & Ulhøi 2000, 9) tai osaaminen on puutteellista. Tekniikanedistämiskeskukset voivat edistää symbioosia (Gibbs & Deutz 2007, 1690) tukemalla teknologioiden kehittämistä.

Ekologiset

Teollista symbioosia edistää esimerkiksi yleinen ympäristötietämyksen lisääntyminen niin teollisuudessa kuin kuluttajien parissa (Chiu & Yong 2004, 1040–1041) Lisäksi yritysten ympäristömyönteisyys ja yritysvastuun ohjelmat vaikuttavat positiivisesti teollisen symbioosin syntymiseen (Saikku 2006, 15). Ekologisia tekijöitä ovat myös ympäristöjohtamisen taso sekä ympäristön kehittämiseen liittyvät toimenpiteet ja käytännöt vaikuttavat teolliseen symbioo-

siin (Fernandez & Ruiz 2009, 90). Lisäksi on seurattava alueellista ympäristön herkkyyttä jätemateriaaleille, vedelle ja energian prosessoinnille (Roberts 2004, 1004). Kaatopaikkojen rajallinen kapasiteetti ja sitä kautta syntyvät jäteongelmat edistävät jätteiden vähentämistä ja uudelleenkäyttöä, ja samalla myös teollista symbioosia. Lisäksi rajalliset luonnonvarat, energianlähteet ja esimerkiksi raaka-aineiden hinnan nousu tukevat tehokkaampien prosessien syntymistä. Ilmansaasteiden ja päästöjen vähentäminen vaatii uudenlaista lähestymistapaa. (Morikawa 2000, 3)

Lainsäädännölliset

Oikeusjärjestelmä ja lainsäädäntö vaikuttavat teollisen symbioosin toteutumiseen eri tavoin: lainsäädännöllä voidaan edistää tai estää teollista symbioosia. (Costa et al. 2010, 3; Costa & Ferrão 2010, 984) Lainsäädännön ja säätely-ympäristön joustavuus ovat tärkeimmät yksittäiset tekijät teollisen symbioosin onnistumiseksi (Desrochers 2001, 29), ne tukevat symbioosin syntymistä (Costa et al. 2010, 3; Costa & Ferrão 2010, 984). Ympäristölainsäädäntö ja sen kehittäminen voivat toimia kimmokkeena teollisen symbioosin muodostumiselle (Jacobsen & Anderberg 2004, 322). Symbioosin kehittymisen kannalta olennaisia ovat olemassa olevat institutionaaliset rakenteet sekä lainsäädännöllinen ja poliittinen tuki (Saikku 2006, 15). Lisäksi toimialakohtaiset lait ja säädökset sekä erilaisten toimenpiteiden laillisuus vaikuttavat symbioosin syntyyn (Chiu & Yong 2004, 1040). Osallistava säädäntöjärjestelmä, esimerkiksi yrityksiltä vaadittavat ympäristösuunnitelmat, edistävät teollista symbioosia, sillä yritysten on pakko suunnitella ja raportoida toimintaansa (Ehrenfeld & Gertler 1997, 75–76). Lainsäädännölliset paineet edistävät teollisen symbioosin verkostojen muodostumista (Starlander 2003, 12).

Toisaalta liian tiukka lainsäädäntö ja säännökset vähentävät yhteistyöhön liittyviä innovaatioita. Säännökset voivat estää jätteisiin ja sivutuotteisiin liittyvän vaihdannan muodostumisen, sillä jätelainsäädäntö saattaa estää kaupankäynnin jätteillä tai sivutuotteiden ja jätteiden käytön prosessien raaka-aineena. (Ehrenfeld & Gertler 1997, 75–76; Costa et al. 2010, 3 & 17) Lisäksi liian tiukat päästörajoitukset ja energiansäästövaatimukset saattavat hidastaa symbioosin syntymistä (Jacobsen & Anderberg 2004, 322). Kuten poliittisenkin ympäristön osalta, myös liian monimutkaisen lainsäädännön voidaan ajatella heikentävän symbioosin muodostumista.

Teolliseen symbioosiin vaikuttavia liiketoimintaympäristön erityispiirteitä PESTEL-mallin mukaisesti on listattu taulukkoon 5. Teollisen symbioosin muodostumista edistävät tekijät on merkitty + ja estävät tekijät on merkitty –.

Taulukko 5. Teolliseen symbioosiin vaikuttavia liiketoimintaympäristön erityispiirteitä PESTEL-mallin mukaisesti.

Poliittiset	**Ekonomiset**
+ Ympäristötyötä tukeva ilmapiiri	+ Verohelpotukset
+ Poliittiset kannustimet	+ Rahoituksen saatavuus
+ Päästötavoitteet ja ympäristöohjelmat	– Talouskasvu
– Liiallinen poliittinen ohjaus	– Taloudellinen epävakaus
– Politiikan monimutkaisuus ja ennustamattomuus	
Sosiokulttuuriset	**Teknologiset**
+ Yhteisöllisyys	+ Perusteknologioiden saatavuus
+ Ympäristötietoisuus	+ Korkea osaaminen
+ Peruskoulutukset taso	+ Kehitys ja innovaatio mahdollisuudet
– Koulutuksen puute	– Standardien puute
– Muutosvastarinta	– Jätteitä vähentävien teknologioiden runsas käyttö
Ekologiset	**Lainsäädännölliset**
+ Ympäristötietoisuus	+ Ympäristölainsäädäntö
+ Ilmastonmuutos	+ Osallistava ja velvoittava lainsäädäntö
+ Luonnonvarojen loppuminen	– Liian tiukka lainsäädäntö
+ Ympäristövastuu	– Lainsäädännön monimutkaisuus

4.3.2 Teollinen symbioosi ja liiketoimintaympäristöt – timanttimalli

Tuotannontekijät

Tärkeimpiä teollista symbioosia edistäviä tuotannontekijöitä ovat muun muassa työvoiman saatavuus sekä akateeminen ja yksityinen tutkimus (Chiu & Yong 2004, 1040–1041), sillä oikean osaamisen ja tiedon saatavuus on elintärkeää symbioosien kehittymiselle (Saikku 2006, 15). Osaamista tarvitaan muun muassa prosesseihin, suunnitteluun ja ympäristöasioihin liittyen. Lisäksi tarvitaan insinöörejä sekä ympäristö- ja talousasiantuntijoita. Korkea koulutustaso sekä yhteisön ja ympäristöjärjestöjen panos vaikuttavat sopivan tiedon ja osaamisen saatavuuteen. (Heeres et al. 2004, 987) Tuotannontekijöihin kuuluu myös infrastruktuuri, josta teolliseen symbioosiin vaikuttavat muun muassa kuljetusinfrastruktuuri, energian saatavuus, uudelleenkäytön ja kierrätyksen mahdollisuudet, jätteiden käsittelyinfrastruktuuri ja kaatopaikat (Fernandez & Ruiz 2009, 96). Lisäksi työvoiman saatavuus ja työmarkkinoiden tiiviys vaikuttavat teolliseen symbioosiin, sillä onnistuneeseen symbioosiin tarvitaan työvoiman aktiivista osallistumista (Tudor et al. 2007, 203). Työvoiman liikkuvuus parantaa yritysten mahdollisuuksia löytää sopivaa työvoimaa. Vakaat työmarkkinat vähentävät työvoimakustannusten ja työvoiman laadun heittelyitä, mikä parantaa yritysten mahdollisuuksia laajentaa toimintojaan. (Pellenbarg 2002, 61) Epävakaat tai joustamattomat työmarkkinat, heikko infrastruktuuri ja alhainen koulutustaso taas heikentävät teollisen symbioosin muodostumisen edellytyksiä. Lisäksi hyvä luonnonvarojen saatavuus voi heikentää yritysten halukkuutta kehittää toimintojaan (Porter 1990, 79) ja etsiä vaihtoehtoisia energian ja raaka-aineiden lähteitä.

Konteksti

Kontekstiin kuuluvat yritysten rakenne, strategiat ja kilpailutilanne. Kontekstin vaikutuksen aste vaihtelee sen mukaan, onko kyseessä suunniteltu vai spontaani teollinen symbioosi (Costa & Ferrão 2010, 984), sillä suunnitellussa symbioosissa rakenteet voidaan ottaa huomioon. Kalundborgin alueen menestykselliseen symbioosiin eniten vaikuttaneet tekijät ovat virallisten ja epävirallisten suhteiden verkosto yritysjohdon ja virkamiesten välillä. (Jacobsen & Anderberg 2004, 327; Costa & Ferrão 2010, 984–985) Johtamiskulttuuri ja yritysjohdon sitoutuminen on tärkeä tekijä muutosten ja uusien liiketoimintamallien omaksumisessa. Yhteiskuntavastuun aste yrityksen strategiassa ja johtamisessa edistää ympäristöystävällisten innovaatioiden ja yhteistyön syntymistä. Lisäksi yhteistyökulttuuri (yhteistyö muiden yritysten ja viranomaisten kanssa; yhteistyön määrä ja laatu) vaikuttaa selvästi ympäristöratkaisujen implementointiin ja kehittämiseen. (OECD 2012, 11) Lisäksi teolliseen symbioosiin vaikuttavat

yritysten sisäisen ja välisen sosiaalisen vuorovaikutuksen määrä ja luonne, päätöksenteon helppous, avoimuus uusille ideoille ja yhteistyökumppaneille, organisaation historia sekä liiketoimintasuhteiden luonne toimialan sisällä. Ne vaikuttavat muun muassa teollista symbioosia tukevan liiketoimintaverkoston syntymiseen sekä synergioiden kehittymiseen ja ylläpitoon. (Mirata 2004, 970) Kilpailupaine on merkittävä symbioosia edistävä tekijä, sillä se ajaa yrityksen etsimään keinoja vähentää jätteitä (Tudor et al. 2007, 200) ja tehostamaan toimintaansa. Kilpailu myös edistää halukkuutta parantaa yrityskuvaa.

Avoimessa yrityskulttuurissa yksittäiset tahot voivat toimia verkostojen kehittäjinä ja promoottoreina, tiedonvaihdon foorumeina, ohjaavassa roolissa tai monitoroinnissa. Yliopistot toimivat osana tutkimustiimejä, materiaalivirtojen analysoinnissa, työkalujen kehittäjänä, yhteyksien tunnistamisessa ja synergioiden raportoinnissa. (Costa & Ferrão 2010, 990)

Jäykät yritysrakenteet heikentävät uusien toimintatapojen omaksumista ja toiminnan uudelleen järjestelyä (Jacobsen & Anderberg 2004, 327), jolloin teollisen symbioosin muodostaminen voi hidastua. Yrityksen sisäisistä tekijöistä merkittävin teollisen symbioosin syntymistä estävä tekijä on toimintojen horisontaalisuuden puute: esimerkiksi tuotekehityksen ja palvelukehityksen erillisyys päätöksentekijöistä. Lisäksi muutoshaluttomuus ja nykytilan ”mukavuus” voivat olla esteenä radikaalien organisatoristen muutosten tekemiselle. Uusia liiketoimintamalleja voi olla mahdoton sovittaa olemassa olevaan systeemiin. (OECD 2012, 11)

Lähi- ja tukitoimialat

Olemassa olevat tiiviit yhteistyösuhteet lähi- ja tukitoimialojen kanssa kehittävät symbiooseja itsekseen, mutta edistävät myös suunniteltua symbioosia ja parantavat sen menestysmahdollisuuksia. Symbioosin on todettu olevan tehokkainta, kun siihen osallistuu useita lähekkäin sijaitsevia organisaatioita. (Tudor et al. 2007, 203) Lähi- ja tukitoimialat tukevat teollisen symbioosin toteutumista tarjoamalla täydentäviä materiaalivirtoja, osaamista ja työvoimaa, tukemalla T&K toimintaa sekä houkuttelemalla uusia toimijoita ja tarjoamalla pääsyn alueellisiin verkostoihin. Lisäksi lähi- ja tukitoimialat voivat auttaa yhteistyömahdollisuuksien tunnistamisessa. (Costa & Ferrão 2010, 990) Symbioosin syntymistä edistäviä tekijöitä ovat myös lähi- ja tukitoimialojen monipuolisuus, materiaali- ja energiavirtojen yhteensopivuus ja jatkuvuus, tasapainoiset riippuvuus- ja valtasuhteet sekä yrityskulttuurien yhteensopivuus. Kuten verkostojen kehittymisessä yleensäkin vahvojen toimijoiden olemassaolo sekä yritysten

väliset viralliset ja epäviralliset suhteet edistävät myös teollisen symbioosin verkostojen muodostumista. (Saikku 2006, 15) Tiedonvaihto on olennainen osa teollisen symbioosin onnistumista, sillä yritykset tarvitsevat informaatiota liiketoimintakumppaneiden tunnistamiseksi (Heeres et al. 2004). Kehittyneet lähi- ja tukitoimialat edistävät informaation jakamista ja sopivien yhteistyökumppaneiden tunnistamista (Saikku 2006, 15). Toimittajat, ostajat, kilpailijat ja muut sidosryhmät edistävät teollista symbioosia vaatimalla yritysten toiminnan kehittämistä (Chiu & Yong 2004, 1040–1041).

Lähi- ja tukitoimialojen lisäksi klustereiden olemassaolo on tärkeä edellytys teollisen symbioosin onnistumiselle. Klustereissa sijaitsevilla yrityksillä on ainutlaatuinen mahdollisuus toteuttaa teolliseen symbioosiin vaadittavaa yhteistyötä ja jakaa informaatioita, tuotteita ja resursseja. Klustereita ympäröi myös usein vahva infrastruktuuri, joka tukee synergioiden syntymistä. Klustereissa on luontaisesti sellaisia verkostoja ja suhteita, joita teollisen symbioosin syntymiseksi tarvitaan. (Roberts 2004, 999) Klusterit myös vaikuttavat teollisen symbioosin sijaintiin (Costa & Ferrão 2010, 990).

Kysyntä

Kysyntä vaikuttaa siihen, millaista yhteistyötä yritysten kannattaa tehdä. Toiminnan kehittäminen vaatii markkinoiden painetta. Lisäksi kysyntä voi paljastaa toimialoja tai sektoreita, joilla yhteistyölle on eniten tarvetta. (Porter 2000, 21) Kysynnällä on tärkeä rooli teollisen symbioosin verkostoille, sillä yhteistyön lopulliset muodot hioutuvat kysynnän perusteella (Arponen 2013b, 4) Kysyntä on yksi tärkeimmistä ekologista liiketoimintaa edistävistä tekijöistä. Asiakkaiden, toimijoiden ja sidosryhmien vaatimukset kasvattavat yritysten halukkuutta osallistua teolliseen symbioosiin.

Markkinavoimien puute hidastaa uusien toimintatapojen syntymistä. Kuluttajien ja yritysten on oltava valmiita uusille ratkaisuille. (OECD 2012, 12) Tehokkaan toiminnan aloittamiseksi sivutuotteille on oltava kysyntää toisissa yrityksissä (Salmi et al. 2012, 124), mutta kysynnän loppuminen tai muutokset kysynnässä voivat tuhota hyvin alkaneen ekologisen yhteistyön (Tudor et al. 2007, 202).

Timanttimallin mukaisia teollista symbioosiin vaikuttavia kansallisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä on listattu taulukkoon 6. Edistäviä tekijöitä on merkitty + ja estäviä tekijöitä merkitty –.

Taulukko 6. Teolliseen symbioosiin vaikuttavia liiketoimintaympäristön erityispiirteitä timanttimallin mukaisesti.

Tuotannontekijät	**Konteksti**
+ Korkeakoulutettu työvoima	+ Avoin yrityskulttuuri
+ Työmarkkinoiden joustavuus	+ Yhteistyö
+ Infrastruktuuri	+ Kilpailupaine
– Työvoiman heikko osaamistaso	– Jäykät rakenteet
– Heikko korkeakoulutuksen taso	– Horisontaalisuuden ja joustavuuden puute
Lähi- ja tukitoimialat	**Kysyntä**
+ Klusterit (olemassa olevat verkostot ja infrastruktuuri)	+ Kysyntä verkoston sisällä ja ulkopuolella
+ Sidosryhmien paine ympäristöystävälliseen liiketoimintaan	+ Kysynnän vakaus
+ Materiaalivirrat ja osaamisen saatavuus	+ Kysyntä määrää millainen yhteistyö on kannattavaa
	– Kysynnän puute

5 KANSALLINEN TEOLLISEN SYMBIOOSIN OHJELMA BRITANNIASSA – TAPAUS NISP

Tässä luvussa käsitellään tapaustutkimuksena Britannian NISP-ohjelmaa ja brittiläisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä. NISPin osalta käsitellään ohjelman toimintaperiaatetta, esitellään saavutettuja tuloksia ja ohjelman vaikutuksia mukana oleviin yrityksiin. Britannian liiketoimintaympäristöä analysoidaan PESTEL- ja timanttimallien mukaisesti.

5.1 Kansallinen teollisen symbioosin ohjelma NISP

Vuonna 2003 toimintansa aloittanut Britannian kansallinen teollisen symbioosin ohjelma National Industrial Symbiosis Programme (NISP) on maailman ensimmäinen kansallisen tason teollisen symbioosin ohjelma. Ohjelman avulla pyritään tunnistamaan yritysten ja organisaatioiden välisiä yhteistyömahdollisuuksia ja siten edistämään kehämäistä liiketoimintaa ja luomaan taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöhyötyjä. NISP toiminta perustuu alueellisiin osa-projekteihin. Ohjelman piiriin kuuluvat raaka-aineet, sivutuotteet, henkilöstöresurssit, logistiikka, palvelut, jätteet, energia ja vesi. NISP on yritysvetoinen, mutta Britannian hallitus ja teollisuusorganisaatiot tukevat ohjelmaa. (Saikku 2006, 27–28) Ohjelman avulla on vähennetty hiilidioksidipäästöjä, kustannuksia, kaatopaikkajätteen määrää, raaka-aineiden, luonnonvarojen ja veden käyttöä, saasteita ja liiketoiminnan riskejä. Samalla on onnistuttu lisäämään tuottoja ja myyntiä, luotu liiketoimintaa, työpaikkoja ja innovaatioita sekä kasvatettu investointeja, oppimista, tiedonsiirtoa ja kapasiteetin käyttöastetta. Vahvistettuja tuloksia vuosina 2005–2010 ovat muun muassa 180 M€[2] säästöt, jätteiden määrää on vähennetty 7 Mt., neitseellisiä raaka-aineita on säästetty 9,7 Mt. sekä luotu yli 3000 uutta ja säilytetty 5000 työpaikkaa. (Laybourn & Morrissey 2009, 6) NISP on valittu kansainväliseksi resurssitehokkuuden parantamisen ja päästöjen vähentämisen ”best practice” -ohjelmaksi (Environmental Audit Committee 2011).

5.1.1 Ohjelman toiminta ja historia

Varsinainen toiminta aloitettiin vuonna 2003 Länsi-Midlandsin, Yorkshire & Humberin ja Skotlannin alueellisilla pilottiohjelmilla. Kansalliselle tasolle NISP laajentui 2005, jolloin Britannian hallitus rahoitti ohjelman kansallistamista. (NISP Network 2013) Helmikuussa 2007 NISP toimi 9 alueella Englannissa, joiden lisäksi Skotlannissa, Walesissa ja Pohjois-

[2] 156M£ = 180 M€. Kurssi 13. heinäkuuta 2013 mukainen, 1 £ = 1.157824 €. (Ratesfx 2013)

Irlannissa. (Laybourn 2006, 13–15) Mukana olevista yrityksistä yli 90 % on pieniä ja keskisuuria yrityksiä (pk-yrityksiä), mutta lisäksi mukana on myös suuria, monikansallisia yrityksiä kuten IKEA, Shell ja Ford. Tällä hetkellä mukana on yli 15 000 yritystä. (Laybourn & Morrissey 2009, 11; Laybourn 2013, 11 & 21) NISP visio on:

Saada aikaan pitkän aikavälin liiketoimintakulttuurin muutos kannattavien toimenpiteiden avulla, jotka johtavat mitattavissa oleviin sosiaalisiin ja ympäristöhyötyihin, edistäen samalla merkittävästi kansainvälistä kestävää kehitystä. (Laybourn & Morrissey 2009)

Ohjelman kehittäjänä ja ajatuksen isänä toimii NISPiä pyörittävän International Synergies Limitedin toimitusjohtaja ja perustaja Peter Laybourn, joka sai idean NISPin luomiselle työskennellessään Yhdysvaltain kestävän kehityksen liiketoimintaneuvoston (United States Business Council For Sustainable Development, US-BCSD) kanssa. US-BCSD toteutti tuolloin sivutuotteiden synergioihin perustuvaa ohjelmaa Meksikonlahdella. (NISP Network 2013)

NISP toteuttamisen kattojärjestönä toimi alun perin Britannian kestävän kehityksen liiketoimintaneuvosto (Business Council For Sustainable Development UK, BCSD-UK), joka on maailman kestävän kehityksen liiketoimintaneuvoston (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD) alajärjestö. (Laybourn & Clark 2004, 2 & 8-11) Vuodesta 2005 NISPiä on ohjannut, rahoittanut ja projektin omistanut International Synergies Limited (International Synergies 2013).

NISP toiminta rakentuu 12 alueellisen ohjelman ympärille (Mirata 2004, 968). Se tarjoaa alueellisille ohjelmille ja yrityksille. Hallinto koostuu kansallisesta ohjelmajohtajasta, alueellisten ohjelmien toimintaa koordinoivasta ohjausryhmästä (Program Advisory Group, PAG) sekä aluekoordinaattoreista. Aluekoordinaattoreiden alla toimii alueellinen ohjausryhmä (Regional Program Advisory Group, regional PAG), joka ohjaa teollisen symbioosin ”asiantuntijoiden” (Industrial Symbiosis Practitioners) muodostamia alueellisia tiimejä. Asiantuntijoista useimmat ovat alueen tärkeimpien yritysten edustajia tai heillä on muuta liiketoimintataustaa. Mallintamisohjelmien avulla asiantuntijat tunnistavat yhdessä yritysten kanssa erilaisia yhteistyön mahdollisuuksia. (Laybourn & Clark 2004, 2 & 8-11; Laybourn & Morrissey 2009, 11)

NISP toimintamallissa on kuusi vaihetta. *Vaiheessa 1* rekrytoidaan mukaan uusia yrityksiä ja sitoutetaan uudet jäsenet toimintaan. Uusien jäsenien kautta resurssien ja toimialojen kirjo

kasvaa. *Vaiheessa 2* yritykset opetetaan käyttämään NISPin verkkopohjaista resurssienjakotyökalua. Kouluttamisella pyritään yhtenäistämään osapuolien näkemystä teollisesta symbioosista, sen tavoitteista ja hyödyistä. Työpajoissa avulla edistetään tiedonjakamista ja ennakkoluulotonta ajattelua ja niissä voidaan tunnistaa synergiamahdollisuuksia laajemmalla tasolla tai ratkaista tiettyä ongelmaa. *Vaiheessa 3* on yritykset kirjaavat resurssinsa tietokantaan, josta muut yritykset voivat etsiä niitä erilaisten kriteereiden avulla. Haut on rajattu alueellisesti, jotta kaupallisesti merkittävien synergioiden löytyminen olisi todennäköisempää. *Vaiheessa 4* alueelliset koordinaattorit tunnistavat oman alueensa synergiamahdollisuuksia erilaisten mallintamisohjelmien avulla. Yritykset pysyvät anonyymeinä toisilleen kunnes aluekoordinaattori esittelee ne ja tarjoaa tukea yhteistyölle. Yhteistyötä voidaan toteuttaa myös yli aluerajojen. *Vaiheessa 5* kaupallisesti mahdollisia synergioita lähdetään toteuttamaan. Aluekoordinaattorit työskentelevät yhdessä yritysten kanssa yhteistyön alkuun saattamiseksi. NISP ei tarjoa varsinaista projektinhallintaa eivätkä aluekoordinaattorit osallistu toimintaan yhteistyön aloittamisen jälkeen. Ideoiden omistajuus ja kontrolli säilyvät yrityksillä. NISP toimii myös yhteistyössä muiden ohjelmien ja instituutioiden ja aloitteiden kanssa, mikä mahdollistaa erikoistuneen ulkopuolisen osaamisen käytön. *Vaiheessa 6* osapuolet antavat palautetta prosessista yhteistyön toteuttamisen jälkeen ja menestykselliset toimintamallit voidaan kopioida käytettäväksi muualla Britanniassa. (Laybourn & Clark 2004, 8–11; Laybourn & Morrissey 2009, 11; Laybourn 2013, 9) NISP siis toimii verkostojen kehittymisen kannalta olennaisena ulkoisena koordinaattorina.

5.1.2 Vaikutuksia mukana oleviin yrityksiin

Ohjelma on tuottanut siihen osallistuville yrityksille rahallisia säästöjä, lisämyyntiä, vähentänyt kaatopaikalle päätyvän jätteen määrää sekä turvannut työpaikkoja (Motiva 2011). Ohjelman avulla yrityksillä on paremmat mahdollisuudet vastata esimerkiksi lainsäädännöllisiin haasteisiin. Myös säädösten väärintulkinnan vaara pienenee. NISP pystyy tarjoamaan mukana oleville yrityksille byrokratiaan liittyviä tietoja ja taitoja, joita erityisesti pienten yritysten olisi muuten vaikea saada. Lisäksi NISP avaa mahdollisuuden erilaisiin rahoitusmahdollisuuksiin sekä laajentaa yritysten verkostoja ja tukijoiden määrää. (Murphy 2006, 55) Ohjelman avulla on parannettu muun muassa logistista tehokkuutta, materiaalien uudelleen käyttöä ja korvaamista, tiedon jakamista ja oppimista sekä kapasiteetin hyödyntämistä. (Laybourn & Clark 2004, 25)

Ekotehokkaasti toimivat yritykset pystyvät tuottamaan suurempaa arvoa pienemmillä taloudellisilla panostuksilla ja pienemmällä ympäristökuormituksella. Ohjelma on vähentänyt yritysten tarvetta käyttää fossiilisia polttoaineita ja ohjelmaan osallistuminen mahdollistaa kaikkien saatavilla olevien resurssien strategisen tarkastelun. Yhteistyö on parantanut yritysten tehokkuutta ja kilpailukykyä erityisesti kansainvälisesti. Kilpailukykyä saavutetaan maksimoimalla varat ja minimoimalla jätteet yhteistyössä muiden kanssa. Yritykset voivat lieventää esimerkiksi ympäristölainsäädännön vaikutuksia toimintaansa ja reagoida paremmin mahdollisiin uusiin säännöksiin. (Laybourn & Clark 2004, 36)

Yrityksille tarjoutuu uusia liiketoimintamahdollisuuksia, parempia poikkitoimialaisia verkostoja sekä liiketoiminnan kannattavuus paranee uusien tuotannontekijöiden hankintamallien kautta, arvoa tuottavien sivutuotteiden sijoituspaikkojen sekä parempien teknisten ja liiketoimintaprosessien kautta. Kansallinen ohjelma mahdollistaa parhaiden toimintamallien sekä opittujen asioiden nopean leviämisen, trendien ja ongelmien tunnistamisen, osaamisen tehokkaan käytön, innovaatioiden ja teknologioiden nopean käyttöönoton sekä resurssien strategisen kohdentamisen. (Laybourn 2013, 8)

Työpajat mahdollistavat yritysten ja toimialojen välisten potentiaalisten synergioiden tunnistamisen. Lisäksi ohjelma tarjoaa tukea ja tietoa strategioiden toteuttamiseen ja potentiaalin realisointiin liittyen. NISP tarjoaa yrityksille mahdollisuuksia toteuttaa toimintoja, joita ne eivät toteuttaisi ilman ohjelmaa. Ohjelmaan osallistuminen tuottaa lisäksi imagohyötyjä, verkostointimahdollisuuksia ja uusia kontakteja sekä auttaa yrityksiä täyttämään yritysvastuun asettamat tavoitteet. (Invest Northern Ireland [Invest NI] 2009, iv–vi)

NISPiin osallistumisella on hyvin samankaltaisia riskejä kuin yleisesti liiketoimintaverkostoilla ja teollisella symbioosilla. Koska teollisen symbioosin onnistuminen vaatii organisaatioita tarkastelemaan resurssihallintaansa uudelleen, yritysten on jaettava tietoja materiaali- ja tuotantovirroistaan, veden ja energian kulutuksesta sekä kapasiteetista ja osaamisesta, mikä voi olla riskialtista ja vaatii luottamusta. Riskin pienentämiseksi NISPissä mukana olevat yritykset sitoutetaan sopimuksilla ja maksuilla (Laybourn & Clark 2004, 8). Osallistuminen teollisen symbioosin ohjelmaan voi ohjata yrityksen pois sen tärkeämmiltä liiketoiminnan alueilta ja näin haitata ydinliiketoimintaa. Lisäksi NISP ei välttämättä kykene vastaamaan kaikkien

mukana olevien organisaatioiden tarpeisiin. Osallistumismaksuista koituu lisäkustannuksia, mutta toisaalta sijoitetuilla varoilla on todettu olevan erittäin hyvä tuotto. (Invest NI 2009, v)

Menestyksestä huolimatta NISPin toteuttaminen on ollut haastavaa ja vaatinut erikoistunutta osaamista, ennakkoluulottomia yrityksiä ja innovaatioita. (Laybourn & Morrissey 2009, 11) Ohjelmalla on ollut vaikeuksia saada rahoitusta ja se on joutunut kilpailemaan rahoituksesta perinteisten resurssitehokkuustyökalujen kanssa (Laybourn 2006, 13–15).

5.2 Brittiläisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä

Tässä luvussa tarkastellaan Britannian liiketoimintaympäristön erityispiirteitä PESTEL- ja timanttimallien mukaisesti. Liiketoimintaympäristöä käsitellään erityisesti teollisen symbioosin näkökulmasta; analyysin painopiste on erityispiirteissä, joiden on luvussa 4.3 todettu vaikuttavan teolliseen symbioosiin. Taulukossa 7 on esitetty Britanniaa kuvaavia talouden tunnuslukuja.

Taulukko 7. Britannian talouden tunnuslukuja

Väestö	65,3 miljoonaa
Pinta-ala	243 000 km^2
Pääkaupunki	Lontoo (13,7 miljoonaa asukasta)
Valtion budjetti (2012)	tulot: 995 miljoonaa USD (750 M€[3]) menot: 1,1 miljardia USD (825 M€) alijäämä: 105 miljoonaa USD (78 M€)
BKT (bruttokansantuote) (ppp[4])	2,4 miljardia USD (1.8 miljardia €)
BTK / asukas	38 600 USD (28 900 €)
BKT (ppp) osuus maailman BKT:stä	2,9 %
Luottoluokitus (Moody's)	AAA
Elinkeinorakenne (%BKT:stä)	Maatalous 0,7 % Teollisuus 21,1 % Palvelut 78,2 %

(Arvopaperi 2013; Central Intelligence Agency [CIA] 2013a; CIA 2013b; GCR 2013, 358)

[3] Kurssi 7.kesäkuuta 2013 mukainen (1 USD = 0.754144 €) (Ratesfx 2013b)

[4] Ostovoimapariteetin (engl. Purchasing power parity) avulla mitataan kansantalouden rahan arvoa sen perusteella, miten paljon valuutalla voi todellisuudessa ostaa tavaroita ja palveluja. (Tilastokeskus 2013a) PPP muunnetut lukuarvot ovat suoraan vertailukelpoisia keskenään, toisin kuin absoluuttiset arvot.

5.2.1 Brittiläinen liiketoimintaympäristö – PESTEL-malli

Seuraavassa tutkitaan Britannian liiketoimintaympäristön erityispiirteitä poliittisten, ekonomisten, sosiokulttuuristen, teknologisten, ekologisten ja lainsäädännöllisten tekijöiden kautta.

Poliittiset

Britannia on perustuslaillinen monarkia, ja sen edustajainhuone on maailman vanhimpia demokraattisia järjestelmiä. Parlamentilla on lainsäädäntövalta ja hallituksella toimeenpanovalta. Suurin poliittinen tuki kohdistuu muun muassa T&K- toimintaan, tiedonhankintaan, koulutukseen, yritysjohdon aloitteisiin sekä best practice -yrityksiin. (Urbach Hacker Young [UHY] 2012a, 4 & 13) Poliittinen ympäristö on muuten vakaa ja ennustettavissa, mutta Pohjois-Irlannin itsenäistymiseen ja kansainväliseen terrorismiin liittyvät tekijät kasvattavat toisinaan epävakautta (U.S. Commercial Service 2012, 85 & 98). Lisäksi talouskriisi aiheuttaa poliittista ennakoimattomuutta (Antell 2011, 8 & 12–13). Britannia on sijalla 17 vuoden 2012 korruptioindeksissä (Corruption Perceptions Index, CPI), jossa mukana oli 176 maata (Transparency International 2012). Korruption ei juuri voida katsoa vaikuttavan teolliseen symbioosiin tai yritysten väliseen yhteistyöhön ja luottamukseen Britanniassa.

Hallituksen menoleikkaukset erityisesti julkisella sektorilla vaikuttavat liiketoimintaan ja kuluttajien luottamukseen (U.S. Commercial Service 2012, 3). Julkista omistamista on vähennetty ja poliittinen painopiste on siirtynyt kansanterveyteen (Finpro 2013). Tällä hetkellä talouspolitiikka pyrkii estämään laman syntymisen ja kääntämään pysähtyneen talouden uudestaan kasvuun. Korot ovat alhaalla ja budjetti on vahvasti alijäämäinen. Tukitoimet vaikeuttavat yritysten kykyä ennakoida tulevaa. Ennakoimattomat toimenpiteet myös heikentävät yritysten ja politiikan välisiä suhteita. (Antell 2011, 8 & 12–13) Tämä voi vaikuttaa projektien rahoitukseen ja yritysten mahdollisuuksiin osallistua teollisen symbioosin ohjelmaan.

Nykyinen hallitus on pyrkinyt vähentämään byrokratiaa ja helpottamaan yritysten toimintaa uudistamalla säännöksiä ja lakeja. Poliittiset toimenpiteet pyrkivät edistämään pääoman ja resurssien vapaata liikkumista. (U.S. Commercial Service 2012, 82) Britanniassa ei ole juurikaan kauppa- tai investointiesteitä tai rajoituksia pääoman tai tuottojen liikkuvuudelle, mikä helpottaa yritysten sisäistä ja välistä toiminnan organisointia ja yhteistyötä. Olemassa olevat esteet liittyvät EU:n direktiiveihin ja sääntelyyn. Toisaalta EU:n teknologiset ja sääntelyvaatimukset ovat raskaita ja monimutkaisia. (ibid., 3 & 62)

Brittien ympäristöpolitiikan linjaukset tukevat ja rohkaisevat uusiutuvan energian käyttöön. Poliittiset elementit teollisen symbioosin tukemiseksi kehittyvät koko ajan ja hallitus osoittaa enenevää kiinnostusta teollisen symbioosin tukemiseksi. (Mirata 2004, 971) EU-direktiivit ovat viimevuosina pakottaneet Britanniaa uusimaan monia julkisia toimintojaan, muun muassa jäte- ja vesihuoltoa, kierrätystä sekä bioenergian hyödyntämistä (Antell 2011, 7). Tämän kaltaiset muutokset ovat osaltaan nostaneet ympäristöasioita pinnalle poliittisessa keskustelussa ja siten luoneet suotuista ympäristöä myös NISPin onnistumiselle.

Vaikka hallitus on tehnyt voimakkaita poliittisia toimia teollisen symbioosin edistämiseksi, kritiikkiä on esitetty muun muassa siitä, että toimet keskittyvät lähinnä yhdyskuntajätteeseen ja kierrätyksen lisäämiseen koko jätehierarkian sijaan. Toisaalta tehokkaan paikallishallinnon omat tavoitteet ovat edistäneet symbioottisten suhteiden syntyä. (Agarwal 2011, 100)

Ekonomiset

Britannia on bruttokansantuotteella mitattuna Euroopan toiseksi ja maailman yhdeksänneksi suurin talous. Britannia kuuluu EU:n vapaakauppa-alueeseen ja on Maailmankauppajärjestö WTO:n (World Trade Organization) jäsen. (U.S. Commercial Service 2012, 70) Britannian talouskasvu on ollut voimakasta useiden vuosien ajan ja sen makroekonominen ympäristö on G7[5] maiden vakain. Voimakas talouskasvu on ylittänyt väestönkasvun nopeuden ja BKT per asukas on kasvanut noin 2,6 % vuosittain. (Finpro 2013) Britannia on selviytynyt talouskriisistä suhteellisen hyvin, mutta se vahva pankkisektori on vaikeuttanut tilannetta (CIA 2013a). Luottokuplan puhkeaminen, riippuvaisuus rahoitussektorista, julkinen ja yksityinen velkaantuminen heikentävät talousnäkymiä ja ovat pysäyttäneet kasvun. Finanssikriisi ja taantuma vaikuttavat pysyvästi tuottavuuden tasoon. (Antell 2011, 13) Monarkian kustannukset valtiolle kasvoivat 2012–2013 lähes miljoonalla punnalla, mutta toisaalta kuningashuoneen liiketoimet tuottivat noin 240 miljoonaa puntaa (British Broadcasting Company 2013).

Britannian rahoitusmarkkinat ovat erittäin kehittyneet. Lontoo on maailman suurin valuutta- ja johdannaiskaupan keskus ja sen pankkisektori on maailman kolmanneksi suurin. Lisäksi Britanniassa on paljon muita pankki- ja rahoitusalan keskittymiä. (Antell 2011, 40) Erityisesti pääomamarkkinat ovat saaneet kansainvälistä tunnustusta (Porter & Ketels 2003, 21) ja yri-

[5] G7 maiden ryhmän muodostavat johtavat teollisuusmaat: USA, Britannia, Ranska, Saksa, Italia, Kanada ja Japani (Financial Times 2013).

tyksillä on hyvät mahdollisuudet saada pääomarahoitusta (Antell 2011, 7). Lontoo houkuttelee sijoittajia vakaan lainsäädännöllisen sekä verotus- ja sääntely-ympäristön vuoksi (U.S. Commercial Service 2012, 82). Pääasialliset rahoitusmuodot ovat lainarahoitus ja pääomarahoitus. Yritysten kasvaessa ulkopuolisen ja vakaamman rahoituksen saannin mahdollisuudet paranevat. Pankkijärjestelmä koostuu keskuspankista (Bank of England), kuluttajapankeista, investointipankeista ja ulkomaisista pankeista. (UHY 2012a, 7-8) Britannia on Euroopan suurin ulkomaisten sijoitusten kohdemaa. Ulkomaisilla sijoituksilla on tärkeä rooli valmistus- ja palvelusektorin tuotannossa, työllistämisessä ja ansioissa. Ulkomaiselle sijoittamisella ja omistamiselle ei juuri ole rajoitteita ja pääoman liikkumiselle ei ole rajoituksia. (ibid., 11) Verotusaste ja inflaatio ovat melko alhaisella tasolla ja verotusjärjestelyt ovat yksinkertaiset (U.S. Commercial Service 2012, 74–75).

Talouskriisin seurauksena pankkialaan liittyvää sääntelyä on kiristetty (U.S. Commercial Service 2012, 82). Luoton saaminen on vaikeutunut ja luottosummat ovat pienentyneet. Lisäksi markkinoilla on haasteita hidastuneen talouskasvun vuoksi. (ibid., 3)

Kaatopaikkavero ja ilmastonmuutosvero ovat tärkeimmät teollista symbioosia koskevat taloudelliset kannustimet Britanniassa. Kaatopaikkavero kannustaa jätteiden vähentämiseen ja parempaan hyödyntämiseen. Veron avulla kerätyt hyvitykset ovat olleet myös iso osa NISP rahoitusta erityisesti ohjelman alkuvaiheessa. (Mirata 2004, 971) Kaatopaikkaverotuksen ja jätteenkäsittelykustannusten nousun vuoksi kasvaneet liiketoiminnankustannukset ovat tärkein syy NISPin menestykselle (Agarwal 2011, 93).

Sosiokulttuuriset

Kulttuurillisesti Britannia ei juuri eroa Suomesta tai muista länsimaista. Väestöltään Britannia on Euroopan toiseksi suurin ja yli kymmenenkertaa Suomen kokoinen. Työttömyysaste vuonna 2011 oli 7,9 % (UHY 2012a, 6). Ikääntyvä väestö vaikuttaa tuottavuuteen ja talousnäkymien kehitykseen (Antell 2011, 8 & 43).

Britannia on edelleen melko selkeästi luokkayhteiskunta ja esimerkiksi vähittäistavaraliikkeet ryhmittyvät luokkajaon mukaisesti. Maassa on paljon eroja eri kansanryhmien ja alueiden välillä ja jakautuminen kulttuurisesti erilaisiin maihin kasvattaa eroja. Luokkaerot ovat kuitenkin hämärtymässä. (Porter & Ketels 2003, 9; Antell 2011, 8 & 40) Köyhien määrä on suh-

teellisen korkea saman tulotason maihin verrattuna. Tämä kertoo liiketoimintaympäristön heikkouksista: puutteellisesta koulutuksesta, syrjinnästä, sekä talous- ja sosiaalipolitiikan tiukasta erottelusta. (Porter & Ketels 2003, 9) WEF:n kansainvälisessä tasa-arvo indeksissä Britannia on sijalla 18, kun mukana vertailussa oli 135 maata. Erityisesti terveyden jakautuminen sukupuolten välillä on huonolla tasolla. (Global Gender Gap Report [GGGR] 2012, 10)

Yrittäjien määrä on suhteellisen korkea ja kulttuurissa kannustetaan yrittäjyyteen. Työkulttuuri on eläväistä ja hyvin organisoitua, työntekijät ovat ammattimaisia ja huolellisia. Työpaikkoja pidetään sosiaalisena ympäristönä ja työtovereita kunnioitetaan. (Finpro 2013) Käytöstavoiltaan britit ovat arvokkaita ja muodollisia (Antell 2011, 8 & 43). Britanniassa on voimakas pelastuskulttuuri ja epäonnistuneille yrittäjille annetaan useita eri mahdollisuuksia toimia konkurssitilanteissa. Yrityksillä on aikaa toipua epäonnistumisista. (UHY 2012a, 9) Tämän voidaan katsoa tukevan riskinottoa ja siten kannustavan esimerkiksi NISPiin osallistumista.

Peruskoulutuksen taso ei ole erityisen korkea, ja se heikentää myös väestön osallistumista korkeamman asteen koulutukseen. OECD:n PISA-tutkimuksessa (Programme for International Student Assessment), joka mittaa 15–16-vuotiaiden lukutaidon, matematiikan, luonnontieteiden ja ongelmanratkaisun osaamista, Britannia sijoittui tilalle 25 vuonna 2009. Britanniaa edellä olivat muun muassa Puola ja Viro. (OECD 2010; Opetus- ja kulttuuriministeriö 2013)

Teknologiset

Britanniassa teknologinen ympäristö melko on hyvällä tasolla ja poliittinen ja sääntely-ympäristö sekä liiketoiminta- ja innovaatioympäristöt tukevat teknologioiden kehittämistä. Kuitenkin teknologinen valmius (infrastruktuuriin, hintaan ja teknologiaosaamiseen liittyen) on verrattain heikompi kuin muissa saman tulotason maissa. Lisäksi teknologioiden käyttöaste on hieman matalampi erityisesti liike-elämässä. Teknologiaosaamisessa ja teknologioiden saatavuudessa Britannia on hyvätuloisten valtioiden keskitasoa. (Global Information Technology Report [GITR] 2013, 278) Poliittinen ja sääntely-ympäristö tarjoavat vakaan ympäristön teknologioiden kehittämiselle, ja Britannia onkin viimevuosina parantanut teknologista ympäristöään paljon. Teknologioita käytetään aiempaa laajemmin. (GITR 2013, xiii) Britannia houkuttelee paljon investointeja erityisesti korkeaan teknologiaan liittyen. Tämä johtuu hyvis-

tä T&K mahdollisuuksista, joustavasta työvoimasta, kehittyneistä finanssimarkkinoista, ja suhteellisen alhaisista yritysveroista. (Finpro 2013)

Asenteet ICT:tä kohtaan ovat ennakkoluulottomia ja erityisesti terveydenhuollossa suositaan innovatiivisia teknologisia ratkaisuja (Antell 2011, 7-8). 3G- palveluiden käyttö on vähäistä, vaikka kaksi kolmesta aikuisesta omistaa matkapuhelimen. Syynä ovat palveluiden korkea hinta ja yleinen kiinnostuksen puute. Verkkojen nopeus ja palveluiden laatu on huono. (Antell 2011, 36) Britannian hallitus on sitoutunut ”Super Fast Broadband Future” hankkeessa kehittämään valtion tuella Euroopan nopeimmat laajakaistayhteydet. Tavoitteena on, että vuoteen 2015 mennessä 90 prosentilla väestöstä olisi pääsy verkkoon, jonka nopeus on vähintään 24 Mb/s. (GITR 2013, 59)

Ekologiset

Ekologinen kuluttaminen jatkaa suosiotaan ja kuluttajien tietoisuus edistää muun muassa yritysten ja kansalaisjärjestöjen yhteistyötä. Yritykset ovat kehittäneet tarjontaansa ympäristöystävällisempään suuntaan. (Antell 2011, 40) Ympäristökonsultoinnin kysynnän kasvu (ibid., 42) viestittää myös yritysten halukkuudesta tehdä pitkän aikavälin ympäristösuunnitelmia. Käytössä on vapaaehtoisia toimenpiteitä muun muassa ympäristöraportointijärjestelmiä ja ympäristösuorituskyvyn parhaiden käytäntöjen mittaristoja (Mirata & Pearce 2006, 5). Tietämys ekologisista asioista ja termeistä on heikko, mutta ihmisillä on usein vahvoja mielipiteitä ja käsityksiä asioista. (Upham et al. 2009, 46) Asenteet uusiutuvaa energiaa ja uusia energiankäyttömuotoja ja infrastruktuuria kohtaan ovat erittäin positiivisia (ibid., 60). Ilmastonmuutos nähdään etäisenä asiana ja yksilöiden halukkuus toimia itse ekologisesti on heikko. Yleisesti kuitenkin ympäristöasioista ja ilmastonmuutoksesta ollaan huolestuneita. (ibid., 22) Ympäristöjärjestöt ovat vahvoja toimijoita (U.S. Commercial Service 2012, 85).

Tällä hetkellä suurin osa energiasta tuotetaan ydinvoimalla ja hiilivoimalla. Ne ovat kuitenkin poistumassa käytöstä. (Antell 2011, 8) Tällainen rakennemuutos voi tukea NISP kaltaisen ohjelman syntymistä, sillä uusille energiamuodoille ja kulutuksen vähentämiselle on kysyntää.

Britannian ilmastonmuutoslaki (UK Climate Change Act) on maailman ensimmäinen pitkän aikavälin oikeudellisesti sitova viitekehys, joka pyrkii hidastamaan ilmastonmuutosta uusiu-

tuvan energian avulla. Tavoitteena on vähentää 34 % kasvihuonepäästöistä vuoteen 2020 mennessä. (U.S. Commercial Service 2012a, 3) Jätteiden kierrätyksessä Britannia on huomattavasti monia Euroopan maita jäljessä. Kotitalousjätteen osuus jätteen kokonaismäärästä on noin 9 % ja loput tulevat kaivostoiminnasta, teollisuudesta, rakentamisesta ja muista yrityksistä. Kierrätystä on pyritty edistämään juuri kaatopaikkaverolla ja kunnallisilla kotitalouksien kierrätysastioilla. (Antell 2011, 27) Jätteiden määrän jatkuva kasvu, kaatopaikkatilan väheneminen ja kierrätyksen lisääntyminen edistävät teollista symbioosia ja NISPiä tukevaa ilmapiiriä.

Lainsäädännölliset

Tärkein lainsäädännöllinen erikoisuus on perustuslain puuttuminen. Perustuslain kaltaiset ohjesäännöt, jotka ohjaavat lakien säätämistä ja tuomioistuinten toimintaa ovat muodostuneet vuosien mittaan varsinaisen säätämisen sijaan. Toimeenpano, lainsäädäntö ja tuomiovaltaa ei ole virallisesti erotettu. (Maclay Murray & Spens LLP [MMS] 2011, 9-10) Perustuslain puuttuminen tekee lainsäädäntöjärjestelmästä periaatteessa arvaamattomamman, mutta siitä ei käytännössä ole juuri merkkejä. Britannian eri alueilla (Englanti, Skotlanti, Wales ja Pohjois-Irlanti) käytössä olevat erilaiset oikeusjärjestelmät hankaloittavat maanlaajuista liiketoimintaa (U.S. Commercial Service 2012, 3). Sopimusten laatiminen on monimutkaista ja oikeudenkäynnit ovat kalliita. Lainkäyttö on amerikkalaistunutta eli kaikesta sovitaan erikseen. (Antell 2011, 8)

Lainsäädäntö ei rajoita ulkomaisia sijoituksia tai liiketoimintaa, mutta tietyillä aloilla (pankki, media ja talouspalvelut, maanpuolustus) sääntely on tiukempaa. EU kilpailulainsäädäntö ja sektorikohtaiset ohjesäännöt vaikuttavat myös sijoituksiin. (MMS 2011, 6) Kilpailulainsäädäntö koskee yksilöitä ja yhtiöitä (Bryan Cave 2012, 55). Immateriaalioikeudet ovat hyvällä tasolla (U.S. Commercial Service 2012, 82) ja ne voidaan jakaa viiteen eri ryhmään: patentit, tavaramerkit, tekijänoikeus, mallioikeus ja tietotaito (MMS 2011, 17).

Yli 80 % ympäristölainsäädännöstä on muodostettu EU lainsäädännön pohjalta, joten ympäristölainsäädännön ja määräysten määrä on lisääntynyt huomattavasti EU jäsenyyden aikana. Ympäristölainsäädännön avainalueita ovat jätehuolto, vesistöjen pilaantuminen, ilmansaasteet, melu, vaaralliset aineet, saastuneet maa-alueet ja päästökontrolli. (MMS 2011, 13–14)

Lainsäädäntö, joka vaatii huolehtimaan tuotteista myös elinkaaren loppupäässä, ajaa yrityksiä sulkemaan materiaalikiertoja ja hyödyntämään uusiomateriaaleja (Mirata 2004, 971).

Taulukkoon 8 on listattu lyhyesti teolliseen symbioosiin vaikuttavia Britannian liiketoimintaympäristön erityspiirteitä PESTEL-mallin mukaisesti.

Taulukko 8. Brittiläinen liiketoimintaympäristö – PESTEL-malli

Poliittiset	**Ekonomiset**
+ Vakaa poliittinen ympäristö + Painopiste sosiaalipolitiikassa + Alhainen byrokratian aste + Kattava poliittinen ohjelma jätteiden vähentämiseksi – Poliittisten toimenpiteiden ennustamattomuus	+ Suuri talous, paljon potentiaalia + Hyvät kannustimet sijoittamiselle ja yrittäjyydelle + Alhainen verotusaste + Kehittyneet rahoituspalvelut + Hyvät mahdollisuudet luoton ja rahoituksen saamiselle – Hidastunut/pysähtynyt talouskasvu
Sosiokulttuuriset	**Teknologiset**
+ Yrittäjyyteen ja yhteistyöhön kannustava kulttuuri – Voimakkaasti jakautunut yhteiskunta – Peruskoulutus	+ Paljon teknologisia investointeja + Voimakas kehitys viime vuosina – Ei aivan samalla tasolla muiden länsimaiden kanssa. – Palvelut heikkolaatuisia ja kalliita – Kiinnostuksen ja osaamisen puute
Ekologiset	**Lainsäädännölliset**
+ Ympäristöasiat ovat esillä – Fossiilisia polttoaineita käytössä laajasti – Kierrätys ei ole järjestäytynyttä	+ Hyvät immateriaalioikeudet + Ympäristölainsäädäntö tukee liiketoiminnan kehittämistä – Erilaiset lainsäädäntö- ja oikeusjärjestelmät

5.2.2 Brittiläinen liiketoimintaympäristö – timanttimalli

Tuotannontekijät

Tieverkosto on yksi maailman kattavimpia (Antell 2011, 22), mutta sen laatu ei aivan vastaa yleistä eurooppalaista tasoa (U.S. Commercial Service 2012, 105). Satamaverkosto on laaja ja monipuolinen (Antell 2011, 22) ja sisäinen rautatie-, lento- ja tieliikenne on vilkasta ja yhteydet ovat hyvin saatavilla (MMS 2011, 6). Pitkään jatkunut matala julkisten investointien

taso on kuitenkin vaikuttanut infrastruktuurin kehitykseen. Lisäksi yksityistämisen jälkeinen sääntely on heikentänyt esimerkiksi rautateiden kehittymistä. (Porter & Ketels 2003, 21) Riittämätön infrastruktuuri hankaloittaa yritysten toimintaa ja heikentää talousnäkymiä (Antell 2011, 4). Britannian tärkeimmät luonnonvarat ovat öljy, maakaasu, hiili, tina, kalkkikivi ja rautamalmi. Niiden hyvä saatavuus saattaa heikentää yritysten halukkuutta uudistaa toimintojaan. (ibid., 4)

Työpaikkojen määrä on vähentynyt julkisella sektorilla, perinteisillä teollisuuden aloilla ja maataloudessa, kun taas tieto- ja palvelualoilla sekä kuljetuksessa työpaikkojen määrä on lisääntynyt (EURES 2012). Harvoilla toimialoilla on käytössä työehtosopimus tai vastaavaa (Antell 2011, 14), mikä osaltaan helpottaa työvoiman rekrytointia tarpeen mukaan sekä työvoiman liikkumista yritysten välillä.

Britannian työvoiman koko on Euroopan toiseksi suurin, mutta osaamistaso verrattain matala. Koulutustaso on selkeästi alhaisempi kuin Suomessa, mikä hankaloittaa henkilöstöresurssien hankintaa, koulutusta ja motivointia. (Antell 2011, 4) Koulutusjärjestelmä ei täysin pysty tuottamaan korkean osaamisen ja korkean teknologian taloutta vastaavia työntekijöitä (U.S. Commercial Service 2012, 91). Myös yritykset ovat raportoineet taitojen puutteesta. Erityisesti matematiikan ja tieteen opetuksessa on puutteita ja tiedemiesten ja insinöörien saatavuus on heikko. Kuitenkin esimerkiksi johtamistaitojen opetuksessa Britannia pärjää hyvin. (Porter & Ketels 2003, 21–22) Viimeaikoina valtion investoinnit kouluihin ja koulutusjärjestelmään sekä yritysten investoinnit henkilöstön koulutukseen ovat kasvaneet, mikä lisää osaajien määrää samalla kun myös osaavan työvoiman kysyntä on kasvanut (Finpro 2013). Hyvä johtamisosaaminen voi tukea NISP kaltaisen projektin käytännön toteutusta.

Konteksti

Yritysten välinen yhteistyökulttuuri ei ole erityisen kehittynyt, ainakaan kaikilla toimialoilla. Yritysten välinen yhteistyö ei ole tuttua ja puutteet teknologisessa ympäristössä heikentävät yhteistyön edellytyksiä. (Mirata 2004, 979) Yritykset ovat usein melko suuria ja päätöksen teko on hidasta (Antell 2011, 7).

Liikkeenjohtotyyli on konservatiivinen ja yritykset ovat voimakkaan hierarkkisia. Liikemiehet ovat varautuneita ja varovaisia. (Antell 2011, 46) Yrityskulttuuri on muuttumassa joustavam-

maksi. Johtokunta on yritysten tärkein päätöksentekoelin ja jako johtajien ja muiden työntekijöiden välillä on selkeä. (Finpro 2013) Liiketoimintatavat muuttuvat luokkarakenteen murtuessa verotuksen, koulutuksen ja sosiaalisen kehityksen seurauksena (U.S. Commercial Service 2012, 97). Liiketoiminnassa arvostetaan luottamuksellisia, pitkäkestoisia suhteita ja uusia suhteita luodaan tuttujen osapuolien kanssa. Liiketoiminnassa noudatetaan perinteisiä käytöstapoja ja protokollia. Aikatauluissa pysyminen ja tarkkuus ovat arvostettuja. (Finpro 2013) Liiketoiminta on muodollista ja henkilökohtainen vuorovaikutus on erittäin tärkeää. Liiketoimintasykli on hitaampi kuin monissa maissa. (U.S. Commercial Service 2012, 97) Yhteiskuntavastuu on hyvin tiedostettu asia (ibid., 85) ja yritysten kestävän kehityksen ja sosiaalisen vastuun ohjelmilla on ollut voimakas vaikutus NISPin toimintaan ja menestykseen (Agarwal 2011, 95).

Kilpailu on kovaa ja kilpailijoita on paljon (Antell 2011, 7). Kilpailu erityisesti kustannustehokkuudessa edistää teollista symbioosia. Taloudellisesta tilanteesta johtuva henkilöstömäärien vähentäminen ja toimipaikkojen lakkauttaminen on johtanut resurssien, maa-alueiden, infrastruktuurin ja palveluiden tehottomaan käyttöön. (Mirata & Pearce 2006, 5) Tämä lisää entisestään tarvetta kustannustehokkuuden parantamiseen.

Lähi- ja tukitoimialat

Britannian liiketoimintakentässä on paljon toimijoita ja yritysten arvo-, jakelu- ja toimittajaverkostot ovat monimutkaisia, laajoja ja vaikeasti hallittavia (Antell 2011, 8). Toisiinsa linkittyneet sektorit levittävät tuotekehitysinnovaatioita myös lähi- ja tukitoimialoille, tärkeimmät heijastusvaikutuksia tuottavat toimialat Britanniassa ovat lääkkeet, ajoneuvot, ilmailu, elektroniikka, tietokoneet, kemikaalit, koneet ja laitteet, tutkimus- ja tuotekehityspalvelut sekä polttoaineet. (The Department for Business, Innovation & Skills [BIS] 2012, 28) Yritykset tekevät tiivistä yhteistyötä yliopistojen ja muiden tutkimuslaitosten kanssa erityisesti biotieteissä (Antell 2011, 29).

Keskeisimmät toimialat ovat muuttuneet valmistuksesta tietointensiivisiksi aloiksi. (BIS 2012, 10) Tärkeimmät toimialat ovat ilmailu, autoteollisuus, biotieteet, liike-elämän palvelut, informaatiopalvelut ja korkeakoulutus, sekä energiateollisuus ja rakentaminen (ibid., 32). Hallitus pyrkii aktiivisella yhteistyöstrategiaohjelmalla edistämään muun muassa ilmailuteollisuuden, autoteollisuuden, ydinvoiman, uusiutuvan energian, öljy- ja kaasuteollisuuden sekä tietointen-

siivisten ja koulutustoimialojen yhteyksiä. Näillä sektoreilla on pitkän aikavälin kasvumahdollisuuksia ja yhteistyöstrategian avulla pyritään tukemaan toimialojen välistä yhteistyötä. Suunnitteilla on kehittyneen tuotannon, tietointensiivistenpalveluiden ja kansainvälisen menestyksen tukitoiminnot -klusterit. (Ulkoministeriö 2013) Yleisesti Britanniassa klusterit ovat tiiviitä ja hyvin kehittyneitä. Tässä on kuitenkin suuria alueellisia ja toimialojen välisiä eroja. (Mirata 2004, 979) Tulevaisuudessa kansainvälisesti merkittävimmät Britannian klusterit tulevat olemaan farmasiaan, kolmannen asteen koulutukseen ja varainhoitoon liittyvät (PricewaterhouseCoopers 2010, 1).

Kysyntä

Britannian markkinat ovat maailman suurimpia ja korkea elintaso ylläpitää kysyntää (UHY 2012a, 5). BKT per asukas on suhteellisen hyvällä tasolla. Kysyntä on Suomeen verrattuna suurta ja markkinapotentiaali kymmenenkertainen (Antell 2011, 6). Markkinat ovat kehittyneet ja monipuoliset. Suurin kysyntä kohdistuu tuottavuutta parantaviin korkean teknologian ratkaisuihin sekä turvallisuusratkaisuihin, erityisesti verkkoturvallisuuteen. Sitoutuminen kasvihuonepäästöjen vähentämiseen lisää myös vihreän teknologian kysyntää. (U.S. Commercial Service 2012, 3) Kuluttajamarkkinoilla hinta on merkittävin kysyntää muokkaava tekijä. Toisaalta yrityssektorilla kysytään eniten laatua ja innovatiivisuutta hinnan sijaan, erityisesti korkean teknologian tuotteissa. (Antell 2011, 7-8) NISPissä mukana olevat yritykset kokevat, että myös toimitusketjuissa on kysyntää ja kasvava paine toiminnan kehittämiselle ympäristöystävällisemmäksi (Agarwal 2011, 94). Toimitusketjuissa tuleva paine pakottaa omaksumaan kestävämpiä toimintatapoja ja ympäristöstandardeja (Mirata & Pearce 2006, 5).

Seuraavan sivun taulukkoon (taulukko 9) on listattu timanttimallin mukaisesti tärkeimpiä teolliseen symbioosiin vaikuttavia tekijöitä Britannian liiketoimintaympäristössä.

Taulukko 9. Brittiläinen liiketoimintaympäristö – timanttimalli

Tuotannontekijät	**Konteksti**
+ Työvoiman koko + Työmarkkinoiden sääntely + Johtamisosaaminen – Luonnonvarojen saatavuus – Koulutusjärjestelmä – Tieteen ja matematiikan opetus – Infrastruktuuri on verrattain heikko – Insinöörien ja tiedemiesten saatavuus	+ Yritykset ovat ympäristötietoisia ja yhteiskuntavastuun merkitys on korkea + Kilpailu on kovaa ja toimijoita on paljon – Jäykät ja hierarkkiset yritysrakenteet – Yhteistyösuhteet perustuvat tuttuuteen ja luottamukseen – Päätöksen teko on hidasta
Lähi- ja tukitoimialat	**Kysyntä**
+ Laajat ja monimutkaiset verkostot + Klustereita on paljon ja ne ovat tiiviitä ja kehittyneitä + Yhteistyön kehittämiseen panostetaan	+ Suuri kysyntä + Kehittyneet markkinat – Kysynnän laatu

6 KANSALLISEN TEOLLISEN SYMBIOOSIN OHJELMAN TOTEUTTAMINEN SUOMESSA

Tässä luvussa käsitellään NISPiä vastaavan teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista Suomessa. Suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä tarkastellaan PESTEL- ja timanttimallien mukaisesti. Sen jälkeen listataan tärkeimpiä suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristön eroja ja pohditaan niiden vaikutusta mahdollisuuksiin toteuttaa teollisen symbioosin ohjelma Suomessa. Luvun lopussa pohditaan millaisia hyötyjä ja haittoja NISP kaltaisesta teollisen symbioosin ohjelmasta olisi suomalaisille yrityksille.

6.1 Suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä

Suomalaisen liiketoimintaympäristön olennaisimpia piirteitä ovat hyvin toimiva, eettinen, erittäin läpinäkyvä julkinen hallinto ja instituutiot, yksityiset instituutiot, terveys sekä ensimmäisen asteen ja korkeamman asteen koulutus. Hyvin koulutettu työvoima sopeutuu nopeasti työmarkkinoiden muutoksiin ja edesauttaa teknologioiden omaksumista ja innovaatioita. Makrotaloudellinen ympäristö on hieman kärsinyt korkeasta inflaatiosta, mutta kuitenkin on paremmalla tasolla kuin monissa muissa euroalueen maissa. (GCR 2012, 2) Taulukkoon 10 on kirjattu Suomea kuvaavia tunnuslukuja.

Taulukko 10. Suomen talouden tunnuslukuja

Väestö	5,6 miljoonaa
Pinta-ala	390 000 km^2
Pääkaupunki	Helsinki (600 000 asukasta)
Valtion budjetti (2012)	Tulot: 130 miljoonaa USD (97 M€[3]) Menot: 134 miljoonaa USD (54 M€[3]) Alijäämä: 4,6 miljoonaa USD (3,5 M€)
Bruttokansantuote (ppp)	266 miljardia USD (200 miljardia €[3])
BKT / asukas	49 300 USD (37 100 €[3])
BKT (ppp) osuus maailman BKT:stä	0,25 %
Luottoluokitus (Moody's)	AAA
Elinkeinorakenne (%BKT:stä)	Maatalous 3,3 % Teollisuus 27,1 % Palvelut 69,7 %

(Arvopaperi 2013; CIA 2013b & 2013c; GCR 2013, 166; Tilastokeskus 2013b)

6.1.1 Suomalainen liiketoimintaympäristö – PESTEL-malli

Poliittiset

Suomen hallitusmuoto on parlamentaarinen demokratia, jossa on yksi edustushuone (eduskunta). Suomi on ollut EU-jäsen vuodesta 1995. Poliittinen ympäristö on rauhallinen ja pyrkii yksimielisyyteen sekä käytännön politiikkaan. (UHY 2012b, 4 & 6) Säädöksiä ja byrokratiaa on paljon ja poliittinen ympäristö on melko raskas ja hidas (Elinkeinoelämän keskusliitto [EK] 2012, 3). Yritystoiminnan aloittaminen suhteellisen on helppoa ja hallituksen toimet kannustavat yrittäjyyteen ja liiketoiminnan heittämiseen. Suomi on eräs maailman kilpailukykyisimmistä ja avoimimmista talouksista. (Ulkoministeriö 2012a) Korruptio Suomessa on erittäin vähäistä: vuoden 2012 korruptioindeksissä Suomi oli jaetulla ensimmäisellä sijalla Saksan ja Uuden-Seelannin kanssa (Transparency International 2012).

EU-jäsenyys määrittelee suurimman osan kaupankäyntiin liittyvistä säädöksistä. (U.S. Commercial Service 2011, 43) Poliittinen ympäristö on suhteellisen avoin ulkomaisille sijoituksille, mutta kansallista etua pyritään kuitenkin suojelemaan Työ- ja elinkeinoministeriön vaatimien selvitysten avulla (ibid., 59).

Finanssikriisiin liittyvät toimenpiteet ovat tehneet politiikasta aiempaa vaikeammin ennustettavaa (EK 2013, 10). Yrittäjien luottamus hallituksen kykyyn tehdä liiketoimintaa edistäviä toimenpiteitä on heikko. Erityisesti työllisyyden edistämisessä poliittisin toimin on kehitettävää. (ibid., 4) Finanssipolitiikan muutokset valtion velan ja kulutuksen kasvaessa on huolenaihe liiketoiminnan kannalta. Hallitus pyrkii vuoden 2013 budjetissa palauttamaan taloudellisen tasapainon ja tasoittamaan budjetin alijäämää. (Index of Economic Freedom [IEF] 2013, 211)

Hallitusohjelman mukaisesti Suomessa käynnistettiin vuonna 2012 Cleantech-klusteria edistävä ohjelma, joka pyrkii kehittämään puhtaisiin teknologioihin liittyvää liiketoimintaa luomalla toimintaedellytyksiä cleantech yrityksille. Ohjelman avulla pyritään kehittämään Erityisesti cleantech-liiketoiminnan kotimarkkinoita. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2013)

Virkamiehillä, medialla ja ammattiyhdistysliikkeellä sekä työnantajilla on suhteellisen paljon valtaa poliittisessa kentässä (Haavisto & Kiljunen 2011, 20). Suomalaisista 62 % arvioi, että

valtio ylisääntelee ja holhoaa yhteiskunnassa. Tämän koetaan haittaavan myös yrittämistä, liiallisilla säädöksillä yrittäminen on tehty vaikeaksi. (Elinkeinoelämän Valtuuskunta 2012)

Ekonomiset

Suomi on teollistunut, pääosin vapaa markkinatalous. Bruttokansantuote (BKT) per asukas on suurin piirtein samalla tasolla Britannian, Ranskan, Saksan ja Italian kanssa. Tärkeimmät teollisuuden alat liittyvät erilaiseen tuotantoteollisuuteen: puu, metallit, tietoliikenne ja elektroniikka sekä koneteollisuus. Vienti, erityisesti korkean teknologian vienti, muodostaa merkittävän osan taloudesta (Eucommerz 2013). Euroalueeseen Suomi liittyi 1999. Tärkeimmät kauppakumppanit ovat Venäjä, Saksa, Ruotsi, Kiina, Alankomaat, USA ja Iso-Britannia. (UHY 2012b, 4–5) Bruttokansantuotteella mitattuna Suomi on maailman 55. suurin valtio (CIA 2013c). Inflaatio vuonna 2012 oli 2,8 % (Tilastokeskus 2013c). Vaikka Suomen kokonaisbruttokansantuote ei ole suuri maailman mittakaavassa, on kuitenkin bruttokansatuote per asukas maailman 15. suurin. Britannia on sijalla 23 (International Money Fund 2013).

Euroopan talouskriisistä huolimatta Suomi on säilyttänyt AAA-luottoluokituksen ja pankki- ja finanssimarkkinat ovat välttyneet pahimmilta ongelmilta. Kuitenkin vienti ja kotimainen kysyntä ovat heikentyneet voimakkaasti. Aiemmin ylijäämäinen valtion talous on viime vuosina jäänyt alijäämäiseksi ja velkataakka on kasvanut. (CIA 2013c) Verotus on korkeaa, mutta veroja tarvitaan julkisen sektorin ja terveyspalveluiden ylläpitämiseksi (Ulkoministeriö 2012b). Korkea kustannustaso (erityisesti yritysverotus ja ansiotuloverotus) heikentävät toimintojen kannattavuutta ja kasvattaa halua siirtää toimintoa ulkomaille. Alkuvuodesta 2013 tehty päätös yhteisöveron laskusta tulee helpottamaan yritysten taloudellista asemaa. Myös työvoiman kustannukset ovat korkeita. (EK 2012, 5) Verojen osuus valtion tuloista vuonna 2012 oli 43,6 % (Tilastokeskus 2012).

Rahoituksen kysyntä on säilynyt samalla tasolla, mutta rahoitusta haetaan aiempaa vähemmän investointeihin. Finanssikriisin seurauksena pankkeihin kohdistuva sääntely on kiristynyt, rahoitusvaikeudet ovat lisääntyneet, rahoituksen ehdot tiukentuneet ja luottojen hinnat ja sivukulut ovat kasvaneet. (EK 2013, 6–7 & 10) Rahoituksen saatavuus on heikentynyt, mutta on eurooppalaisittain hyvällä tasolla (ibid., 3). Maksuvaikeudet ja maksuaikojen pidentyminen saattavat vaikuttaa yritysten halukkuuteen investoida yhteistyöhön ja sitä kautta myös teolliseen symbioosiin. Taloudellinen ympäristö on avoin ulkomaisille sijoituksille ja kan-

sainväliselle kaupankäynnille, mikä stimuloi dynaamista ja kestävää taloutta (U.S. Commercial Service 2011, 61; IEF 2013, 211). Avoimuus voi myös helpottaa ulkomaisen teolliseen symbioosiin liittyvän osaamisen ja investointien hankintaa.

Verotusjärjestelmä on vaikeaselkoinen ja monimutkainen (Haavisto & Kiljunen 2011, 127), mikä voi haitata esimerkiksi liiketoiminnan tulojen ja kustannusten ennakointia. Korkeiden maksujen ja verotuksen koetaan haittaavan erityisesti yrittäjyyttä. Ne myös heikentävät kansalaisten halukkuutta lähteä yrittäjiksi. (ibid., 127) Suomen talouden ja markkinoiden vapauden kannalta negatiivisimpia asioita ovatkin juuri kireä verotus ja tiukasti säädellyt työmarkkinat (ibid., 28–29). Ympäristöön liittyvien maksujen ja sääntelevien verojen määrä on nousussa (American Chamber of Commerce in Finland [Amcham] 2011, 24).

Sosiokulttuuriset

Suomessa on erittäin korkea koulutustaso, sosiaaliturva ja terveydenhuolto. Kuten monissa muissakin kehittyneissä teollisuusmaissa, väestö ikääntyy nopeasti. Suomi edustaa pohjoismaisen hyvinvointivaltion perinteitä. (Ulkoministeriö 2012b) Hyvinvointi on muiden pohjoismaiden tavoin maailman korkeimpia (Lipponen & Viitamo 2003, 9). Työttömyysprosentti vuonna 2012 oli 7,7 % eli korkeampi kuin Britanniassa (Tilastokeskus 2013d). Hyvä peruskoulutus järjestelmä on Suomen kilpailukyvyn ja yritysten toiminnan näkökulmasta yksi suomalaisen yhteiskunnan vahvimpia alueita (Apunen & Pajarinen 2013, 1).

Suomalaisten ympäristötietämys on yleisesti hyvällä tasolla. Elintasosta ollaan valmiita tinkimään ympäristöongelmien vähentämiseksi. Vastuullinen ympäristötoiminta ja taloudellinen kasvu katsotaan mahdollisiksi yhtä aikaa. Suuri osa suomalaisista kokee, että ympäristöongelmia voidaan vähentää tieteen ja tekniikan keinoin. (Toivonen 2013, 1–2) Asenteet ympäristösuojelua kohtaan ovat kuitenkin aiempaa vaisumpia ja esimerkiksi ilmaston muutoksesta puhuminen ei enää herätä samanlaista hysteriaa kuin aiemmin (Haavisto & Kiljunen 2011, 8).

Suomi on maailman toiseksi tasa-arvoisin maa, koulutuksen ja terveyden jakautumisessa sukupuolten kesken maailman tasa-arvoisin. (GGGR 2012, 8 & 10) Yleisesti uusiin asioihin ja innovaatioihin suhtaudutaan positiivisesti (UHY 2012b, 4). Väestöryhmien väliset asenteet ovat melko samanlaisia: esimerkiksi ikäryhmien, koulutus tai sukupuolen mukaisia eroja ei juuri ole (Haavisto & Kiljunen 2011, 135–136). Tasa-arvoisuudesta ja asenteiden samankal-

taisuudesta riippumatta suomalaiset ovat kuitenkin huolissaan eriarvoistumisesta ja yhteiskunnan jakautumisesta (ibid., 8). Yrittäjyyttä tuetaan vahvasti, mutta toisaalta ihmiset kokevat, että asenteissa yrittäjyyttä kohtaan olisi parantamisen varaa ja että positiiviset asenteet hyödyttävät koko yhteiskuntaa. Tuki yrittäjyydelle on vuosien mittaan hiipunut. (ibid., 124–126) Tärkeitä yhteiskunnallisia arvoja ovat asiantuntijuus, rehellisyys ja rohkeus (ibid., 7).

Teknologiset

Suomi on kansainvälisesti tunnustettu, erittäin korkean teknologian maa (U.S. Commercial Service 2011, 2). Suomi sijoittui ensimmäiseksi vuoden 2013 teknologiaindeksissä (GITR 2013, xxi). Erityisesti teknologinen infrastruktuuri ja digitaaliset sisällöt, teknologiaosaaminen ja teknologioiden taloudellinen vaikutus (esimerkiksi tietotyön määrään) ovat maailman parhaimpia. ICT-sektori on vahva ja elinvoimainen (IEF 2013, 211).

Yritykset ja tutkimuslaitokset panostavat teknologioiden kehittämiseen ja tutkimiseen ja kiinnostus uusia teknologioita kohtaan on korkea. Teknologiaosaaminen on vahvaa erityisesti seuraavilla toimialoilla: mobiiliteknologiat, internet, sulautetut järjestelmät, ohjelmistokehitys ja peliala, turvallisuus, verkkopalvelut (e-maksaminen ja verkkopankit), paikannus ja navigointi, langattomat sensorit ja optiset komponentit. Myös terveysteknologioille on kysyntää. Teknologioita kehitetään tiiviissä kansainvälisessä yhteistyössä. (Tekniikan edistämiskeskus [Tekes] 2013a) Myös tuotantoteknologioiden saatavuus ja niihin liittyvä osaaminen on hyvää. Nanoteknologia ja funktionaaliset materiaalit tarjoavat uusia liiketoimintamahdollisuuksia. (Tekes 2013b)

Internetyhteyksien määrä on maailman suurimpia. Telekommunikaatioyhteydet ovat erittäin kehittyneet ja kaikissa kotitalouksissa on ainakin yksi matkapuhelin. Myös tietokoneiden määrä väestön määrän suhteutettuna on maailman korkeimpia. (U.S. Commercial Service 2011, 20 & 79)

Teknologiat ovat läsnä kaikkialla ja soluttautumisaste maailman parhaita. ICT kattaa koko yhteiskunnan, ei vain innovaatiokehitystä. Suomessa tuotetaan maailman eniten ICT- liittyviä patenttihakemuksia ja kolmanneksi eniten patenttihakemuksia muilla aloilla. (GITR 2013, 9)
Teknologiat ovat Suomessa melko kalliita muuhun hintatasoon nähden, mutta edullisia verrattuna moniin muihin maihin. Heikoimmat kohdat suomalaisessa teknologiaympäristössä ovat-

kin teknologioiden hinta, teknologioiden käyttö julkishallinnossa sekä sosiaaliset ulottuvuudet (esimerkiksi verkkoäänestäminen ja sähköiset peruspalvelut). (ibid., 9 & 182)

Ekologiset

Yleinen kiinnostus ympäristöasioita kohtaan on lisääntynyt. EU ja valtio tukevat ympäristömyönteisiä kehityshankkeita. Suomi oli maailman ensimmäisiä maita, joissa on otettu käyttöön kansallinen kestävän kulutuksen ja tuotannon -ohjelma. Lisäksi käytössä on useita puolueettomia virallisia ympäristömerkkejä, jotka kannustavat yrityksiä toimimaan ympäristöystävällisemmin. Ne myös tarjoavat kuluttajille mahdollisuuden vertailla tuotteiden ympäristöominaisuuksia. (Ympäristöministeriö 2012a)

Suomessa on käytössä kansallisen tason tavoitteet ilmastonmuutoksen hidastamiseksi. Cleantech sektori on kasvussa. Erityisesti matalaenergia ja energiatehokas rakentaminen ovat suomalaisia osaamisalueita. Uusien ympäristöteknologioiden kehitys on maailman huippuluokkaa ja uusiutuvia energioita tutkitaan paljon. (U.S. Commercial Service 2011, 3) Eniten investointeja tehdään ilmansaasteiden vähentämiseksi ja vesiensuojeluun liittyen. Hallitus tukee voimakkaasti tuulivoiman ja puun käyttöä energian tuotannossa. Energian kulutus on korkea, sillä Suomen taloudelle tärkeät teollisuuden alat (metsä- ja paperiteollisuus) ovat erittäin energiaintensiivisiä. (ibid., 26–27) Tärkeimpiä ympäristöongelmia ovatkin ilmansaasteet teollisuudesta ja energiantuotannosta (CIA 2013c).

Maankäyttö- ja rakennuslailla määritellään yritystoiminnan sijainti ja pyritään samalla suojaamaan herkkiä alueita (Ympäristöministeriö 2012b). Yritysten ympäristötoimenpiteet nähdään suhteellisen riittämättöminä ja niitä vaaditaan aiempaa enemmän. Yritysten ympäristövastuullisuudesta ei olla erityisen vakuuttuneita. (Haavisto & Kiljunen 2011, 84–85) Yritysten ja yhteisöjen vastuulla on lajitella, varastoida ja käsitellä toiminnassa syntyneet jätteet. Tuottajavastuun periaatteella toimivia erillisiä jätehuoltojärjestelmiä on sähkö- ja elektroniikkalaitteille, renkaille, ajoneuvoille, keräyspaperille, pakkauksilla, paristoille ja akuille. (Ympäristöministeriö 2013)

Lainsäädännölliset

Suomalainen oikeusjärjestelmä on erittäin tehokas ja tarjoaa hyvän ympäristön liiketoiminnalle. Hyvin turvatut immateriaali- ja tekijänoikeudet kannustavat yrittäjyyteen ja tukevat tuotta-

vuuden kasvua ja talouden kestävyyttä. Oikeusjärjestelmän toiminta on läpinäkyvää ja hyvin ennustettavissa. Vakaa sääntely-ympäristö ja vähäiset kauppaesteet tukevat innovaatioita ja kilpailua. (IEF 2013, 211) Lainsäädäntö on pääasiassa neutraalia sijoitusten liikkumiselle ja allokoinnille. Lainsäädäntö ei määrittele sijoittamisen alueellista jakautumista, paitsi alueellisissa kehitysohjelmissa (U.S. Commercial Service 2011, 66) Yrittäjyyden ja Suomen kilpailukyvyn kannalta tärkeimpiä vahvuuksia on juuri omaisuudensuoja (Apunen & Pajarinen 2013, 1). Lainsäädäntö ja EU kilpailusäädökset säätelevät yritysostoja ja ulkomaisia yritysostoja tarkkaillaan (U.S. Commercial Service 2011, 59).

Lainsäädännöllä määritellään ympäristövastuullisuuden vähimmäisaste ja rajoitetaan muun muassa haitallisten aineiden käyttöä ja säätelemällä uudelleen käyttöä ja kierrätystä. Samoin kuin Britanniassa, jätelainsäädäntö vaatii tuottajat ja valmistajat huolehtimaan tuotteesta sen elinkaaren loppuun asti. (Ympäristöministeriö 2012a) Monet toiminnot ja teollisuusprosessit ovat luvanvaraisia. (ibid. 2010) Ympäristöä pilaavalle toiminnalle tarvitaan ympäristölupa. Lisäksi laki velvoittaa tekemään ympäristöilmoituksen tilapäisistä toiminnoista. (ibid. 2012b)

Ympäristölainsäädäntö on hajautettu useiden eri lakien ja säännösten alle, mikä vaikeuttaa sen tulkintaa. EU:lla on suuri vaikutus erityisesti ympäristölainsäädännön uudistamisessa. Joillain toimialoilla suurin osa lainsäädännöstä perustuu EU:n säädöksiin. (Amcham 2011, 24) Vuoteen 2016 saakka voimassa oleva valtakunnallinen jätesuunnitelma pyrkii edistämään luonnonvarojen järkevää käyttöä, kehittämään jätehuoltoa sekä ehkäisemään jätteistä aiheutuvia terveys- ja ympäristöhaittoja. Lisäksi tavoitteena on ehkäistä jätteen syntymistä ja lisätä materiaalikierrätystä ja biologista hyödyntämistä. (Karvonen et al. 2011, 32) Tällainen ohjelma tukee teollisen symbioosin toteuttamista Suomessa.

Tiukan sääntelyn on kuitenkin todettu haittaavan kilpailua erityisesti rakentamisessa, vesi- ja kaasuhuollossa, vähittäiskaupassa sekä kuljetusalalla (Lipponen & Viitamo 2003, 10). Raskaan säädösympäristön koetaan luovan rasitteita liiketoiminnalle ja erityisesti yrittäjille (EK 2013, 5).

Taulukkoon 11 seuraavalla sivulla on poimittu PESTEL-mallin mukaisia Suomen liiketoimintaympäristön keskeisimpiä teolliseen symbioosiin vaikuttavia tekijöitä.

Taulukko 11. Suomalainen liiketoimintaympäristö – PESTEL-malli

Poliittiset	**Ekonomiset**
+ Poliittinen vakaus – Liiketoimintaa edistävät toimenpiteet vähentyneet – Raskas byrokratia	+ Vakaat pankit – Rahoituksen saatavuus – Maksuvaikeudet – Korkea verotus
Sosiokulttuuriset	**Teknologiset**
+ Laadukas peruskoulutus + Tasa-arvoinen yhteiskunta, ei luokkajakaumaa	+ Teknologiaosaaminen + Teknologinen infrastruktuuri + Teknologiset innovaatiot ja kehittäminen – Korkea hintataso
Ekologiset	**Lainsäädännölliset**
+ Vahva Cleantech -sektori + Uusiutuvat energiat + Ympäristömerkit + Hallituksen osallisuus	+ Luotettava ja läpinäkyvä oikeusjärjestelmä + Immateriaalioikeudet – Paljon säädöksiä – Monimutkainen järjestelmä

6.1.2 Suomalainen liiketoimintaympäristö – timanttimalli

Tässä luvussa käsitellään suomalaista liiketoimintaympäristöä timanttimallin mukaisesti. Keskeisimpiä timanttimallin mukaisia liiketoimintaympäristön erityispiirteitä on listattu luvun lopussa taulukkoon 12.

Tuotannontekijät

Yleinen infrastruktuuri on Suomessa erittäin kehittynyt (UHY 2012b, 6). Logistiset yhteydet ovat kehittyneitä ja tehokkaita. Satamat ovat turvallisia ja pitkälle automatisoituja. (U.S. Commercial Service 2011, 79–80) Kuitenkin erityisesti raideliikenteessä on paljon ongelmia ja häiriöitä muun muassa sääilmiöiden vuoksi. Kelirikko vaurioittaa tiestöä ja kunnossapito on riittämätöntä. (EK 2012, 4)

Tärkeimmät luonnonvarat ovat vesi ja metsät sekä turve- ja mineraalit. Fossiilisia polttoaineita ei ole, jonka vuoksi Suomi on vahvasti riippuvainen tuontienergiasta. (Piesala 2013) Suomi on riippuvainen raaka-aineiden tuonnista lukuun ottamatta joitain mineraaleja ja puutavaraa (Eucommerz 2013).

Korkeasti koulutettujen insinöörien ja tiedemiesten saatavuus on erittäin hyvä, lisäksi IT-osaamisen taso on maailman kärkiluokkaa (Tekes 2013c). PISA-tutkimuksessa Suomi on pärjännyt jatkuvasti erittäin hyvin, tulokset ovat yli OECD maiden keskiarvon. Vuonna 2009 Suomi sijoittui kolmanneksi. (OECD 2010) Työvoima on koulutettua ja koulutusjärjestelmä on laadukas (UHY 2012b, 6), mutta korkeasta koulutustasosta huolimatta koulutusrakenne ja työvoiman kysyntä eivät kohtaa kunnolla (Lipponen & Viitamo 2003, 10).

Työmarkkinoiden säätely on voimakasta ja se tapahtuu pääasiassa kollektiivisen sopimisen, ei lainsäädännön kautta. Säädökset heikentävät työvoiman käytettävyyttä. (U.S. Commercial Service 2011, 71) Palkoista ja työehdoista sovitaan lähes poikkeuksetta ammattiliittojen ja työnantajaliittojen kesken. Myös keskitetyt ratkaisut ovat yleisiä. Pitkät lomat ja palkalliset sairauslomat sekä rajoitettu työaika, minimipalkat (UHY 2012b, 9) sekä muut työvoimaan liittyvät rajoitteet heikentävät Suomen taloudellista kehitystä ja yritysten laajentumis- ja toimintamahdollisuuksia. Erityisesti palkkauksen jäykkyys vaikuttaa yritysten kykyyn reagoida markkinatilanteiden muutoksiin (Apunen & Pajarinen 2013, 1). Väestöltään Suomi on Euroopan pienimpiä maita, mikä vaikuttaa työvoiman saatavuuteen ja koulutuksen ja yritysten tarpeiden kohtaamiseen. Väestön ikääntyminen on ongelma ja aiheuttaa hankaluuksia työvoiman saatavuudessa. Lisäksi tuottavuus laskee. (EK 2012, 5; CIA 2013c)

Konteksti

Suomalaiset yritykset ovat tehokkaita ja luotettavia kumppaneita (Ulkoministeriö 2012a). Liiketoimintakulttuuri on moderni, kehittynyt, läpinäkyvä ja ennustettavissa (U.S. Commercial Service 2011, 3 & 78). Liiketoimintaympäristö on tehokas ja huoleton (UHY 2012b). Suomalainen johtamiskulttuuri on melko suora ja käskyttävä. Päätöksentekoprosessit ovat nopeita ja tehokkaita. Yrityskulttuurin tärkeimpiä piirteitä on rehellisyys ja luottamuksella on tärkeä merkitys liiketoiminnassa. (Lämsä 2010, 143; U.S. Commercial Service 2011, 78) Liiketoimintaympäristön nopeus ja tehokkuus sekä yritysrakenteiden joustavuus ja keveys edesauttavat merkittävästi teollisen symbioosin syntyä Suomessa.

Pienistä markkinoista ja väestömäärästä johtuen yritysten määrä on verrattain vähäinen ja kilpailu ei ole yhtä kovaa kuin maissa, joissa on enemmän toimijoita. Kotimaisen kilpailun intensiteetti on kansainvälisesti verrattuna erittäin pieni (GCR 2013, 167). Kilpailun puute heikentää toimintojen kehittämistä.

Lähi- ja tukitoimialat

Erityisen vahvoja toimialoja ovat metsä-, kemikaali- ja metalliteollisuus, tietotekniikka, uudet materiaalit, ympäristöteknologiat, funktionaaliset elintarvikkeet sekä bioteknologia ja diagnostiikka (Tekes 2013d). Vahvimmat klusterit ovat metallinjalostuksessa, mineraalien käsittelyssä, meriteollisuudessa ja liikkuvien koneiden kehityksessä sekä nanoteknologia ja funktionaaliset materiaalit. Lisäksi klustereita on metsäteollisuudessa, metallituotteissa ja koneteollisuudessa sekä kemikaaliteollisuudessa. (ibid. 2013b) Yksityisen sektorin ja yliopistojen välinen tutkimusyhteistyö on erittäin intensiivistä (Ulkoministeriö 2012a). Verkostot erikokoisten yritysten, tutkimuslaitosten ja loppukäyttäjien välillä ovat tiiviit ja aktiiviset. Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuus on tehokasta. (Tekes 2013c)

Suomessa klusteriajattelu on ollut 1990-luvulta saakka poikkeuksellisen vahvaa ja suomalaisesta klustereiden hyödyntämisestä on otettu oppia maailmallakin. Suomessa on tällä hetkellä kehittyviä, uusia klustereita, jotka saattavat tulevaisuudessa nousta tärkeään kansainväliseen merkitykseen. Aiempien, laajojen klustereiden sijasta tulevaisuudessa tärkeäksi nousevat rajatuimmat ja kapea-alaiset klusterit. Suomessa esimerkiksi ympäristö- ja energiateknologian ratkaisut voivat luoda tulevaisuuden klustereita. Suomessa on paljon vahvuuksia energian tuotantoon ja ekotehokkaaseen rakentamiseen liittyen. (Ylä-Anttila 2009) Esimerkiksi cleantech-klusterin tavoitteena on synnyttää uusia kasvuyrityksiä ympäristö, energia ja puhtaiden teknologioiden aloille ja se on saanut kansainvälistä tunnustusta (Cleantech 2013).

Suomi voi osallistua kansainväliseen jätteiden ja materiaalien kierrätykseen aktiivisten pienten toimijoiden kautta, joilla on linkit kansainvälisille markkinoille. Näin suomi pääsee osaksi kansainvälisiä verkostoja. (Nuutila 2012) Lähi- ja tukitoimialat voivat tarjota myös edellytyksiä jätteiden ja sivutuotteiden liikkumiselle. Suomessa Lassila&Tikanoja tarjoaa Euroopan mittakaavassa (Euroopan TOP5) merkityksellisen hyviä kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön liittyviä palveluita. (Frost & Sullivan 2012, 125)

Kysyntä

Tärkeimpiä kysyntäsektoreita (erityisesti tuontikysyntä) ovat tietokoneet, energia, ympäristöteknologiat, turvallisuus, telekommunikaatiopalvelut sekä turismi- ja matkustuspalvelut (U.S. Commercial Service 2011, 20). Kysynnästä 40 % muodostuu yksityisestä kulutuksesta, 28 % viennistä, 17,8 % julkisesta kulutuksesta ja 13 % investoinneista (Tilastokeskus 2013b).

Markkinapotentiaali on asukaslukuun verrattuna suuri. Kysyntää kasvattaa lähialueiden kysyntä: tiiviit suhteet Venäjän ja Baltian maiden kanssa sekä pohjoismaiset kasvavat markkinat (U.S. Commercial Service 2011, 2–3; UHY 2012b, 6). Julkinen kysyntä kohdistuu erityisesti lääkinnälliseen teknologiaan ja Cleantech -ratkaisuihin. Kuluttajat ovat laatutietoisia ja joustavia ja kysyntä on kehittynyttä (U.S. Commercial Service 2011, 2–3). Jätteiden kierrättämiseen liittyvät markkinat ovat voimakkaassa kasvussa. Taustalla on kiristyvä kilpailu raaka-aineista, taloudellinen kasvu ja lainsäädäntö. (Nuutila 2012)

Kotimaiset markkinat ovat kuitenkin pienet (U.S. Commercial Service 2011, 2–3). Maksuvaikeuksien lisääntyminen vaikuttaa kysynnän tasoon. Kilpailukyvyn edistämisen ja yritysten kehittymisen kannalta suomalainen kysyntä on melko alhainen. (EK 2012, 3–5) Lisäksi korkea hintataso ja verotus heikentävät kysynnän realisoitumista (U.S. Commercial Service 2011, 2–3). Alhainen kysyntä ja toimimattomat kotimarkkinat heikentävät yhteistyökokeilujen mahdollisuuksia. Suuret yrityksen investoivat pääasiassa ulkomaille eikä pk-yrityksillä ole varaa kehittää toimintaansa ilman riittävää kysyntää. (Noponen & Auvinen 2013)

Taulukossa 12 on teolliseen symbioosiin vaikuttavia suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä timanttimallin mukaisesti. Edistävät piirteet on merkitty + ja hidastavat piirteet merkitty –.

Taulukko 12. Suomalainen liiketoimintaympäristö – timanttimalli

Tuotannontekijät	**Konteksti**
+ Korkeasti koulutettu väestö + Luonnonvarojen ja fossiilisten polttoaineiden puute + Insinöörien ja tiedemiesten saatavuus – Työmarkkinoiden säätely	+ Laadukas, läpinäkyvä liiketoimintaympäristö + Yritykset pieniä ja ketteriä + Vapaamuotoinen kulttuuri – Kilpailulle jonkin verran esteitä – Kilpailun alhainen intensiteetti
Lähi- ja tukitoimialat	**Kysyntä**
+ Kehittyneet klusterit + Paljon kokemusta klustereiden ja yritys-yhteistyön kehittämisestä + Aktiivisia klusteriohjelmia – Suhteellisen vähän toimijoita	+ Laatutietoiset kuluttajat + Kysynnän laatu – Kysynnän määrä – Markkinoiden koko

6.2 Suomen ja Britannian liiketoimintaympäristöjen eroja ja niiden vaikutus kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiseen Suomessa

Tässä luvussa tarkastellaan suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristön eroja ensin PESTEL-mallin ja sen jälkeen timanttimallin mukaisesti. Samalla pohditaan havaittujen erojen vaikutusta NISP kaltaisen kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisen mahdollisuuksiin Suomessa.

6.2.1 PESTEL-mallin mukaisia eroja

Poliittiset

Poliittisista tekijöistä suurin ero on byrokratian määrässä, joka on Suomessa suurempi. Poliittisen säätelyn vaikutukset liiketoimintaan ovat voimakkaampia kuin Britanniassa. Kuitenkin luottamus poliitikkoihin ja politiikkaan ja oikeusjärjestelmään on parempi. Suomessa hallitus myös tarjoaa enemmän palveluita ja tukea liike-elämälle. Julkisia varoja käytetään paremmin ja laajemmin koko yhteiskunnan hyväksi. (GCR 2012, 166–167 & 358–359) Liiketoiminnan aloittaminen Suomessa on vaikeampaa ja hitaampaa kuin Britanniassa (IEF 2013, 212 & 450; World Bank 2013a, 16; World Bank 2013b, 16), luultavimmin juuri suuresta byrokratian määrästä johtuen.

Suurin osa poliittisista toimista ekologisen kestävyyden edistämiseksi ovat molemmissa maissa olleet epäsuoria, ja erityisesti vallitsevassa taloustilanteessa poliittisen toiminnan painopiste on ollut muissa asioissa. Tämä saattaa vaikuttaa yritysten aktiivisuuteen osallistua teollisen symbioosin ohjelmaan, sillä poliittisella ohjauksella ja ilmapiirillä on vaikutusta sen toteutumiseen. Kun poliittisella rintamalla on ympäristöasioiden suhteen ”hiljaisempaa” voidaan ajatella, että teollisen symbioosin ohjelman toteuttaminen ei ole niin ajankohtaista kuin se olisi toisenlaisessa taloustilanteessa. Tämä koskee sekä Britanniaa että Suomea. Liiallisen poliittisen ohjauksen on todettu suoraan heikentävän teollista symbioosia, joten sääntelyn puuttuminen molemmissa maissa tällä hetkellä voi helpottaa teollisen symbioosin muodostumista ja antaa ohjelman toteuttamiselle vapaammat mahdollisuudet.

Suomessa byrokratian määrä ja poliittisen ympäristön vaikeaselkoisuus vaikuttavat yritysten haluun aloittaa uutta liiketoimintaa ja sitä kautta myös teolliseen symbioosiin. Liiallisilla säännöksillä yrittäminen on tehty vaikeaksi ja yhteistyölle saattaa muodostua kohtuuttomia

esteitä, jotka estävät sinänsä hyvin ideoiden toteuttamisen. Toisaalta NISP kaltaisen ohjelman on todettu helpottavan yritysten hallinnollista taakkaa ja tarjoavan apua byrokratian suhteen.

Suomessa Britanniaa alhaisempi korruption taso lisää liiketoiminnan ennustettavuutta ja luottamusta poliittisiin toimenpiteisiin. Lisäksi se parantaa luottamuksellisten suhteiden syntymistä yritysten välille ja siten edistää teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista.

Ekonomiset

Suomen valtion budjetti on paremmin tasapainossa kuin Britannian. Britanniassa inflaatio ja valtion velan osuus bruttokansantuotteesta ovat korkeammalla tasolla. Toisaalta rahoitusmarkkinat ovat Britanniassa kehittyneemmät: erityisesti rahoituspalveluiden ja pääomarahoituksen saatavuus finanssikriisistä huolimatta ja yleiseen taloustilanteeseen verrattuna erinomainen. Suomessa lainarahoituksen saanti on helpompaa, kun taas riskipääoman saaminen on molemmissa maissa samalla tasolla. Suomalaiset pankit ovat vakaampia kuin Britannian pankit. Rahoitusmarkkinoihin liittyvät lainsäädännölliset oikeudet ovat Britanniassa paljon paremmat kuin Suomessa. Suomessa rahoituspalveluiden hinnat ovat alhaisemmalla tasolla kuin Britanniassa. (GCR 2012, 166–167 & 358–359) Pankkisektori on molemmissa maissa ollut talouskriisin seurauksena kovilla, mutta erityisesti Suomessa onnistunut välttämään suuret ongelmat ja pysynyt yleisesti melko vakaana. (IEF 2013, 212 & 450) Inflaatio on Britanniassa korkeammalla tasolla (4.5 %) kuin Suomessa (3.0 %) (ibid., 211 & 449).

Vuoden 2013 taloudellisen vapauden indeksissä Britannia oli sijalla 14 ja Suomi sijalla 16. Britannian julkinen velka on 82,5 % bruttokansantuotteesta, kun Suomen julkinen velka on 48,6 % bruttokansantuotteesta. (IEF 2013, 211 & 449) Ulkomaiset sijoitukset ovat Britanniassa helpompia kuin Suomessa, toisin sanoen sijoituksiin kohdistuva byrokratian määrä on vähäisempi (ibid., 212 & 450).

Britanniassa liiketoimintaan liittyviä kustannuksia on vähemmän, ne ovat pienempiä ja yleisesti verotus on alhaisemmalla tasolla. Yhteisövero on tällä hetkellä sama molemmissa maissa (23 % Britanniassa ja 24 % Suomessa), mutta Suomen yhteisöverokanta tulee laskemaan vuonna 2014 20 prosenttiin (Veronmaksajain Keskusliitto 2013). Muita liiketoimintaan vaikuttavia veroja molemmissa maissa ovat arvonlisäverotus sekä ympäristövero Britanniassa ja pääomaverotus Suomessa (IEF 2013, 212 & 450).

Periaatteessa paremman taloustilanteen vuoksi Suomessa valtiolla saattaa olla suhteessa enemmän resursseja teollisen symbioosin ohjelman tukemiseen kuin Britanniassa. Toisaalta Suomen valtion budjetti on sen verran pieni, ettei ”turhia” investointeja lähdetä tekemään. Yhteisöveron laskun voidaan olettaa edistävän liiketoimintaa ja helpottavan uusien liiketoimintojen perustamista. Pankkisektorin vakaus myös edistää lainansaantia ja madaltaa kynnystä hakea rahoitusta. Lisäksi pankkisektorin vakaus vaikuttaa myös valtion talouteen ja sitä kautta teollisen symbioosin ohjelmaan liittyviin investointeihin ja poliittiseen ilmapiiriin.

Inflaatio vaikuttaa ostovoimaan ja sijoitusten kannattavuuteen. Vaikka inflaatioissa ei ole suurta eroa, inflaatio yhdistettynä raskaaseen valtion velkaan ja budjettivajeeseen Britanniassa, voidaan ajatella, että liiketoiminnan kansallisen tason taloudelliset edellytykset ovat Suomessa paremmat. Lisäksi matalampi inflaatio tekee sijoituksista kannattavampia, jolloin yritykset ovat luultavasti halukkaampia aloittamaan uutta liiketoimintaa. Taloudellisen ympäristön vakaus, ennustettavuus ja yhteisöveron laskun voidaan katsoa luovan hyvät edellytykset teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiselle Suomessa. Suomessa on hieman korkeammat esteet ulkomaisille sijoituksille kuin Britanniassa, joten voi ajatella, että Suomessa ohjelmaan voi olla hankalampi saada mukaan kansainvälisiä toimijoita. Suomessa kansainvälisistä toimijoista olisi hyötyä ohjelman toteuttamiselle, sillä omien markkinoiden pienuus voi haitata rahoituksen saantia ja ohjelman toteuttamista.

Suomessa korkeammat liiketoiminnan kustannukset ja verotusrakenteen monimutkaisuus voi heikentää yritysten halukkuutta osallistua teolliseen symbioosiin tai luoda uutta yhteistyötä tai liiketoimintaa. Molemmissa maissa epävakaa taloudellinen tilanne voi johtaa siihen, että talouskasvua tavoitellaan ympäristötoimintojen kustannuksella, jonka on todettu haittaavan teollisen symbioosin muodostumista.

Sosiokulttuuriset

Suomessa peruskoulutuksen taso on maailman paras ja selkeästi Britanniaa parempi. Väestön ikääntyminen aiheuttaa puutteita työvoimaan molemmissa maissa ja heikentää lisäksi toimintojen tuottavuutta. Väestörakenteen muutoksessa ei kuitenkaan ole juuri eroja Suomen ja Britannian välillä. (GCR 2012, 166–167 & 358–359)

Britanniassa yhteiskunta on huomattavasti jakautuneempi kuin Suomessa. Erot sukupuolten ja väestöryhmien välillä ovat suuret, Suomessa eroja ei juuri ole. Tasa-arvoinen yhteiskunta myös tarkoittaa yhtenäisiä asenteita ja mielipiteitä väestössä. Britanniassa ympäristötietämys on heikommalla tasolla kuin Suomessa. Tämä liittyy luultavasti alhaisempaan koulutustasoon. Molemmissa kulttuureissa ollaan suhteellisen avoimia muutoksille, mutta Britanniassa kansalaisjärjestöjen toiminta on radikaalimpaa kuin Suomessa ja ne voivat estää yritysten toimintaa. Britannian kulttuuri on hieman avoimempi yrittäjyydelle ja yrittäjyyteen kannustetaan enemmän. Suomessa halukkuus perustaa oma yritys on melko alhainen.

Työvoiman ikääntyminen ja väestörakenteen muutos aiheuttaa väistämättä ongelmia teollisen symbioosin toteuttamiselle. Suomessa haluttomuus perustaa yrityksiä heikentää teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisen mahdollisuuksia, sillä ohjelman toteuttamiseksi tarvitaan lähes väistämättä uusien liiketoimintojen ja/tai yritysten perustamista. Tasa-arvoisessa yhteiskunnassa kuitenkin yritysten on helpompi löytää työntekijöitä. Lisäksi homogeenisessa yhteiskunnassa NISP kaltaista ohjelmaa kohtaan olevat asenteet ovat paremmin ennakoitavissa. Suomessa kulttuurin rauhallisuus vähentää radikaalia muutosvastarintaa, ja siten edistää teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista. Hyvä peruskoulutuksen taso lisää kansalaisten ymmärrystä ympäristöasioista ja parantaa mahdollisuuksia toteuttaa teollisen symbioosin ohjelmaa. Lisäksi hyvä peruskoulutustaso vaikuttaa myös toisen ja kolmannen asteen koulutukseen osallistumiseen, millä on suuri vaikutus osaamisen saatavuuteen.

Teknologiset

Suomessa on teknologioiden taso ja saatavuus ovat selkeästi paremmat kuin Britanniassa. Uusimmat teknologiat otetaan nopeasti käyttöön. (GCR 2012, 166–167 & 358–359) Erityisesti korkean teknologian toimialoilla Suomi on maailman kärkimaita innovaatioiden tuottamisessa ja patenttihakemusten määrässä. Ulkomaiset yritykset aloittavat toimintoja Suomessa juuri erittäin korkean teknologiaosaamisen vuoksi (Amcham 2011, 4). Britanniaan verrattuna teknologioita on saatavilla paljon enemmän ja niihin liittyvä tietotaito ja kehitysosaaminen ovat Suomessa huomattavasti paremmalla tasolla. ICT infrastruktuuri on myös yritysten näkökulmasta eräs suomalaisen liiketoimintaympäristön suurimpia vahvuuksia, mutta kuten jo aiemmin todettu erityisesti julkisten järjestelmien ja yhteensopivuuden osalta on paljon parannettavaa. (Apunen & Pajarinen 2013, 4 & 8) Britanniassa teknologioiden välillä on enemmän laatueroja ja teknologiset palvelut ovat kalliimpia kuin Suomessa. Lisäksi Suomessa tuo-

tekehitysyhteistyö yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten välillä voidaan katsoa olevan merkittävästi laajempaa ja kehittyneempää kuin Britanniassa.

Koska teollinen symbioosi vaatii hyviä teknologisia edellytyksiä ja usein myös kokonaan uusien toimintatapojen kehittämistä, Suomi hyötyy hyvästä tuotekehityskulttuurista kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisessa. Suoraan NISP-mallin perusteella toteutettava ohjelma vaatii mallinnus- ja datatyökalujen käyttöä, mitä Suomen erittäin hyvä teknologinen osaaminen tukee. Lisäksi teolliseen symbioosiin liittyvien muiden teknologisten sovellutusten kehittäminen on parempaa hyvän teknologisen tietotaidon takia. Yhteistyö yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten välillä mahdollistaa teknologisten innovaatioiden leviämisen ja teollisen symbioosin kannalta hyödyllisten toimintatapojen ja teknologioiden tunnistamisen.

Tekninen infrastruktuuri ja erittäin hyvät IT-palveluiden tasot myös vahvistavat teknologioiden käytettävyyttä ja tukitoimintojen olemassaoloa. Erityisesti uusien teknologioiden käyttöönotossa teknologiapalveluiden tasolla on merkitystä. Teollisen symbioosin ohjelman toteuttaminen hyötyy hyvistä teknologiapalveluista ja niiden hyvästä saatavuudesta. Lisäksi tuotantoteknologioiden kehittyneisyys ja saatavuus edesauttavat teollisen symbioosin syntymistä. Hyvät teknologiset standardit ja teknologioiden laatu helpottaa yhteistyön muodostumista.

Ekologiset

Ympäristökestävyyden mukaan sovelletussa kilpailukykyindeksissä Suomi oli korkeammalla sijalla kuin Britannia. Lisäksi Suomen ympäristökestävyyden kehitys oli ylöspäin, kun taas Britanniassa suunta oli alaspäin. (GCR 2012, 11–13 & 58) Molemmat maat ovat sitoutuneet EU:n uusiutuvan energian käyttötavoitteisiin. Suomessa energiasta tällä hetkellä noin 25 % on uusiutuvaa energiaa. (Amcham 2011, 8) Britanniassa ympäristötietoisuus on huonommalla tasolla eikä esimerkiksi kierrätys ole järjestäytynyttä. EU:n yhteinen tavoite vähentää 70 % rakennus- ja purkualan jätteistä vuoteen 2020 mennessä (Frost & Sullivan 2012, 30).

Toisin kuin Suomessa, Britanniassa on käytössä maan sisäinen päästökauppa yritysten välillä. Suomessa energiatehokkuusohjelmat ovat yrityksille vapaaehtoisia. (Amcham 2011, 25) Suomessa vahva cleantech-sektori ja uusiutuvien energioiden käyttö on yleistä ja laajalle levinnyttä. Lisäksi hallitus tukee voimakkaasti uusien toimintatapojen käyttöönottoa.

Kaikista projekteista ja liiketoiminnasta Suomessa vaadittava ympäristövaikutusten arviointi raportti pidentää merkittävästi projektien ja hankkeiden valmistumisaikoja. Lisäksi ympäristöluvan hakeminen perustuu useille eri mittareille ja selvityksille. Yksittäin tehtävät arvioinnit ovat pitkiä ja vaikuttavat projektien aikataulutukseen. (Amcham 2011, 24) Kuitenkin pakollinen ympäristövaikutusten arviointi eri projektien yhteydessä tarjoaa jo osittain valmista tietoa kunkin projektin tai prosessin sivutuotteista ja päästöistä. Tietoja voisi suoraan hyödyntää teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisessa.

Kansainvälisesti suurimmat markkinat jätteiden kierrätyksessä ovat rakennus- ja purkuala, metalliteollisuus, maa- ja metsätalous sekä energiateollisuus (Frost & Sullivan 2012, 12). Suomessa on vahvan metalliteollisuuden sekä maa- ja metsätalouden vuoksi hyvät edellytykset toimia kansainvälisillä jätteiden vaihtomarkkinoilla. Kansainvälinen kysyntä edistää myös kotimaista jätteiden kierrätystä ja uudelleen käyttöä ja siten myös kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista. Vahvan cleantech-klusterin ja uusiutuvien energioiden käytön voidaan katsoa edistävän teollista symbioosia Suomessa, sillä ne tarjoavat jo valmista tietotaitoa ja osaamista. Lisäksi uusiutuvien energioiden käyttö ja fossiilisten polttoaineiden puute ”pakottaa” yritykset kehittämään vaihtoehtoisia toimintatapoja, jolloin teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiselle on hyvät edellytykset.

Kaatopaikkatilan puute edistää teollista symbioosia (Frost & Sullivan 2012, 23). Suomessa tilan puute ei ole ongelma, mutta Britanniassa kaatopaikkojen määrä alkaa lähestyä maksimiaan ja kaatopaikkojen kapasiteetti ei riitä syntyvälle jätteelle. Toisaalta myöskään Suomessa ei haluta perustaa lisää kaatopaikkoja ja nykyisten kaatopaikkojen kuormitusta halutaan vähentää. Järjestäytyneen kierrätyksen voidaan ajatella luovaan edellytyksiä teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiselle. Olemassa olevia erottelu- ja kuljetustekniikoita voitaisiin käyttää hyväksi teollisen symbioosin verkostojen ja synergioiden luomisessa.

Lainsäädännölliset

Suomessa byrokratian taakka ja erilaisten säännösten voimakkuus on suurempi kuin Britanniassa. Oikeusjärjestelmä on hieman tehokkaampi, ja tavallaan selkeämpi, kun käytössä on vain yksi järjestelmä (vrt. Britannian erilaiset lainsäädäntö- ja oikeusjärjestelmät). Suomessa sidosryhmien ja omaisuudensuoja on paremmalla tasolla, mutta Britanniassa sijoittajan suoja on parempi. Immateriaalioikeudet ovat Suomessa samalla tasolla kuin monissa muissa Euroopan

maissa, ja selkeästi paremmat kuin Britanniassa. (GCR 2012, 166–167 & 358–359) Oikeusjärjestelmä on läpinäkyvämpi kuin Britanniassa. Yleisesti oikeusjärjestelmän toiminta on hyvällä tasolla. Toisaalta lainsäädäntö on monimutkainen ja säännösten ja byrokratian määrää tulisikin vähentää. (Apunen & Pajarinen 2013, 5) Ympäristölainsäädäntö on molemmissa maissa melko samalla tasolla ja suurin osa siitä pohjautuu EU-lainsäädäntöön. Materiaalitehokkuutta edistävä lainsäädäntö on EU:n kautta samankaltainen sekä Suomessa että Britanniassa.

Erityisesti lainsäädännön monimutkaisuus hankaloittaa teollisen symbioosin toteuttamista Suomessa, sillä yhteistyöhön liittyvät lait voivat olla yrityksille epäselviä. Lakien tulkinnan hankaluus vähentää halukkuutta aloittaa uutta liiketoimintaa. Ympäristölainsäädäntö tukee teollista symbioosia, mutta myös siihen liittyy monimutkaisuutta, joka hankaloittaa lain vaikutusten realisoitumista. Oikeudellisen järjestelmän tehokkuus ja läpinäkyvyys kuitenkin lisäävät luottamusta oikeusjärjestelmään ja siten myös parantavat halukkuutta ottaa riskejä, joita teollisen symbioosin yhteistyöhön liittyy. Niin ikään hyvät immateriaalioikeudet ja omaisuuden suojan hyvä taso vähentää yrityksille koituvia riskejä ja siten kasvattaa edellytyksiä toteuttaa teollisen symbioosin ohjelmaa.

Suomen ja Britannian liiketoimintaympäristöjen eroja PESTEL-mallin mukaisesti on listattu taulukkoon 13 seuraavalla sivulla. Suomen kannalta Britanniaan verrattuna teollista symbioosia edistävät tekijät on merkitty + ja toteuttamista haittaavat tekijät on merkitty –.

Taulukko 13. Suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristön eroja PESTEL-mallin mukaisesti

Poliittiset	**Ekonomiset**
+ Hallituksen toimintojen läpinäkyvyys	+ Pankkien vakaus
+ Korruption määrä	+ Lainan saamisen helppous
+ Liiketoimintaa tukevat toimenpiteet	+ Inflaatio
– Byrokratian määrä	– Verotus ja liiketoiminnan kulut
Sosiokulttuuriset	**Teknologiset**
+ Peruskoulutuksen laatu	+ Teknologioiden saatavuus
+ Tasa-arvo	+ Teknologia osaaminen, tietotaito
– Yrittäjyyskulttuuri	+ Teknologioiden kehittäminen
	+ Teknologioiden hinta
Ekologiset	**Lainsäädännölliset**
+ Ympäristöohjelmien ja säännöstenmäärä	+ Immateriaalioikeudet
+ Raportoinnin pakollisuus	+ Omaisuussuoja
– Monimutkaiset säännökset	+ Oikeuslaitosten riippumattomuus
	+ Oikeudellisen järjestelmän tehokkuus
	– Järjestelmän monimutkaisuus

Tärkeimpiä eroja Britanniaan verrattuna ovat siis korruption alhaisempi taso, politiikan läpinäkyvyys ja liiketoimintaa tukevat toimenpiteet sekä byrokratian määrä. Lisäksi eroja on liiketoiminnan kustannuksissa, verotuksessa sekä valtion taloustilanteessa ja rahoituspalveluiden tasossa. Peruskoulutuksen laatu, tasa-arvo, väestönmäärä sekä yrittäjyyskulttuuri eroavat. Eroja on myös teknologioiden saatavuudessa, teknologiaosaamisessa ja niiden hinnassa sekä ympäristötietoisuudessa, raportoinnissa ja ympäristösäännösten määrässä. Suurimmat lainsäädäntöön liittyvät erot ovat oikeusjärjestelmän tehokkuudessa sekä sen monimutkaisuudessa.

6.2.2 Timanttimallin mukaisia eroja

Tuotannontekijät

Korkea koulutuksen laatu ja yleisyys (Amcham 2011, 3) ovat selkeitä etuja suomalaisessa liiketoimintaympäristössä brittiläiseen verrattuna. Erityisesti matematiikan ja luonnontieteiden opetus on erinomaista ja tiedemiesten ja insinöörien saatavuus onkin maailman paras. Britanniassa ainoastaan johtamistaitojen opetus on paremmalla tasolla. Infrastruktuuri on Suomessa erittäin kehittynyt (GCR 2012, 166–167) ja laadultaan hieman parempi, mutta Britanniassa satama- ja lentoverkostot ovat laajempia ja tiheämpiä. Logistiikan puutteet suomessa liittyvät lähinnä ilmaston aiheuttamiin ongelmiin. Työmarkkinat ovat Britanniassa selkeästi

joustavammat ja vapaammat kuin Suomessa (IEF 2013, 212 & 450) eikä niihin liity niin paljon sääntelyä. Lisäksi Suomessa työmarkkinoihin liittyvä sopiminen on kolmikantamenettelyn vuoksi hidasta. Suomessa ei juuri ole fossiilisia polttoaineita, joten uusiutuvan energian käyttö on yleistä. Suomessa toisen ja kolmannen asteen koulutukseen osallistuu suurempi osa väestöstä kuin Britanniassa. Lisäksi Suomessa yritykset kouluttavat henkilöstöään enemmän. Molemmissa maissa on ongelmia työvoiman osaamisen ja yritysten tarpeiden kohtaamisessa. (GCR 2012, 166–167 & 358–359)

Suomessa hyvä ja luotettava logistinen ympäristö lisää yritysten toimintakykyä (Apunen & Pajarinen 2013, 2) ja helpottaa teolliseen symbioosiin liittyviä jätteiden ja sivutuotteiden kuljetuksia paikasta toiseen. Korkean koulutustason ja yliopistojen, tutkimuslaitosten ja yritysten välisen yhteistyön vuoksi Suomi on hyvä paikka testata uusia teknologioita ja liiketoimintamalleja, jollaisia myös teollisen symbioosin ohjelmaan liittyy. Työvoima on yleisesti osaavaa, mikä parantaa yritysten mahdollisuuksia toteuttaa uusia toimintamalleja. Toisaalta korkeasta koulutustasosta huolimatta työvoiman ja yritysten tarpeiden välillä oleva kohtaanto-ongelma voi hidastaa teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista, jos sopivia osaajia ei ole riittävästi saatavilla. Lisäksi NISP kaltaisen ohjelman toteuttamiseen tarvitaan erityisesti johtamiseen liittyvää erityisosaamista, jollaista Suomessa ei välttämättä ole tarjolla riittävästi. Insinöörien ja tiedemiesten saatavuus edistää teollisen symbioosin ohjelmaan liittyvää uusien teknologioiden kehittämistä ja mahdollistaa jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämisen ja uusien prosessien suunnittelun. Nämä tekijät edistävät merkittävästi teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista.

Britanniassa fossiilisten polttoaineiden käyttö on laajempaa. Fossiilisten polttoaineiden puute tukee uusiutuvaan energiaan ja vaihtoehtoisiin energiamuotoihin liittyvää innovointia. Riippuvuus raaka-aineiden tuonnista on eräs tärkeimpiä teollisen symbioosin ajureita (Frost & Sullivan 2012, 22). Erityisesti Suomessa tämän voidaan katsoa edistävän teollista symbioosia.

Suomessa työmarkkinoihin liittyvä palkkojen joustamattomuus, rekrytoinnin ja irtisanomisen hankaluus sekä yleinen työmarkkinajärjestelmä hankaloittavat yritysten toimintaa. Tällainen jäykkyys estää uusien työpaikkojen luomista. Erityisesti pienet yritykset kärsivät rekrytointien ja irtisanomisten hankaluudesta. (Apunen & Pajarinen 2013) Joustamattomuus vaikuttaa yritysten halukkuuteen aloittaa liiketoimintaa. Teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiseksi

tarvittaisiin kuitenkin uusien toimintamallien luomista, joten jäykät työmarkkinat muodostavat selkeän esteen teolliselle symbioosille. Lisäksi työntekijöiden liikkuvuuden rajoitteet hankaloittavat sopivien osaajien rekrytointia.

Konteksti

Kilpailutilanne Britanniassa on selkeästi kovempi kuin Suomessa. Suomessa yritykset ovat pienempiä ja ketterämpiä ja toiminta on hallinnollisesti tehokkaampaa. (GCR 2012, 166–167 & 358–359) Yritykset ovat molemmissa maissa suhteellisen sitoutuneita ympäristöystävällisiin toimintatapoihin ja yritysvastuun aste on suurin piirtein sama. Suomalaisyritysten johtaminen on tehokasta ja liikkeenjohdon toimintatavat edistävät yritysten liiketoimintaa. (GCR 2012, 166–167 & 358–359; Apunen & Pajarinen 2013, 2) Suomessa yrityskulttuuri on vapaamuotoisempi ja verkostoja luodaan helpommin. Britanniassa yhteistyön taustalla on usein pitkä yhteinen historia.

Teollisen symbioosin ja uusien toimintamallien kehittämiselle kilpailulla on tärkeä merkitys. Suomessa kuitenkaan kilpailu ei ole kovinkaan intensiivistä. Tämä voi vähentää syitä kehittää liiketoimintaa ja liiketoimintamalleja. Samalla myös kilpailu resursseista on vähäisempää, joten siinä mielessä resurssipula tai kilpailu resursseista ei edistä teollista symbioosia Suomessa.

Pienet yritykset ovat ketteriä ja niiden on helpompi lähteä mukaan uusiin hankkeisiin ja perustaa uutta liiketoimintaa tai muuttaa toimintamallejaan. Tämä helpottaa teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista Suomessa.

Vaikka tässä työssä käsitellään kansallista teollisen symbioosin ohjelmaa, on huomioitava myös kansainvälisten suhteiden tärkeys teollisen symbioosin toteuttamisessa. Suomalaisilla yrityksillä ei ole liioin kansainvälisiä kytköksiä, mutta toisaalta täällä toimivat klusterit ja erikoistunut osaaminen linkittää ainakin tutkimuslaitoksia ja yliopistoja ulkomaille. Aktiivisesti kansainvälisellä alustalla toimivat yritykset ovat luultavimmin paremman verkottuneita ja siten yrityskulttuuri on jo valmiiksi avoimempi uudenlaista yhteistyötä kohtaan. Lisäksi kansainväliset verkostot lisäävät tiedonkulkua ja tietoisuutta teollisen symbioosin periaatteista, mikä parantaa ohjelman toteuttamisen edellytyksiä.

Suomessa yritykset solmivat helposti uusia liiketoimintasuhteita ja yrityskulttuuri on vapaamuotoinen ja avoin. Tämä edistää teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista, kun yritykset lähtevät toimintaan mukaan avoimin mielin ja ovat valmiita luomaan yhteistyösuhteita uusien kumppaneiden kanssa. Toisaalta verkostoteorioiden yhteydessä on todettu, että toimiva verkosto perustuu kumppaneiden pitkäaikaisille suhteille ja yhtenäisille toimintatavoille. Siten upouudet suhteet voivat alkuun olla haasteellisempia kuin olemassa olevan yhteistyön kehittäminen. Tämä tulisi huomioida teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisessa. Toisaalta ohjelma juuri tarjoaakin tukea yhtenäisten toimintatapojen luomiseksi.

Lähi- ja tukitoimialat

Suomessa paikallisten toimijoiden (lähi- ja tukitoimialat) määrä on huomattavasti pienempi johtuen pienestä markkinakoosta. Toimijoiden laatu on kuitenkin parempi: lähi- ja tukitoimialat ovat laadukkaita ja luotettavia. Tuki- ja lähitoimialat voivat tarjota myös jätteiden kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön liittyviä palveluita. Suomessa klusterit ja niihin liittyvä osaaminen on kehittyneempää. Suomessa klustereita kehitetään tavoitteellisesti ja ne ovat saaneet myös kansainvälistä tunnustusta.

Pienet toimijamäärät vaikuttavat liiketoiminnan kehittämiseen, sillä sopivia yhteistyökumppaneita joudutaan valitsemaan pienemmästä joukosta. ”Pienet piirit” kuitenkin helpottavat yhteistyön aloittamista ja saattavat lisätä yritysten halukkuutta osallistua yhteistyöhön, sillä yhteistyön aloittaminen ei vaikuta niin moneen verkostotoimijaan (ks. luku 2.3 verkostojen vaikutuksista sidosryhmiin). Suomalaisissa pienissä verkostoissa ei toisaalta välttämättä ole niin laajasti tarjolla kaikki teollisen symbioosin edellyttämiä palveluita kuin Britanniassa, joissa toimijoiden määrä on suurempi ja siten lähi- ja tukitoimialojen tarjonta monipuolisempi. Toisaalta suomalaisten toimijoiden laadukkuus parantaa prosessien ja yhteistyön onnistumista. Toimijoiden laadukkuus kuitenkin parantaa todennäköisyyttä löytää lähi- ja tukitoimialoja, jotka voivat tarjota teollista symbioosia tukevaa teknologiaa, osaamista tai palveluita.

Klusterien kehittyneisyys tarjoaa loistavat edellytykset teolliselle symbioosille. Kuten jo aiemmin on todettu, klustereissa on luonnostaan teolliseen symbioosiin tarvittavia liiketoimintaverkostoja. Teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisessa voitaisiinkin hyödyntää suomalaisissa klustereissa jo olemassa olevia verkostoja ja pitkää kokemusta klusteriverkostojen

kehittämisestä. Teollista symbioosiohjelmaa voitaisiin lähteä toteuttamaan klustereissa olevien toimintamallien perusteella.

Kysyntä

Suomessa kysyntä on huomattavasti Britanniaa pienempi. Myös markkinat ovat pienemmät. Kuitenkin on hyvän uusiutuvaan energiaan ja vaihtoehtoisiin teknologioihin liittyvän osaamisen vuoksi suomalaisille palveluilla on kansainvälistä kysyntää, mikä osittain paikkaa kotimaisen kysynnän puutteita. Suomi onkin riippuvainen vientikysynnästä. Suurempien markkinoiden ja suuremman toimijamäärän perusteella voidaan päätellä, että kysyntä on Britanniassa segmentoituneempaa. Toisaalta kysynnän laatu on parempi ja kysyntä on kehittyneempää (GCR 2012, 166–167 & 358–359). Suomessa kuluttajat ovat laatutietoisia, Britanniassa kysyntää muokkaa lähinnä hinta.

Pieni kysyntä heikentää yritysten mahdollisuuksia ja halukkuutta kehittää liiketoimintaa ja aloittaa uusia liiketoimintamalleja. Kysynnän määrä vaikuttaa myös kannattavuuteen. Kotimainen kysyntä luo tärkeimmät edellytykset liiketoiminnan kannattavuudelle ja toimintojen kehittämiselle. Suomessa kysyntä on niin pientä, että liiketoiminnan kannattavuus ei ole itsestään selvää. Se voi heikentää yritysten halua osallistua uudenlaiseen toimintaan, mistä ainakin aluksia saattaa aiheutua kustannuksia. Kun kysyntää ei ole, kustannuksia ei voida kattaa. Tämä voi vähentää halukkuutta osallistua teolliseen symbioosiin ja siten olla esteenä ohjelman toteuttamiselle. Toisaalta ohjelman suunnitelmallisuus ja esimerkiksi rahoitusmekanismit saattavat lieventää pienen kysynnän aiheuttamia riskejä. Laatutietoiset kuluttajat kasvattavat yritysten halukkuutta kehittää toimintojaan erityisesti kuluttajamarkkinoilla, mutta välillisesti myös yritysmarkkinoilla. Suomalaisen kysynnän laadukkuutta voidaan hyödyntää teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisessa, erityisesti jos mukaan otetaan kuluttajamarkkinoilla osin tai kokonaan toimivia yrityksiä.

Kansainvälinen kysyntä, erityisesti teknologiaosaamiseen, cleantech-palveluihin ja uusiutuvaan energiaan liittyen, voi paikata kotimaisen kysynnän aukkoja. Suomesta on pääsy Pohjois-Euroopan, Venäjän ja Baltian markkinoille. (Amcham 2011, 3; Invest in Finland 2013) Jo olemassa olevia kansainvälisiä linkkejä voisi hyödyntää ohjelman suunnittelussa ja vientikysynnällä voidaan osittain paikata kotimaisen kysynnän puutteita.

Taulukkoon 14 on listattu timanttimallin mukaisesti Suomen ja Britannian liiketoimintaympäristöjen tärkeimpiä eroja. Teollista symbioosia Suomen kannalta edistävät erot on merkitty + ja estävät on merkitty -.

Taulukko 14. Suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristön eroja timanttimallin mukaisesti

Tuotannontekijät	**Konteksti**
+ Korkeakoulutuksen taso	+ Joustava ja avoin yrityskulttuuri
+ Matematiikan ja tieteen opetus	+ Yritysjohdon tehokkuus
+ Yleinen infrastruktuuri	+ Yhteistyö yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa
– Työmarkkinat	– Kilpailun intensiteetti
– Ammattimainen johtaminen	
Lähi- ja tukitoimialat	**Kysyntä**
+ Toimittajien laatu	+ Kysynnän laatu
+ Klustereiden kehittyneisyys	+ Kysynnän segmentoituneisuus
– Toimittajien määrä	– Kysynnän määrä

Suurimmat erot liittyvät korkeakoulutukseen, matematiikan ja luonnontieteiden opetukseen, infrastruktuuriin sekä työmarkkinoiden toimintaan ja johtamisosaamiseen. Lisäksi eroja on yrityskulttuurin avoimuudessa ja yritysten ketteryydessä sekä kilpailun intensiteetissä. Suomessa lähi- ja tukitoimialat ovat pienemmät, mutta niiden laatu on parempi. Lisäksi klusterit ovat kehittyneemmät. Kysynnän suurimmat erot liittyvät sen määrään ja laatuun.

6.3 Suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteiden vaikutus ohjelman toteuttamiseen

Tässä kappaleessa käsitellään suomalaisen liiketoimintaympäristön tärkeimpien erityispiirteiden vaikutusta teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiseen: kuinka niitä voisi hyödyntää ohjelman toteutuksessa tai toisaalta kuinka epäsuotuisia tekijöitä voisi muuttaa. Tarkoituksena on tehdä lyhyt katsaus siihen millaisia asioita tulisi huomioida, kun teollisen symbioosin ohjelmaa toteutetaan Suomessa.

Verotuksen ja byrokratian määrää ja niiden vaikutuksia yrityksiin voidaan itse asiassa vähentää teollisen symbioosin ohjelmalla, sillä NISPin osalla on todettu, että yritysten hallinnollinen kuorma vähenee kun ne osallistuvat ohjelmaan. Suomessa eräs keino houkutella yrityksiä

mukaan ohjelmaan olisikin juuri hallinnollisen avun tarjoaminen, sillä verotusjärjestelmä on varsin monimutkainen. Lisäksi poliittisilla toimilla voitaisiin kannustaa yrityksiä osallistumaan teollisen symbioosin ohjelmaan esimerkiksi verohelpotuksin tai alentamalla liiketoiminnan muita maksuja. Toisaalta teollisen symbioosin ohjelman avulla myös vähennetään yleisesti liiketoiminnan kustannuksia, sillä niitä on jakamassa useampi toimija. Myös esimerkiksi kilpailulainsäädäntöön liittyvän monimutkaisuutta voi helpottaa ohjelman avulla, jos tarjolla on valmiita toimintamallit yhteistyön hallinnolliselle toteuttamiselle. Ne tulisi suunnitella etukäteen, jotta yritysten ei tarvitsisi käyttää aikaa ja resursseja lainsäädännön opetteluun.

Valtion budjetin tiukkuus vähentää mahdollisuuksia rahoittaa ohjelman toteuttamista, mutta toisaalta pitkällä aikavälillä saavutettavat hyödyt rohkaisevat panostamaan ekologiseen kehitykseen ja liiketoimintaan, sillä esimerkiksi öljyn hinta on jatkuvassa nousussa. Pitkällä tähtäimellä valtiolle syntyy säästöjä, kun riippuvuus tuontienergiasta ja raaka-aineista vähenee teollisen symbioosin seurauksena.

Teollisen symbioosin ohjelmassa kannattaa erityisesti hyödyntää suomalaista korkean teknologian osaamista muun muassa mallinnukseen ja prosessiteknologioihin liittyen. Lisäksi NISP-ohjelman kaltaisten työpajojen toteuttamista voitaisiin kehittää teknologiaosaamisen avulla.
Johtamisosaamisen ”puute” voitaisiin huomioida esimerkiksi käyttämällä ulkomaisia konsultteja tai kouluttamalla ohjelmaan osallistuvaa johtohenkilökuntaa. Symbioosiohjelman toteuttamisessa kannattaa pyrkiä myös yleisesti hyödyntämään koulutetun väestön osaamista mahdollisimman laajasti.

Suurimpia esteitä ohjelman toteuttamiselle Suomessa on työmarkkinoiden joustamattomuus. Teollisen symbioosin ohjelmaa toteutettaessa olisikin mietittävä keinoja, joilla työvoiman liikkuvuutta yritysten välillä voitaisiin parantaa ja siten edistää parhaiden osaajien rekrytoimista. Lisäksi on mietittävä kuinka symbioosien toiminta turvataan esimerkiksi työnseisaustilanteissa.

Lähi- ja tukitoimialoihin liittyvän pienen toimijamäärän ja sen esimerkiksi palveluiden saatavuudelle aiheuttamat rajoitukset tulisi huomioida teollisen symbioosin ohjelman toteuttami-

sessa esimerkiksi hankkimalla osaamista ulkomailta tai suunnittelemalla toiminnot niin, että Suomesta löytyy tarvittavia palvelu- ja tuotetarjoajia. Suomen ainutlaatuista klusteriosaamista ja kehittyneitä klustereita sekä klustereissa jo olemassa olevia verkostoja voitaisiin hyödyntää tunnistamalla klustereissa olevia toimintamalleja. Teollista symbioosiohjelmaa voitaisiin lähteä toteuttamaan niiden perusteella, kun tiedetään millaiset mallit ja yhteistyömuodot toimivat Suomessa.

Kotimaisen kysynnän puutteita voisi paikata esimerkiksi etsimällä yhteistyökumppaneita ja asiakkaita lähialueiden markkinoilta eli Pohjoismaista, Venäjältä tai Baltiasta, joihin suomalaisilla yrityksillä on jo paljon olemassa olevia kontakteja. Lisäksi ohjelman toteuttamisessa voitaisiin käyttää tarkkoja laskelmia, joilla houkuteltaisiin mukaan yrityksiä kun voitaisiin osoittaa, että toiminta on kannattavaa. Pieni kysyntä on huomioitava ohjelman ja toimenpiteiden suunnittelussa ja myös mallintamisohjelmat voitaisiin suunnitella sen mukaisesti.

6.4 Ohjelman hyötyjä ja riskejä suomalaisille yrityksille

Tässä luvussa käsitellään lyhyesti hyötyjä ja riskejä, joita kansallinen teollisen symbioosin ohjelma toisi toteutuessaan suomalaisille yrityksille.

Kuten NISPin osalla on todettu, teollisen symbioosin ohjelman avulla voidaan luoda työpaikkoja, uutta liiketoimintaa ja tarjota vaihtoehtoisia energiamuotoja. Teollisen symbioosin ohjelman avulla raaka-ainetarjonta kasvaa, kun perinteisten raaka-aineiden rinnalla voidaan käyttää aiemmin jätteinä pidettyjä tuotteita. Erityisesti suomalainen bio- ja energiateollisuus hyötyisivät uudenlaisesta yhteistyöstä teollisen symbioosin muodossa. Talouden ja yhteiskunnan rakennemuutos (esimerkiksi väestön ikääntyessä) vaatii uudenlaisia liiketoimintamalleja. Lisäksi teollinen symbioosi tarjoaa suomalaisille yrityksille mahdollisuuden reagoida nopeammin muuttuvaan maailmaan ja talouden haasteisiin. Teollinen symbioosi luo ympärilleen ”kasvavan liiketoimintatekosysteemin”. Resurssitehokkuus paranee huomattavasti, jolloin saavutetaan säästöjä ja lisäksi uudella liiketoiminnalla kasvatetaan myös liikevaihtoa. Osaamisintensiivisyys kasvaa. (Noponen 2013) Osaamisintensiivisessä liiketoiminnassa suomalaisilla yrityksillä on aiempaa parempi mahdollisuus kehittää kansainvälistä kilpailu kykyä ja pärjätä vientiriippuvaisessa taloudessa. Samalla voidaan hyödyntää suomalaisen koulutusjärjestelmän tuottamia osaajia. Pienessä maassa toimialojen välinen yhteistyö on erityisen tärkeää.

Suomen vahvoja toimialoja ovat bioenergia- ja biotuotteet, materiaali- ja energiatehokkuus sekä veden käsittely- ja kierrätys. Teollisessa symbioosissa näitä jo vahvoja osaamisalueita voitaisiin kehittää ja edelleen hyödyntää ja soveltaa myös muilla toimialoilla (Tuovinen 2013).

Teollinen symbioosi tarjoaa mahdollisuuksia kaikenkokoisille yrityksille. Teollisessa symbioosissa tarvitaan erilaisia toimijoita, jolloin myös pienille toimijoille tarjoutuu uusia liiketoimintamahdollisuuksia (Nurmi 2013), johon ne eivät pystyisi ilman yhteistyötä. Näin saadaan synnytettyä ja säilytettyä työpaikkoja. Yritykset saavat kustannussäästöjä, hankintasäästöjä ja luovat uudenlaista liiketoimintaa. Monille suomalaisille vahvuusalueille liittyy tunnistamattomia ja käyttämättömiä kasvumahdollisuuksia, joita teollisen symbioosin ohjelman avulla voitaisiin tunnistaa, mistä hyötyisivät kaikenkokoiset yritykset. (Nurmi 2013)

Koska suomessa on jo vahva yliopistojen ja elinkeinoelämän välinen verkosto (Pöyhönen, ks. Tuovinen 2013), tarjoaisi teollisen symbioosin ohjelma yrityksille entistä paremman alustan kehittää yhteistyötä ja hyötyä suomalaisesta koulutuksesta.

Teollisen symbioosin markkinamahdollisuudet liittyvät erityisesti biopohjaisiin tuotteisiin ja yhdyskuntien ja teollisuuden jätteisiin ja sivuvirtoihin. Liiketoimintaa syntyy kestävästä ja tehokkaasta alkutuotannosta sekä kestävästä ja tehokkaasta energiataloudesta. Euroopassa uudet markkinamahdollisuudet liittyvät hajautettuihin energiajärjestelmiin ja biopolttoaineisiin sekä elintarviketuotantoon. (Pursula 2013) Suomessa on osaamista erityisesti energiantuotannossa ja biopolttoaineissa, joten teollinen symbioosi tarjoaisi näillä aloilla toimiville suomalaisille yrityksille hyvät kansainväliset liiketoimintamahdollisuudet.

Toisaalta ohjelma aiheuttaa myös riskejä yrityksille. Teolliseen symbioosin osallistumiseen liittyy erilaisia taloudellisia riskejä. Ohjelman tulosten hidas ilmeneminen voi haitata taloudellisten hyötyjen realisoitumista ja lisäksi yhteistyö voi luoda uusia kustannuksia ja tuottaa uusia liiketoiminnan riskejä. Lisäksi taloudelliset hyödyt saatetaan joutua jakamaan muiden yritysten kanssa, jolloin yhdelle yritykselle osuvat hyödyt voivat olla suhteellisen vähäiset. (Heeres et al. 2004, 987)

Suomalaisessa liiketoimintaympäristössä ohjelmaan osallistuminen voi jäykkien työmarkkinoiden vuoksi sitoa yritykset tiettyihin toimintatapoihin ja työvoimaan. Lisäksi ohjelmaan osallistuminen pakottaa jakamaan osaamista, mikä voi pienessä maassa merkittävästi heikentää yrityksen kilpailukykyä. Teollisen symbioosin haittapuoliin kuuluvat myös jätteiden kuljetuksesta aiheutuvat kustannukset, eturistiriidat sekä joustavuuden menettäminen, mikä johtaa tilanteen lukittumiseen (Karlsson & Wolf 2008, 1543). Pitkien etäisyyksien vuoksi kuljetukset voivat aiheuttaa ongelmia. Teolliseen symbioosiin osallistumien voi siirtää yrityksen pois sen ydinliiketoiminnan alueelta, mikä erityisesti pienen kysynnän maassa voi olla riskialtista. Lisäksi toimijat tulevat riippuvaiseksi teollisen symbioosin verkostosta. Pienessä maassa verkostojen riskit ovat suuremmat, kun yhdenkin verkostoon osallistuvan yrityksen toimintahäiriöt vaikuttavat koko verkostoon.

7 TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

Tässä luvussa käsitellään työn tuloksia, vastataan tutkimuskysymyksiin sekä arvioidaan tulosten puutteita ja onnistumiskohtia ja pohditaan mahdollisia jatkotoimenpiteitä. Tutkimuksen keskeisimmät tulokset ovat kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteiden vaikutus teolliseen symbioosiin sekä niiden perusteella tehdyt päätelmät teollisen symbioosin kansallisen ohjelman toteuttamista edistävistä ja estävistä tekijöistä suomalaisessa liiketoimintaympäristössä. Edellä tutkittujen suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristöjen erojen perusteella voidaan sanoa, ettei Suomessa ole merkittäviä esteitä ohjelman toteuttamiselle. Suomalaisessa liiketoimintaympäristössä on sellaisia piirteitä, joita kannattaa erityisesti hyödyntää teollisen symbioosiohjelman toteuttamisessa, kuten kansallinen vahva klusteri- ja teknologiaosaaminen. Toisaalta on piirteitä, joihin kannattaa erityisesti kiinnittää huomiota, etteivät ne estä ohjelman toteuttamista, kuten korkea byrokratian määrä, verotus ja alhainen kysyntä.

7.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

---

1. Kuinka kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteet vaikuttavat teolliseen symbioosiin?

Kuten kaikki liiketoiminta, myös teollisen symbioosin toimenpiteet muotoutuvat sen ympäristön mukaan, jossa ne esiintyvät. Erilaiset kansallisen liiketoimintaympäristön erityispiirteet joko edistävät tai estävät teollisen symbioosin syntymistä vaikuttamalla muun muassa toiminnan kannattavuuteen ja yhteistyön fyysisiin toteuttamismahdollisuuksiin. Keskeisimpiä teolliseen symbioosin vaikuttavia liiketoimintaympäristön piirteitä ovat taloudelliset, sosiaaliset, institutionaaliset ja ympäristötekijät sekä tekniset, poliittiset ja organisatoriset olosuhteet.

---

2. Millaisia vaikutuksia kansallisella teollisen symbioosin ohjelmalla on mukana oleviin yrityksiin?

Teollisen symbioosin ohjelmalla on pääasiassa positiivisia vaikutuksia yritysten toimintaan. NISP-ohjelmaan osallistuneet yritykset ovat saavuttaneet taloudellisia säästöjä muun muassa jakamalla kustannuksia ja vähentämällä raaka-aineiden käyttöä. Yritysten kustannus- ja resurssitehokkuus paranee. Lisäksi ohjelmaan osallistuminen kehittää yrityskuvaa. Ohjelmaan osallistumalla yrityksille tarjoutuu yhteistyönmahdollisuuksia sekä linkkejä toisiin toimijoihin

ja verkostoihin, joita ei välttämättä tarjoutuisi ilman ohjelmaan osallistumista. Hyvien, testattujen toimintamallien leviäminen ohjelman kautta yrityksiltä toisille vähentää riskejä.

Toisaalta teollisen symbioosin haittapuoliin kuuluu muun muassa lisääntynyt riippuvuus muista yrityksistä ja verkostoista. Se sitoo yrityksen olemassa oleviin prosesseihin ja saattaa estää kehittämästä liiketoimintaa. Vastuu myös muiden tuottamista jätteistä lisääntyy. Lisäksi yritykset joutuvat paljastamaan resurssi- ja materiaalivirtansa, mikä edelleen lisää yhteistyön riskiä. Ohjelmaan osallistuminen voi myös siirtää yrityksen pois sen varsinaiselta ydinliiketoiminta-alueelta.

---

3. Millaisia kansallisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista edistäviä ja estäviä erityispiirteitä suomalaisessa liiketoimintaympäristössä on?

Suomalaisen liiketoimintaympäristön ominaispiirteistä teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista edistää muun muassa laadukas peruskoulutus, teknologioiden saatavuus ja teknologiaosaaminen sekä korkeakoulutus. Yritykset ovat suhteellisen pieniä ja joustavia, joten niiden toiminta on ketterää ja uusien toimintamallien omaksuminen helppoa. Lisäksi teollisen symbioosin ohjelmaa tukevat erittäin kehittyneet klusterit sekä niihin liittyvä osaaminen. Poliittinen ympäristö kannustaa yrityksiä materiaalitehokkuuteen ja ympäristöystävällisyyteen. Infrastruktuurin hyvä taso ja ympäristötietoisuus tukevat ohjelman toteuttamista.

Eniten teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista Suomessa hankaloittaa byrokratian suuri määrä ja monimutkaisuus, korkeat liiketoiminnan kustannukset ja verotusaste sekä työmarkkinoiden joustamattomuus. Lähi- ja tukitoimialojen pieni koko vaikuttaa symbioosiin osallistuvien yritysten määrään ja palveluiden saatavuuteen. Kilpailun intensiteetti on matala eikä kilpailu juuri edistä uusien toimintatapojen muodostumista. Lisäksi kysyntä on melko vähäistä, jolloin uudet toimintamallit eivät ole välttämättä ole taloudellisesti kannattavia.

---

4. Mitä hyötyjä ja riskejä kansallinen teollisen symbioosin ohjelma toisi toteutuessaan suomalaiselle yrityksille?

Eniten suomalaiset yritykset hyötyvät teollisen symbioosin ohjelmasta sen tuomien yhteistyölinkkien ja valtakunnallisten analyysimallien kautta. Yritysten välinen yhteistyö on usein rajoittunut suhteellisen keskittyneille alueille. Klusterit ovat vahvoja, mutta kansallisella teollisen symbioosin ohjelmalla myös klustereihin kuulumattomien yritysten ja eri alueilla sijaitse-

vien klustereiden välistä yhteistyötä voidaan parantaa. Lisäksi suomalaisilla yrityksillä on kansallisen ohjelman ja toimenpiteiden kautta paremmat mahdollisuudet kilpailla kansainvälisillä markkinoilla ja ohjelman kautta voi tarjoutua myös kansainvälisiä liiketoimintamahdollisuuksia.. Ohjelmaan osallistuminen voi myös keventää yritysten hallinnollista taakkaa ja kustannuksia. Teollinen symbioosi tarjoaa markkinamahdollisuuksia ja voi kasvattaa kysyntää uusien verkostojen avulla. Erityisesti pienille toimijoille voi avautua uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Lisäksi ohjelman avulla voidaan kehittää jo muutenkin vahvoja toimialoja.

Suurimmat teollisen symbioosin ohjelman riskit liittyvät matalaan kysyntään ja markkinoiden kokoon. Kysynnän puuttuessa uudet toimenpiteet saattavat olla kannattamattomia, jolloin ohjelmaan osallistuminen aiheuttaa taloudellisia ja liiketoiminnallisia riskejä. Pienillä markkinoilla uusille toimijoille ei välttämättä ole tilaa. Pienissä verkostoissa yhdenkin toimijan ongelmat voivat vaikuttaa merkittävästi koko verkostoon.

7.2 Tulosten arviointi

Tutkimuksen suurimmat puutteet liittyvät käytettyyn tutkimusmenetelmään eli tapaustutkimukseen. Tässä työssä teollisen symbioosin ohjelman toteuttamista on tarkasteltu Britannian NISP-ohjelman pohjalta, mutta teollista symbioosia voi toteuttaa myös muilla tavoin. Lisäksi NISP-ohjelman tarkastelu on tehty kirjallisuuskatsauksen perusteella, joten sen ei voida sanoa käsittelevän kaikkia ohjelman puolia. Tutkimuksen validiteetin eli pätevyyden voidaan arvioida olevan hyvä: työssä onnistuttiin tutkimaan niitä asioita, joita oli tarkoitus ja lisäksi tutkimustulokset nojaavat aineistosta perustellusti tehtyihin päätelmiin. Myös reliabiliteetin arvioinnissa on omat haasteensa: toinen tutkija saattaisi kiinnittää huomion erilaisiin asioihin. Reliabiliteettia on yritetty parantaa kehittämällä tutkimuksen objektiivisuutta kirjallisuuteen perustuvien päätösten avulla.

On mainittava, että kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltu myös artikkeleita ja tekstejä, joissa on teollisen symbioosin sijaan puhuttu esimerkiksi teollisista puistoista, ekoteollisista verkoista tai ekologisesta yhteistyöstä. Näihin liittyvät teoriat ovat melko hyvin yleistettävissä koskemaan myös teollista symbioosia, mutta kuitenkaan kyseessä ei ole aivan sama asia. Muihin termeihin liittyvää kirjallisuutta jouduttiin tarkastelemaan, jotta lähdemateriaalia saatiin riittävästi.

Kansallisten liiketoimintaympäristöjen vaikutusta teolliseen symbioosiin on tarkasteltu PESTEL- ja timanttimallien osa-alueiden mukaisesti. Näiden osa-alueiden lisäksi teolliseen symbioosiin ja sen onnistumiseen vaikuttavat useat muutkin seikat. Näiden mallien perusteella tehty tutkimus ei siis kata kaikkea teolliseen symbioosiin vaikuttavia kansallisen liiketoimintaympäristön piirteitä. Vaikka tulokset eivät kata kaikkia liiketoimintaympäristön osa-alueita, kansallisten liiketoimintaympäristöjen erityispiirteiden vaikutus teolliseen symbioosiin on kuitenkin sovellettavissa erilaisiin ympäristöihin. Niiden perusteella voidaan analysoida symbioosiohjelman toteuttamista tai itsekseen syntyvän teollisen symbioosin onnistumismahdollisuuksia missä tahansa kansallisessa liiketoimintaympäristössä.

Kansallisten erityispiirteiden analysointi Suomen ja Britannian osalta on tehty PESTEL- ja timanttimallien mukaisesti, jotka, kuten jo aiemmin mainittu, antavat vain tietyn näkökulman kansalliseen liiketoimintaympäristöön. Erityispiirteitä on lisäksi käsitelty voimakkaan yleistävästi, jotta saatiin esille eroja. Lisäksi liiketoimintaympäristöjen ominaispiirteiden luokittelu ”positiivisiin” ja ”negatiivisiin” on niin ikään yleistävää. Todellisuudessa havaituilla erityispiirteillä voi olla sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia, tarkastelukulmasta riippuen.

PESTEL- ja timanttimallien rajoituksista huolimatta ne antavat suhteellisen laajan kokonaiskuvan käsiteltävästä liiketoimintaympäristöstä. Lisäksi ne kohdistuvat juuri niille alueille, joiden on todettu vaikuttavan teolliseen symbioosiin. Kansallisten erityispiirteiden analysointi on useimmiten joka tapauksessa enemmän tai vähemmän yleistävää, varsinkin, jos analysoidaan pääpiirteittään toisia muistuttavia maita. Sen vuoksi tässä tutkimuksessa tehtyjen päätelmien ja yleistyksien voidaan katsoa tukevan tutkimuksen tavoitetta.

Teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiseen Suomessa vaikuttavia tekijöitä listattiin PESTEL- ja timanttimallien perusteella ja lisäksi pyrittiin pohtimaan millaisin keinoin näihin erityispiirteisiin voisi vastata tai kuinka niitä voisi hyödyntää. Todellisuudessa teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisen arviointi vaatii syvällistä analyysia ja esimerkiksi sen tarkastelua löytyykö yrityksiltä todellisuudessa teolliseen symbioosiin soveltuvia jäte- tai sivutuotevirtoja. Tässä tutkimuksessa ei otettu kantaa yritystason tekijöihin, vaan ainoastaan yleisen kansallisen liiketoimintaympäristön luomiin vaikutuksiin.

Teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisen mahdollisuuksista Suomessa pystyttiin antamaan yleiskatsaus. Erityisesti onnistuttiin huomioimaan Suomen liiketoimintaympäristön tärkeimmät erityispiirteet, jotka ovat nousseet esille muissakin yhteyksissä (ks. esim. GCR). Tutkimuksen tulokset suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteistä ovat siis linjassa yleisen käsityksen kanssa. Tämä tukee tehtyjen päätelmien ja yleistyksien oikeellisuutta.

7.3 Jatkotoimenpiteet ja suositukset

Tässä työssä on käsitelty suomalaisen liiketoimintaympäristön teollista symbioosia edistäviä ja estäviä ominaispiirteitä. Seuraavaksi olisi olennaista tutkia millaisia jätevirtoja suomalaisilla yrityksillä todella on, onko niillä prosesseja, joissa ne voisivat hyödyntää toistensa jätteitä ja onko teollisen symbioosin toteuttaminen muuten mahdollista.

Teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiseksi tarvittaisiin lisäksi poliittisia toimia. Esimerkiksi kun nykyinen valtakunnallinen jätesuunnitelma vanhenee 2016, voitaisiin uudessa jätesuunnitelmassa huomioida entistä paremmin materiaalienkierrätys ja teollisuuden symbioottiset suhteet. Näin luotaisiin myös teollisen symbioosin ohjelmaa tukevia rakenteita ja ilmapiiriä.

Teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiseksi tarvitaan tietoa jätevirroista alueellisella ja yritystasolla. Voisi olla järkevää toteuttaa teollisen symbioosin ohjelma NISPin tavoin eli pilotti- ja alueellisten ohjelmien kautta, jotka sitten yhdistettäisiin kansalliseksi ohjelmaksi. Suomessa Motiva toteuttaakin Sitran ja TEM:n tilaamaa esiselvitystä ohjelman toteuttamisesta. Esiselvityksen tavoitteena on tutkia millaisia edellytyksiä teollisen symbioosin ohjelman toteuttamiselle suomessa on. Lisäksi samalla selvitetään alustavasti olemassa olevia jäte- ja sivutuotevirtoja sekä yritysten yleistä kiinnostusta osallistua teolliseen symbioosiin.

8 YHTEENVETO

Tässä työssä on tutkittu mahdollisuutta toteuttaa Britannian NISP ohjelmaa vastaava kansallinen teollisen symbioosin ohjelma Suomessa tarkastelemalla millaisia ohjelman toteuttamista edistäviä ja estäviä erityispiirteitä suomalaisessa liiketoimintaympäristössä on. Erityispiirteet on tunnistettu vertailemalla suomalaista ja brittiläistä liiketoimintaympäristöä PESTEL- ja timanttimallien avulla. Suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteitä verrattiin sitten tekijöihin, joiden on todettu vaikuttavan teolliseen symbioosiin.

Teollisessa symbioosissa on kyse tiiviistä, erittäin kehittyneestä liiketoimintaverkostosta, jossa tavoitellaan taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöhyötyjä kehämäisen liiketoiminnan avulla eli hyödyntäen toisten yritysten resursseja, osaamista ja jätteitä omissa prosesseissa. Teollisen symbioosin ohjelma pyrkii edistämään verkostojen muodostumista muun muassa tunnistamalla jätevirtoja ja etsimällä sopivia yhteistyökumppaneita.

NISP (National Industial Symbiosis Programme) on toiminut Britanniassa vuodesta 2003. Se tukee teollisen symbioosin syntymistä kartoittamalla yritysten materiaalivirtoja ja optimoimalla synergioita etsimällä yrityksille symbioosikumppaneita ohjelman resurssitietokannasta. NISP toiminnassa on mukana yli 15 000 yritystä, suurin osa pieniä tai keskisuuria. Tähän mennessä NISP on tuottanut yrityksille merkittäviä säästöjä sekä auttanut luomaan ja säilyttämään työpaikkoja, kun samalla jätteiden ja päästöjen määrä on vähentynyt.

Liiketoimintaympäristö vaikuttaa aina yrityksiin ja niiden toimintaan. Valtioiden välillä on eroja, ja voidaankin puhua kansallisesta liiketoimintaympäristöstä. Yritysten toiminnan edellytysten ja esteiden ymmärtämiseksi liiketoimintaympäristöjä on tarpeen analysoida. Liiketoimintaympäristö vaikuttaa myös teolliseen symbioosiin. Tärkeimpiä teollista symbioosia edistäviä ja estäviä tekijöitä ovat taloudelliset, poliittiset, lainsäädännölliset ja teknologiset olosuhteet.

Tärkeimmät erot suomalaisen ja brittiläisen liiketoimintaympäristön välillä ovat byrokratian määrässä, infrastruktuurin ja teknologioiden tasossa, koulutusasteessa, työmarkkinoiden toiminnassa, klusteriosaamisessa sekä kysynnässä ja markkinoiden koossa.

Suomessa symbioosiohjelman toteuttamista edistävät tekijöitä ovat hyvä teknologioiden taso, korkeasti koulutettu työväestö, kehittyneet klusterit ja tiiviit toimialojen väliset suhteet. Klusteriosaamista ja teknologioita voidaan hyödyntää verkostojen muodostamisessa ja materiaalivirtojen mallintamisessa. Hyvä koulutustaso tukee osaavan työvoiman saantia erityisesti teollisen symbioosin kannalta tärkeillä aloilla. Eniten symbioosin muodostumista haittaa byrokratian määrä, lähi- ja tukitoimialojen pieni koko, alhainen kysyntä sekä työmarkkinoiden jäykkyys. Toimijoiden pieni määrä vaikuttaa esimerkiksi saatavilla oleviin materiaalivirtoihin ja palveluihin ja monimutkainen byrokratia haittaa toimintojen aloittamista. Lisäksi joustamattomat työmarkkinat heikentävät työvoiman liikkumista ja yritysten mahdollisuuksia rekrytoida markkinatilanteen mukaisesti.

Suomessa ohjelman hyödyt liittyvät erityisesti byrokratian hallintaan, kustannusten jakamiseen ja liiketoiminnan luomiseen. Ohjelman mahdolliset riskit yrityksille liittyvät siirtymiseen pois ydintoiminnoista, riippuvuuden lisääntymiseen ja riittämättömän kysynnän aiheuttamiin ongelmiin.

Tämän tutkimuksen perusteella suomalaisessa liiketoimintaympäristössä ei ole sellaisia erityispiirteitä, jotka voimakkaasti estäisivät teollisen symbioosin ohjelman toteuttamisen. Siksi voidaankin todeta, että NISP-mallin mukaisen teollisen symbioosin ohjelman toteuttaminen Suomessa on mahdollista. Ohjelman onnistumista voidaan tukea huomioimalla suomalaisen liiketoimintaympäristön piirteet, jotka edistävät tai estävät teollisen symbioosin syntyä. Esimerkiksi korkeaa teknologia- ja klusteriosaamista tulisi hyödyntää, ja toisaalta pienen kysynnän ja työmarkkinoiden jäykkyyden aiheuttamiin ongelmiin tulisi varautua etukäteen. Ohjelman toteuttaminen voidaan sovittaa suomalaisen liiketoimintaympäristön erityispiirteisiin.

LÄHTEET

Agarwal, A. (2011). *Ecological modernization and the development of the UK's green industrial strategy: the case of the UK National Industrial Symbiosis Programme*. [väitöskirja]. Aberdeen, UK: Robert Gordon University, Department of Management. http://hdl.handle.net/10059/736 [viitattu 5. toukokuuta 2013].

American Chamber of Commerce in Finland [Amcham] (2011). *Doing Business in Finland – Your legal guide.* [pdf]. http://www.amcham.fi/wp-content/uploads/2012/04/Legal_Guide_2011.pdf [viitattu 19. toukokuuta 2013].

Antell, S. (2011). *Iso-Britannian maaraportti*. [pdf]. Helsinki: Finpro. http://www.finpro.fi/documents/10304/16101/IsoBritanniamaaraportti15122011.pdf [viitattu 20. kesäkuuta 2013].

Anttila, P. (1996). *Tutkimisen taito ja tiedonhankinta: taito-, taide- ja muotoilualojen tutkimuksen työvälineet*. Helsinki: Akatiimi.

Apunen, M. & Pajarinen, M. (2013). *Tulehduksen oireet - Näin yritysjohtajat näkevät Suomen kilpailukyvyn 19 osatekijää* (EVA Analyysi No. 27). [pdf]. Helsinki: Elinkeinoelämän Valtuuskunta EVA. http://www.eva.fi/wp-content/uploads/2013/04/Tulehduksen-oireet.pdf [viitattu 1. heinäkuuta 2013].

Arponen, J. (2013a). *Tervetuloa NISP-työpajaan.* [seminaariesitys]. Uutta liiketoimintaa teollisilla symbiooseilla -työpaja, 12. maaliskuuta 2013, Helsinki. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. http://www.slideshare.net/SitraEkologia/jyri-arponen-1232013 [viitattu 19. maaliskuuta 2013].

Arponen, J. (2013b). *Teolliset symbioosit*. [seminaariesitys]. Arvoa ilman jätettä -teollisten symbioosien aktivointipäivä, 17. toukokuuta 2013, Turku. Turun ammattikorkeakoulu ja Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. http://www.slideshare.net/SitraEkologia/jyri-arponen-teolliset-symbioosit [viitattu 24. kesäkuuta 2013].

Arvopaperi (2013, 7. kesäkuuta 2013). *Tältä näyttävät euroalueen luottoluokitukset*. [verkkouutinen]. http://tinyurl.com/qe56qzh [viitattu 9. kesäkuuta 2013].

Baas, L. & Boons, F. (2006). Industrial symbiosis in a social science perspective. Raportissa D. R. Lombardi & P. Laybourn (toim.) *Industrial Symbiosis in Action – Report on the Third international Industrial Symbiosis Research Symposium* (Yale F&ES Publication series, Report number 12) (s. 77–83). [pdf]. Connecticut, USA: Yale School of Forestry & Environmental Studies. www.yale.edu/environment/publications [viitattu 15. toukokuuta 2013].

Baas, L. (2011). Planning and uncovering industrial symbiosis: comparing the Rotterdam and Östergötland regions. *Business Strategy and the Environment*, *20*(7), 428–440.

Becker, H. S. (1970). *Sociological work: method and substance*. London, UK: Transaction publishers.

British Broadcasting Company (2013, 27.kesäkuuta). *Spending on monarchy up by £900,000 to £33.3m.* [verkkouutinen]. http://www.bbc.co.uk/news/uk-23082296 [viitattu 28. kesäkuuta 2013].

Bryan Cave (2012). *Doing business in United Kingdom 2012*. [pdf]. http://tinyurl.com/ntka8ly [viitattu 15. kesäkuuta 2013].

Cadle, J., Paul, D., & Turner, P. (2010). *Business Analysis Techniques: 72 Essential Tools for Success*. Swindon, UK: BCS The Chartered Institute for IT.

Central Intelligence Agency [CIA] (2013a, 5. kesäkuuta). *World Factbook - United Kingdom*. [www-sivusto]. https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/uk.html [viitattu 9. kesäkuuta 2013].

Central Intelligence Agency [CIA] (2013b). *World Factbook. Field listing: Budget.* [www-sivusto]. https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2056.html#wfbtop [viitattu 29. kesäkuuta 2013].

Central Intelligence Agency [CIA] (2013c, 15. toukokuuta). *World Factbook – Finland*. [www-sivusto]. https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/fi.html [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Chapman, R. J. (2011). *Simple Tools and Techniques for Enterprise Risk Management* (2. painos). Sussex, UK: John Wiley & Sons.

Chertow, M. & Lombardi, D. (2005). Quantifying economic and environmental benefits of collocated firms. *Environmental Science and Technology*, *39*(17), 6535–6541.

Chertow, M. (2004). Industrial symbiosis. Teoksessa C. J. Cleveland (toim.) *Encyclopedia of energy - Volume 3* (s. 407–415). Oxford, UK: Elsevier.

Chertow, M. (2007). "Uncovering" industrial symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, *11*(1), 11–30.

Chiu, A. S., & Yong, G. (2004). On the industrial ecology potential in Asian developing countries. *Journal of Cleaner Production*, *12*(8), 1037–1045.

Cho, D. S., Moon, H. C., & Kim, M. Y. (2009). Does one size fit all: A dual double diamond approach to country-specific advantages. *Asian Business & Management*, *8*(1), 83–102.

Cleantech (2013). *Cleantech –klusteri on menestystarina.* [www-sivusto]. http://www.cleantechcluster.fi/fi/cleantech-klusteri/?id=125 [viitattu 17. kesäkuuta 2013].

Commoner, B. (1971). *The Closing Circle: Nature, Man and Technology* (s. 1–26). [pdf]. New York, USA: Bantam Books & A. Knopf. http://classweb.gmu.edu/erodger1/prls533/Welcome/Commoner.PDF [viitattu 4. toukokuuta 2013].

Costa, I., & Ferrão, P. (2010). A case study of industrial symbiosis development using a middle-out approach. *Journal of Cleaner Production*,*18*(10), 984–992.

Costa, I., Massard, G. & Agarwal, A. (2010). Waste Management Policies For Industrial Symbiosis Development: Case Studies In European Countries. *Journal of Cleaner Production*, *18*(8), 815–822.

Côté, R. P. & Cohen-Rosenthal, E. (1998). Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences. *Journal of Cleaner Production*, *6*(3–4), 181–188.

Daniels, J. D., Radebaugh, L. H. & Sullivan, D. P. (2004). *International business – environments and operations* (10th International edition). New Jersey, USA: Person/Prentice Hall.

Desrochers, P. (2001). Cities and industrial symbiosis: some historical perspectives and policy implications. *Journal of Industrial Ecology*, *5*(4), 29–44.

Desrochers, P. (2002). Industrial ecology and the rediscovery of inter-firm recycling linkages: historical evidence and policy implications. *Industrial and Corporate Change*, *11*(5), 1031–1057.

Dionco-Adetayo, E. A., & Adetayo, J. O. (2003). Business Environment Analysis: Globalization Era Imperative For Small Scale Industries. *Journal of Social Science*,*7*(5), 283–292.

Downey, J. (2007). *Strategic Analysis Tools* (Topic Gateway Series No. 34). [pdf]. London: Chartered institute of Management Accountants CIMA. http://tinyurl.com/nrz7htn [viitattu 22. toukokuuta 2013].

Dunning, J. H. (1992). The competitive advantage of countries and the activities of transnational corporations. *Transnational corporations*, *1*(1), 135–168.

Dyck, A. (1997). *Country Analysis: A Framework to Identify and Evaluate the National Business Environment* (Harvard Business School Case Study). Boston: Harvard Business School/Harvard Business Review.

Ehrenfeld, J., & Gertler, N. (1997). Industrial ecology in practice: The evolution of interdependence at Kalundborg. *Journal of Industrial Ecology*, *1*(1), 67–79.

Elinkeinoelämän keskusliitto [EK] (2012). *Logistiikka tienhaarassa – kilpailuetua vai kilpailuhaittaa*. [seminaariesite]. http://www.ek.fi/ek/fi/liikenne_ym/index.php [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Elinkeinoelämän keskusliitto [EK] (2013, 15. toukokuuta). *Pk-toimintaympäristökysely, toukokuu 2013*. [pdf]. http://www.ek.fi/ek/fi/ajankohtaista/julkaisut/index.php [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Elinkeinoelämän Valtuuskunta (2012, 17. lokakuuta). *EVA Raportti: Holhouksen alaiset -Seitsemän näkymää ylisääntelyn Suomeen*. [verkkouutinen]. http://www.eva.fi/blog/2012/10/17/eva-raportti-holhouksen-alaiset/ [viitattu 1. heinäkuuta 2013].

Environmental Audit Committee (2011, 25. elokuuta). *Environmental Audit Committee - Green Economy. Written evidence submitted by International Synergies Limited.* [www-sivusto]. http://tinyurl.com/pnuhjjb [viitattu 29. toukokuuta 2013].

Eriksson, P. & Koistinen, K. (2005). *Monenlainen tapaustutkimus* (Kuluttajatutkimuskeskuksen julkaisuja 4: 2005). [pdf]. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus. http://www.ncrc.fi/files/4957/2005_04_verkkojulkaisu_tapaustutkimus.pdf [viitattu 4. toukokuuta 2013].

Eucommerz (2013). *Finland business environment – doing business in Finland.* [www-sivusto] http://www.eucommerz.com/business/finland [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

EURES (2012). *Työnhaku ja työskentely Iso-Britanniassa*. [pdf]. http://www.mol.fi/mol/fi/99_pdf/fi/01_esitteet/maaopas_iso-britannia.pdf [viitattu 16. kesäkuuta 2013].

Euroopan Unioni [EU] (2013, 25. maaliskuuta). *Yritysympäristö*. [www-sivusto]. http://europa.eu/legislation_summaries/enterprise/business_environment/index_fi.htm [viitattu 25. maaliskuuta 2013].

Fernandez, I., & Ruiz, M. C. (2009). Descriptive model and evaluation system to locate sustainable industrial areas. *Journal of Cleaner Production*, *17*(1), 87–100.

Ferner, A. & Quintanilla, J. (1998). Multinationals, national business systems and HRM: The Enduring Influence Of National Identity Or A Process Of Anglo-Saxonization?. *The International Journal of Human Resource Management*, *9*(4), 710–731.

Fidel, R. (1984). The case study method: a case study. *Library and Information Science Research*, *6*(3), 273–288.

Financial Times (2013). *Financial Times Lexicon: G7 or Group of Seven*. [www-sivusto]. http://lexicon.ft.com/Term?term=G7-or-Group-of-Seven [viitattu 29. kesäkuuta 2013].

Finpro (2013). *Maaprofiilit – Iso-Britannia.* [www-sivusto]. http://www.finpro.fi/maaprofiilit/iso-britannia [viitattu 26. kesäkuuta 2013].

Flyvbjerg, B. (2006). Five misunderstandings about case-study research. *Qualitative inquiry*, *12*(2), 219–245.

Freytag, P. V. & Ritter, T. (2005). Dynamics of relationships and networks - creation, maintenance and destruction as managerial challenges. *Industrial Marketing Management*, *34*(7), 644–647.

Frosch, R. A. & Gallopoulos, N. E. (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, *261*(3), 144–152.

Frost & Sullivan (2012). *The Global Industrial Waste Recycling Markets: Top Level Market Screening and Identification of Country and Industry Market Hot Spots. Final report.* [pdf]. http://tinyurl.com/olueyh5 [viitattu 30. kesäkuuta 2013].

Gertler, N. (1995). *Industrial Ecosystems: Developing Sustainable Industrial Structures.*[pro gradu]. Boston: Massachusetts Institute of Technology MIT, Department of Civil and Environmental Engineering. http://hdl.handle.net/1721.1/11556 [viitattu 30. kesäkuuta 2013].

Gibbs, D. & Deutz, P. (2005). Implementing industrial ecology? Planning for eco-industrial parks in the USA. *Geoforum*, *36*(4), 452–464.

Gibbs, D. & Deutz, P. (2007). Reflections on implementing industrial ecology through eco-industrial park development. *Journal of Cleaner Production*, *15*(17), 1683–1695.

Global Competitiveness Report [GCR] (2012). K. Schwab (toim.) *The Global Competitiveness Report 2012-2013*. [pdf]. Geneve: World Economic Forum WEF. http://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2012-2013/ [viitattu 30. kesäkuuta 2013].

Global Gender Gap Report [GGGR] (2012). R. Haussmann, L. D. Tyson & S. Zahidi (toim.) *The Global Gender Gap Report 2012*. [pdf]. Geneve: World Economic Forum WEF. http://www3.weforum.org/docs/WEF_GenderGap_Report_2012.pdf [viitattu 30. kesäkuuta 2013]

Global Information Technology Report [GITR] (2013). B. Bilbao-Osorio, S. Dutta, and B. Lanvin (toim.) *The Global Information Technology Report 2013 - Growth and Jobs in a Hyperconnected World.* [pdf]. Geneve: World Economic Forum WEF. http://www.weforum.org/issues/global-information-technology [viitattu 30. kesäkuuta 2013].

Haavisto, I. & Kiljunen, P. (2011). *Maailman paras maa – EVAn kansallinen arvo- ja asennetutkimus 2011*. [pdf]. Helsinki: Elinkeinoelämän Valtuuskunta EVA. http://tinyurl.com/5szkx8d [viitattu 1.heinäkuuta 2013].

Håkansson, H., & Ford, D. (2002). How should companies interact in business networks?. *Journal of Business Research*, *55*(2), 133–139.

Harland, C., Brenchley, R. & Walker, H. (2003). Risk in supply networks. *Journal of Purchasing and Supply management*, *9*(2), 51–62.

Harris, S. (2006). Industrial symbiosis activity in Australia. Raportissa D. R. Lombardi & P. Laybourn (toim.) *Industrial Symbiosis in Action – Report on the Third international Industrial Symbiosis Research Symposium* (Yale F&ES Publication Series, Report 12) (s. 27–29). [pdf]. Connecticut, USA: Yale School of Forestry & Environmental Studies. www.yale.edu/environment/publications [viitattu 15. toukokuuta 2013].

Heeres, R. R., Vermeulen, W. J., & De Walle, F. B. (2004). Eco-industrial park initiatives in the USA and the Netherlands: first lessons. *Journal of Cleaner Production*, *12*(8), 985–995.

Hiltunen, L. (2009). *Validiteetti ja reliabiliteetti.* [pdf]. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, Graduryhmä. http://www.mit.jyu.fi/OPE/kurssit/Graduryhma/PDFt/validius_ja_reliabiliteetti.pdf [viitattu 23. huhtikuuta 2013].

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. (2004). *Tutki ja kirjoita*. Helsinki: Tammi.

Index of Economic Freedom (2013) T. Miller, K. R. Holmes, E. J. Feulner, E. J. Kim, A. B. Riley & J. M. Roberts (toim.) *2013 Index of Economic Freedom*. [pdf]. Washington & New York, USA: The Heritage Foundation & The Wall Street Journal. http://www.heritage.org/index/download [viitattu 30. kesäkuuta 2013].

International Money Fund (2013). *World Economic Outlook - World Economic and Financial Surveys Database.* [www-sivusto]. http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2013/01/weodata/index.aspx [viitattu 29. kesäkuuta 2013].

International Synergies (2013). *About International Synergies.* [www-sivusto]. http://www.international-synergies.com/about-us [viitattu 28. kesäkuuta 2013].

Invest in Finland (2013). *Entry to the East.* [www-sivusto]. http://tinyurl.com/prsvcba [viitattu 17. kesäkuuta 2013].

Invest Northern Ireland [Invest NI] (2009). *National Industrial Symbiosis Programme (NISP): Interim Evaluation - Executive Summary - November 2009.* [pdf]. http://www.investni.com/index/publications.htm?filter=N [viitattu 26. kesäkuuta 2013].

Jacobsen, N. B. & Anderberg, S. (2004). Understanding the evolution of industrial symbiotic networks: the case of Kalundborg. Teoksessa J. Van Den Bergh & M. Janssen (toim.) *Economics of Industrial Ecology* (s. 313–336). Cambridge, USA: MIT Press.

Jacobsen, N. B. (2006). Industrial Symbiosis in Kalundborg, Denmark: A Quantitative Assessment of Economic and Environmental Aspects. *Journal of industrial ecology*, *10*(1/2), 239–255.

Kaivo-oja, J. (n.d.). *Klusterianalyysi ja toimintaympäristön kehityksen arviointi* (SataEnnakointi -hanke). [powerpoint]. Turku: Turun kauppakorkeakoulu, Tulevaisuuden tutkimuskeskus. http://www.satamittari.fi/linkkitiedosto.asp?taso=1&id=136 [viitattu 15. kesäkuuta 2013].

Kalunborg Symbiosis (2013). *Kalunborg evolution*. [www-sivusto]. http://www.symbiosis.dk/en/evolution [viitattu 28. toukokuuta 2013].

Karlsson, M., & Wolf, A. (2008). Using an optimization model to evaluate the economic benefits of industrial symbiosis in the forest industry. *Journal of Cleaner Production*, *16*(14), 1536–1544.

Karvonen, L., Lassi, U. & Kuokkanen, T. (2011). *Materiaalitehokkuuden edistäminen ympäristölainsäädännön keinoin* (Oulun yliopiston kemian laitoksen raporttisarja - raportti nro. 82/2011). [pdf]. Oulu: Oulu university Press. http://jultika.oulu.fi/Search/Results/ [viitattu 10. heinäkuuta 2013]

Kinnunen, J. (2013). *Motiva tukee materiaalitehokkuuden parantamisessa*. [seminaariesitys]. Kilpailukykyä ja uutta liiketoimintaa materiaalitehokkuudella -seminaari, 11. huhtikuuta 2013, Helsinki. Teknologiateollisuus Ry. http://www.teknologiateollisuus.fi/fi/palvelut/new-page-3552.html [viitattu 5. heinäkuuta 2013].

Kirkinen, J. (2012, 23. lokakuuta). *Teolliset symbioosit - Luonnon ekosysteemeistä esimerkkiä ja taloudellista hyötyä.* [blogikirjoitus]. http://www.sitra.fi/blogi/lahienergia/teolliset-symbioosit [viitattu 6. heinäkuuta 2013].

Klendorfer, P. R. (2002). Industrial ecology and risk analysis. Teoksessa R. U. Ayres & L. W. Ayres (toim.) *A Handbook of Industrial Ecology* (s. 467–475). Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Kotimaistenkielten keskus (2013, 14. tammikuuta). *Nimistö – Maat, pääkaupungit ja kansalaisuudet*. [www-sivusto]. http://www.kotus.fi/index.phtml?s=2380#N132FE [viitattu 13.toukokuuta 2013].

Laybourn, P. & Clark, W. (2004). *National Industrial Symbiosis Programme – A Year Of Achievement.* [pdf]. Birmingham, UK: International Synergies Limited. http://tinyurl.com/q7uz4p2 [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Laybourn, P. & Morrissey, M. (2009). *National Industrial Symbiosis Programme – The Pathway To A Low Carbon Sustainable Economy.* [pdf]. Birmingham, UK: International Synergies Limited. http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Pathway%20Report.pdf [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Laybourn, P. (2006). NISP: Origins and review. Raportissa D. R. Lombardi & P. Laybourn (toim.) *Industrial Symbiosis in Action – Report on the Third international Industrial Symbiosis Research Symposium* (Yale F&ES Publication Series, Report 12) (s. 11–18). Connecticut, USA: Yale School of Forestry & Environmental Studies. www.yale.edu/environment/publications [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Laybourn, P. (2013). *Opportunities through industrial symbiosis – UK NISP and Global experience*. [seminaariesitys]. Industrial Symbiosis Workshop For Development Agencies and Regional Plans, 31. tammikuuta 2013, Ankara, Turkki. http://tinyurl.com/nd9hntu [viitattu 20.toukokuuta 2013].

Lehto, T. & Valkokari, K. (2003). *Verkoston kehittämisen työkalupakki: Verkoston kehittämisprojektin vaiheet, kehittämisprojektin organisointi, uuden toimintamallin käyttöönotto ja vakiinnuttaminen* (Työelämän kehittämisohjelma – Raportti 27). [pdf]. Helsinki: Teknologian edistämiskeskus Tekes. http://www.tekes.fi/ohjelmat/Tyke/Aineistot/Tykes-ohjelman+raportit [viitattu 10. maaliskuuta 2013].

Lenz, R. T. & Engledow, J. L. (1986). Environmental Analysis: The Applicability of Current Theory. *Strategic Management Journal*, *7*(4), 329–346.

Lifset, R. & Graedel, T. E. (2002). Industrial ecology: goals and definitions. Teoksessa R. U. Ayres & L. W. Ayres (toim.) *A Handbook of Industrial Ecology* (s. 3–15). Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Lipponen, H. & Viitamo, E. (2003). *Suomen kilpailukyky ja toimintaympäristö – kansainvälinen vertailu* (Kauppa- ja teollisuusministeriön julkaisuja 6/2003). [pdf]. Helsinki: Kauppa- ja teollisuusministeriö KTM, Elinkeino-osasto. http://julkaisurekisteri.ktm.fi/ [viitattu 3. heinäkuuta 2013].

Liwarska-Bizukojc, E., Bizukojc, M., Marcinkowski, A. & Doniec, A. (2009). The conceptual model of an eco-industrial park based upon ecological relationships. *Journal of Cleaner Production*, *17*(8), 732–741.

Lo Nigro, G. & Abbate, L. (2011). Risk assessment and profit sharing in business networks. *International Journal of Production Economics*, *131*(1), 234–241.

Lombardi, D. R. & Laybourn, P. (toim.) (2006). *Industrial Symbiosis in Action – Report on the Third international Industrial Symbiosis Research Symposium* (Yale F&ES Publication Series, Report 12). Connecticut, USA: Yale School of Forestry & Environmental Studies. www.yale.edu/environment/publications [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Luomala, J., Heikkinen, J., Virkajärvi, K., Heikkilä, J., Karjalainen, A., Kivimäki, A. & Lähdevaara, H. (2001). *Digitaalinen verkostotalous. Tietotekniikan mahdollisuudet liiketoiminnan kehittämisessä* (Teknologiakatsaus 110/2001). [pdf]. Helsinki: Tekniikan edistämiskeskus Tekes. http://tinyurl.com/ouup3u2 [viitattu 15. maaliskuuta 2013].

Lämsä, T. (2010). Leadership Styles and Decision-making in Finnish and Swedish Organizations. *Review of International Comparative Management*, *11*(8), 139–149.

Maclay Murray & Spens LLP [MMS] (2011). *A Guide to Doing Business in UK* (Lex Mundi Guides to Doing Business). [pdf]. http://www.lexmundi.com/Document.asp?DocID=3897 [viitattu 16. kesäkuuta 2013].

Mingo, K. & Smith, R. (1970). A Factor Analysis Of The Dimensions Of An International Business Environment. *Academy of Management Proceedings*, *1970*(1), 248–273.

Mirata, M. (2004). Experiences from early stages of a national industrial symbiosis programme in the UK: determinants and coordination challenges. *Journal of Cleaner Production*, *12*(8), 967–983.

Mirata, M., & Pearce, R. (2006). Industrial symbiosis in the UK. Teoksessa K. Green & S. Randles (toim.) *Industrial Ecology And Spaces of Innovation* (s. 77–106). Northampton, UK: Edward Elgar

Möller, K. & Svahn, S. (2003). Managing strategic nets: a capability perspective. *Marketing Theory*, *3*(2), 201–226.

Möller, K. (2003). *Liiketoimintaverkot ja johtaminen.* [seminaariesitelmä]. Liiketoimintaverkostot ja verkostojohtaminen -seminaari (Henry- seminaarit: seminaari 3), 24.–25. syyskuuta 2003, Helsinki. Henkilöstöjohdon ryhmä Henry RY. http://www.henryorg.fi/page?pageId=571 [viitattu 5. toukokuuta 2013].

Morikawa, M. (2000). *Eco-Industrial Developments in Japan* (Working Paper No. 11). Indigo Development Program. Emeryville, CA, USA: RPP International, Indigo Development Center. http://www.indigodev.com/Papers.html [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Motiva (2011, 1. joulukuuta). *Esimerkki teollisen ekologian soveltamisesta – NISP-ohjelma.* [www-sivusto]. http://tinyurl.com/on2dq8g [viitattu 6. heinäkuuta 2013].

Motiva (2013, 15. huhtikuuta). *Teollinen symbioosi – jätevirrat paremmin hyödyksi teollisissa prosesseissa.* [www-sivusto]. http://tinyurl.com/qhf53dy [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Murphy, A. (2006). Focus Engagement Models. Raportissa D. R. Lombardi & P. Laybourn (toim.) *Industrial Symbiosis in Action – Report on the Third international Industrial Symbiosis Research Symposium* (Yale F&ES Publication Series, Report 12) (s. 53–55). Connecticut, USA: Yale School of Forestry & Environmental Studies. www.yale.edu/environment/publications [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Nehm, I. B. & Ulhøi, J. P. (2000) *Industrial Symbiosis In An Extended Perspective* (Working paper 6/2000). Aarhus, Denmark: The Aarhus School of Business, Department of Organisation & Management. http://medarbejdere.au.dk/pure/ [viitattu 24. kesäkuuta 2013].

NISP Network (2013). *About NISP – Recover & reuse wasted materials, reduce carbon emissions.* [www-sivusto]. http://www.nispnetwork.com/about-nisp [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Noponen, J. & Auvinen, K. (2013, 6.maaliskuuta). *Lausunto uusien ja kestävien ympäristö- ja energiaratkaisujen edistämisestä julkisissa hankinnoissa*. [verkkoartikkeli]. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. http://tinyurl.com/nn9rjlm [viitattu 7. heinäkuuta 2013].

Noponen, J. (2013). *Teollisen yhteistyön uudet mahdollisuudet*. [seminaariesitelmä]. SavonSampo Seminaari, 5. huhtikuuta 2013, Varkaus. Varkauden Kaupunki. http://www.varkaus.fi/palvelut/elinkeinopalvelut/savonsampo-seminaari-5-4-2013/ [viitattu 24. kesäkuuta 2013].

Nurmi, P. (2013). *Alueellinen yhteistyö ja resurssitehokkuus.* [seminaariesitys]. Arvoa ilman jätettä - teollisten symbioosien aktivointipäivä, 17. toukokuutaa 2013, Turku. Turun ammattikorkeakoulu ja Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. http://tinyurl.com/p52psk7 [viitattu 24. kesäkuuta 2013].

Nuutila, S. (2012, 30. lokakuuta). *Teollisuuden jätteiden kierrätykseen liittyvät markkinat voimakkaassa kasvussa*. [verkkouutinen]. Tekniikan edistämiskeskus Tekes. http://tinyurl.com/ntpc43g [viitattu 29. kesäkuuta 2013].

O'Rourke, D., Connelly, L. & Koshland, C.P. (1996). Industrial ecology: a critical review. *International Journal of Environment and Pollution*, *6*(2/3), 89–112.

Opetus- ja kulttuuriministeriö (2013). *PISA-tutkimus ja Suomi.* [www-sivusto]. http://www.minedu.fi/pisa [viitattu 29.kesäkuuta 2013].

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2012). *The Future of Eco-innovations: the role of business models in green transformation* (OECD Background paper). [pdf]. European Commission & Nordic Innovation Joint Workshop, 19–20. tammikuuta, Kööpenhamina, Tanska. OECD. http://www.oecd.org/sti/inno/49537036.pdf [viitattu 15.kesäkuuta 2013].

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2010). *PISA 2009 Results: executive summary*. [pdf]. http://dx.doi.org/10.1787/888932343342 [viitattu 29. kesäkuuta 2013].

Paikkala, S. (1997). *Britannia vai Iso-Britannia?* [verkkoartikkeli]. (Julkaistu alun perin Helsingin Sanomissa 20. toukokuuta 1997). http://www.kotus.fi/?s=2752 [viitattu 13. toukokuuta 2013].

Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd edition). Newbury Park, CA, USA: Sage.

Pellenbarg, P. H. (2002). Sustainable business sites in the Netherlands: a survey of policies and experiences. *Journal of Environmental Planning and Management*, *45*(1), 59–84.

Peng, G. C. A., & Nunes, M. B. (2007). Using PEST Analysis as a Tool for Refining and Focusing Contexts for Information Systems Research. [konferenssijulkaisu]. Raportissa D. Remenyi (toim.) *ECMR 2007: 6th European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies, 9-10 July, Lisbon Portugal* (s. 229–236). Reading, UK: Academic Conferences Limited. http://ssrn.com/abstract=1417274 [viitattu 15. kesäkuuta 2013].

Piasecki, B. (1992). Industrial ecology: an emerging management science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *89*(3), 873–875.

Piesala, P. (2013, 14. kesäkuuta). *Luovasti luonnonvaroista – Suomen luonnonvarat.* [www-sivusto]. Opetushallitus. http://www.edu.fi/luovasti_luonnonvaroista/suomen_luonnonvarat [viitattu 29. kesäkuuta 2013].

Porter, M. E. & Ketels, C. H. (2003). *UK Competitiveness: moving to the next stage* (DTI Economics Paper No. 3). Swindon, UK: Economic and Social Research Council ESRC. http://www.bis.gov.uk/files/file14771.pdf [viitattu 15. toukokuuta 2013].

Porter, M. E. (1979). How Competitive Forces Shape Strategy. *Harvard Business Review*, *57*(2), 137–145.

Porter, M. E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, *68*(2), 73–93.

Porter, M. E. (1991). Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal*, *12*(2), 95–117.

Porter, M. E. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, *76*(6), 77–90.

Porter, M. E. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*, *14*(1), 15–34

Porter, M. E., Delgado, M., Ketels, C. & Stern, S. (2008). Moving to a new global competitiveness index. Raportissa K. Schwab & M. E. Porter (toim.) *The Global Competitiveness Report 2008–2009* (s. 43–63). Geneve: World Economic Forum.

PricewaterhouseCoopers (2010). *Economic views: Future industry clusters*. [pdf]. http://www.pwc.com/gx/en/consulting-services/see-the-future/assets/see-the-future.pdf [viitattu 24. toukokuuta 2013]

Pursula, T. (2013). *Teollisten symbioosien globaalit markkinat ja suomalaiset mahdollisuudet.* [seminaariesitelmä]. Teollisuuden vanhan kumous -seminaari, 4. huhtikuuta 2013, Helsinki. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. http://www.sitra.fi/sites/default/files/u744/tiina_pursula_04042013.pdf [viitattu 24. kesäkuuta 2013].

Quintanilla, J. (2000). *National business environments: A proposed framework* (Research paper 417). Navarra: University of Navarra, IESE Business School.

Ratesfx (2013). *Valuuttakurssit.* [www-sivusto]. http://www.ratesfx.com/rates/rate-eur.fi.html [viitattu 9. kesäkuuta ja 13. heinäkuuta 2013].

Richardson, J. V. Jr (2012, 5. maaliskuuta). *A Brief Intellectual History of the STEPE Model or Framework—(i.e., the Social, Technical, Economic, Political, and Ecological)*. [www-sivusto]. http://polaris.gseis.ucla.edu/jrichardson/STEPE.htm [viitattu 22.toukokuuta 2013].

Ritter, T., Wilkinson, I. F., & Johnston, W. J. (2004). Managing in complex business networks. *Industrial Marketing Management*, *33*(3), 175–183.

Roberts, B. H. (2004). The application of industrial ecology principles and planning guidelines for the development of eco-industrial parks: an Australian case study. *Journal of Cleaner Production*, *12*(8–10), 997–1010.

Rugman, A. M. (1992). Porter takes the wrong turn. *Business Quarterly*, *56*(3), 59–64.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2009). *Menetelmäopetuksen tietovaranto KvaliMOTV. Kvalitatiivisten menetelmien verkko-oppikirja* (Yhteiskuntatieteellisen tietoarkiston julkaisuja 2009). [pdf]. Tampere: Tampereen yliopisto, Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. http://www.fsd.uta.fi/fi/julkaisut/ [viitattu 23. huhtikuuta 2013].

Saikku, L. (2006). *Ekoteollisuuspuistot - Taustaraportti Rantasalmen ekoteollisuuspuistohankkeelle* (Maakuntaliiton julkaisuja 70:2006). [pdf]. Mikkeli: Etelä-Savon maakuntaliitto. http://www.esavo.fi/maakuntaliitto_julkaisut [viitattu 3. maaliskuuta 2013].

Sakr, D., Baas, L., El-Haggar, S., & Huisingh, D. (2011). Critical success and limiting factors for eco-industrial parks: global trends and Egyptian context. *Journal of Cleaner Production*, *19*(11), 1158–1169.

Salmi, O., Hukkinen, J., Heino, J., Pajunen, N., & Wierink, M. (2012). Governing the Interplay between Industrial Ecosystems and Environmental Regulation. *Journal of Industrial Ecology*, *16*(1), 119–128.

Salminen, A. (2011). *Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin* (Opetusjulkaisuja 62, Julkisjohtaminen 4). [pdf]. Vaasa: Vaasan yliopiston julkaisuja. http://www.uva.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-349-3.pdf [viitattu 3. maaliskuuta 2013].

Segev, E. (1979) Analysis of the business environment. *Management Review*, *68*(8), 58–61.

Seuring, S. (2004). Industrial ecology, life cycles, supply chains: differences and interrelations. *Business Strategy and the Environment*, *13*(5), 306–319.

Shane, S. A. (2004, 1. marraskuuta). *Selecting the right industry*. [verkkoartikkeli]. Financial Times Press. http://www.ftpress.com/articles/article.aspx?p=350581&seqNum=3 [viitattu 17. kesäkuuta 2013].

Smit, A. J. (2010). The competitive advantage of nations: is Porter's Diamond Framework a new theory that explains the international competitiveness of countries?. *Southern African Business Review*, *14*(1), 105–130.

Snowdon, B., & Stonehouse, G. (2006). Competitiveness in a globalised world: Michael Porter on the microeconomic foundations of the competitiveness of nations, regions, and firms. *Journal of International Business Studies*, *37*(2), 163–175.

Starlander, J. E. (2003). *Industrial Symbiosis: A Closer Look on Organisational Factor. A study based on the Industrial Symbiosis project in Landskrona, Sweden* (IIIEE Master's Theses 2003:10). [pro gradu]. Lund, Sverige: Lund University, The International Institute for Environmental Economics IIIEE. http://www.lub.lu.se/ [viitattu 15. kesäkuuta 2013].

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra (2013). *Teolliset symbioosit*. [www-sivusto]. http://www.sitra.fi/teolliset-symbioosit [viitattu 19. maaliskuuta 2013].

Swords, J. (2013). Michael Porter's Cluster Theory as a local and regional development tool – the rise and fall of cluster policy in the UK. *Local Economy*, *28*(4), 367–381.

Tacit Intellect (2011). *Overview of the PESTLE Analysis Technique*. [pdf]. Tacit Intellect Consulting. http://www.tacitintellect.co.za/wp-content/uploads/2012/02/PESTLE-Analysis.pdf [viitattu 22.toukokuuta 2013]

Tekniikan edistämiskeskus [Tekes] (2013). *Key business and Research areas*. [www-sivusto]. http://tinyurl.com/o5xcyw6 [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Tekniikan edistämiskeskus [Tekes] (2013a). Information and Communication. [www-sivusto]. http://www.tekes.fi/en/community/ICT/566/ICT/1437 [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Tekniikan edistämiskeskus [Tekes] (2013b). *Machinery, materials and Production.* [www-sivusto]. http://tinyurl.com/ovpmyqf [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Tekniikan edistämiskeskus [Tekes] (2013c). *Innovate in Finland*. [www-sivusto]. http://www.tekes.fi/en/community/Innovate_in_Finland [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Thakur, S. (2010, 26. joulukuuta). *Limitations of PEST analysis*. [blogikirjoitus]. Bright Hub Project Management. http://tinyurl.com/n9ve49m [viitattu 10. kesäkuuta 2013].

The Department for Business, Innovation & Skills [BIS] (2012). *Industrial Strategy: UK Sector Analysis* (BIS Economics Papers No. 18). [pdf]. http://tinyurl.com/ntmclcp [viitattu 10. kesäkuuta 2013]

Tilastokeskus (2012, 13.joulukuuta) *Julkinen talous*. [www-sivusto]. http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_valtiontalous.html [viitattu 10. kesäkuuta 2013].

Tilastokeskus (2013a). *Ostovoimapariteetti*. [www-sivusto]. http://www.stat.fi/meta/kas/ostovoimaparite.html [viitattu 9.kesäkuuta 2013].

Tilastokeskus (2013b, 1.maaliskuuta) *Kansantalous*. [www-sivusto]. http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_kansantalous.html [viitattu 10.kesäkuuta 2013].

Tilastokeskus (2013c, 14.tammikuuta) *Hinnat ja kustannukset*. [www-sivusto]. http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_hinnat.html [viitattu 10.kesäkuuta 2013].

Tilastokeskus (2013d, 25.maaliskuuta) *Työmarkkinat*. [www-sivusto]. http://www.stat.fi/tup/suoluk/suoluk_tyoelama.html [viitattu 10.kesäkuuta 2013].

Toivonen, S. (2013). *Kohujen keskellä – suomalaisten ympäristöasenteet keväällä 2013* (EVA Analyysi No. 29). [verkkojulkaisu]. Elinkeinoelämän valtuuskunta EVA. http://tinyurl.com/qjx8vsw [viitattu 1.heinäkuuta 2013].

Transparency International (2012). *Corruption Percerptions Index 2012 Results*. [www-sivusto]. http://www.transparency.org/cpi2012/results [viitattu 30.kesäkuuta 2013].

Trkman, P. & Desouza, K. C. (2012). Knowledge risks in organizational networks: an exploratory framework. *The Journal of Strategic Information Systems*, *21*(1), 1–17.

Tsupari, P., Nissinen, T. ja Urrila, P. (toim.) (2001). *Kohti strategisia yritysverkostoja - Osaraportti I: Teollisuuden verkottumisen yleiskatsaus*. Helsinki: Teollisuus ja työnantajat.

Tsupari, P., Nissinen, T. ja Urrila, P. (toim.) (2003). *Kohti strategisia yritysverkostoja - Osaraportti II: Lisäarvoa luovat verkostot*. Helsinki: Teollisuus ja työnantajat.

Tudor, T., Adam, E., & Bates, M. (2007). Drivers and limitations for the successful development and functioning of EIPs (eco-industrial parks): A literature review. *Ecological Economics*, *61*(2), 199–207.

Tuovinen, M. (2013). *Teollisessa symbioosissa piilee Suomen menestyksen mahdollisuus.* [seminaaritiivistelmä]. SavonSampo Seminaari, 5. huhtikuuta 2013, Varkaus. Varkauden kaupunki. http://www.varkaus.fi/palvelut/elinkeinopalvelut/savonsampo-seminaari-5-4-2013/ [viitattu 24. kesäkuuta 2013].

Työ- ja elinkeinoministeriö (2013, 13.kesäkuuta). *Cleantechin strateginen ohjelma*. [www-sivusto]. http://www.tem.fi/?105608_m=109038&s=4834 [viitattu 17. kesäkuuta 2013].

U.S. Commercial Service (2011). *Doing business in Finland: 2011 Country commercial guide for U.S. Companies.* http://export.gov/finland/publications/index.asp [viitattu 10. kesäkuuta 2013].

U.S. Commercial Service (2012). *Doing Business in the United Kingdom: 2012 Country Commercial Guide for U.S. Companies Companies*. http://export.gov/unitedkingdom/doingbusinessintheuk/ [viitattu 10. kesäkuuta 2013].

Ulkoministeriö (2012a, 24.toukokuuta). *Doing business and investing in Finland*. [www-sivusto]. http://tinyurl.com/nc7nrh3 [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Ulkoministeriö (2012b, 24.toukokuuta). *About Finland - Society*. [www-sivusto]. http://tinyurl.com/opc9lc9 [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Ulkoministeriö (2013, 4.tammikuuta) *Britannia etsii teollisuuspolitiikan uutta suuntaa*. [verkkoraportti]. Lontoo: Suomen suurlähetystö. http://tinyurl.com/on4mzlx [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Upham, P., Whitmarsh, L., Poortinga, W., Purdam, K., Darnton, A., McLachlan, C., & Devine-Wright, P. (2009). *Public Attitudes to Environmental Change: a selective review of theory and practice. A research synthesis for the Living With Environmental Change Programme.* [pdf]. London: Research Councils UK. http://www.researchgate.net/directory/publications/ [viitattu 10. kesäkuuta 2013]

Urbach Hacker Young [UHY] (2012a). *Doing Business in United Kingdom*. [pdf]. http://www.uhy.com/wp-content/uploads/Doing-Business-in-United-Kingdom.pdf [viitattu 10. kesäkuuta 2013].

Urbach Hacker Young [UHY] (2012b). *Doing business in Finland*. [pdf]. http://www.uhy.com/wp-content/uploads/Doing-Business-in-Finland.pdf [viitattu 5.kesäkuuta 2013].

Valkokari, K., Airola, M., Hakanen, T., Hyötyläinen, R., Ilomäki, S.-K. ja Salkari, I. (2006). *Yritysverkoston strateginen kehittäminen* (VTT tiedotteita 2348). [pdf]. Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT. http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2006/T2348.pdf [viitattu 5. huhtikuuta 2013].

van Berkel, R. (2009). Comparability of industrial symbioses. *Journal of Industrial Ecology*, *13*(4), 483–486.

Van Den Bosch, F. A., & Van Prooijen, A. A. (1992). The competitive advantage of European nations: The impact of national culture—a missing element in Porter's analysis?. *European Management Journal*, *10*(2), 173–177.

Veronmaksajain Keskusliitto (2013, 4. kesäkuuta). *Yhteisöverotus*. [www-sivusto]. http://www.veronmaksajat.fi/fi-FI/tutkimuksetjatilastot/tuloverotus/yhteisoverotus/ [viitattu 30. kesäkuuta 2013].

Vesalainen, J. (2006). *Kaupankäynnistä kumppanuuteen – yritystenvälisten suhteiden elementit, analysointi ja kehittäminen* (Teknologiateollisuuden julkaisuja 8/2006, 2. uudistettu painos). Helsinki: Teknologiateollisuus Ry.

Virtanen, E., & Hernesniemi, H. (2005). *Klusterin evoluutio: Prosessikuvaus* (Teknologiakatsaus 174/2005). [pdf]. Helsinki: Tekniikan edistämiskeskus Tekes. http://www.tekes.fi/fi/document/43178/klusterin_evoluutio_pdf [viitattu 17. kesäkuuta 2013].

Watanabe, C. (1994). Industrial ecology and Japan's Industrial policy. Teoksessa D. J. Richardson & A. Fullerton (toim.) *Industrial Ecology: U.S.-Japan Perspectives* (Report on the U.S.-Japan Workshop on Industrial Ecology) (s. 12–13). Washington, DC: The National Academies Press. http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9287&page=12 [viitattu 15. toukokuuta 2013].

World Bank (2013a). *Doing Business 2013: Smarter Regulations for Small and Medium-Size Enterprises - Economy Profile: United Kingdom.* [pdf]. Washington, DC: World Bank Group. http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/united-kingdom/ [viitattu 20. toukokuuta 2013].

World Bank (2013b). *Doing Business 2013: Smarter Regulations for Small and Medium-Size Enterprises - Economy Profile: Finland.* [pdf]. Washington, DC: World Bank Group. http://www.doingbusiness.org/data/exploreeconomies/finland/ [viitattu 20. toukokuuta 2013].

Yin, R. K. (1981). The case study crisis: some answers. *Administrative science quarterly*, *26*(1), 58–65.

Ylä-Anttila, P. (2009, 20. lokakuuta). *Olisiko klustereista taas lamantappajiksi?* [haastattelu verkkoartikkelissa]. http://www.sitra.fi/artikkelit/2009/olisiko-klustereista-taas-laman-tappajaksi [viitattu 17. kesäkuuta 2013].

Ympäristöministeriö (2010, 22. huhtikuuta). *Ympäristöteknologia.* [www-sivusto]. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=184&lan=fi [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Ympäristöministeriö (2012a, 5. syyskuuta). *Yritykset ja yhteisöt*. [www-sivusto]. http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=418914&lan=FI [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Ympäristöministeriö (2012b, 13. elokuuta). *Lakisääteiset velvoitteet.* [www-sivusto]. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=194&lan=fi [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Ympäristöministeriö (2013, 8. huhtikuuta). *Jäteasiat*. [www-sivusto]: http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=187&lan=fi [viitattu 5. kesäkuuta 2013].

Yüksel, I. (2012). Developing a Multi-Criteria Decision Making Model for PESTEL Analysis. *International Journal of Business and Management*, *7*(24), 52–66.

Zainal, Z. (2007). Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan, 9*, 1–6.

Ämmälahti, E. (2013, 4.maaliskuuta). *Symbiooseista spurttia biotalouteen*. [blogikirjoitus]. http://www.sitra.fi/blogi/2013/symbiooseista-spurttia-biotalouteen [viitattu 19. maaliskuuta 2013].