


Suvi Leinonen, Arto Reiman, Osmo Kauppila



**Dynaamiset kyvykkyydet ja resilienssi
teollisuuden toimitusketjuissa:
Näkökulmia koronapandemiasta ja
tulevaisuuden uhkakuvista selviytymiseen**

Julkaisu on toteutettu
Työsuojelurahaston tuella



Työsuojelurahasto
Arbetarskyddsfonden
The Finnish Work Environment Fund

Oulun yliopiston tuotantotalouden tutkimusraportteja 1/2023

Suvi Leinonen, Arto Reiman & Osmo Kauppila

**Dynaamiset kyvykkyudet ja resilienssi teollisuuden
toimitusketjuissa: näkökulmia koronapandemiasta ja
tulevaisuuden uhkakuvista selviytymiseen**

ISBN 978-952-62-3837-1 ELEKTRONINEN
ISSN 2342-2564

Tuotantotalouden tutkimusyksikkö

Tekijät Suvi Leinonen, Arto Reiman & Osmo Kauppila		Julkaisutyyppi Tutkimusraportti
		Tilaaaja Oulun Yliopisto
Raportin nimi DYNAAMISET KYVYKKYYDET JA RESILIENSSI TEOLLISUUDEN TOIMITUSKETJUISSA: NÄKÖKULMIA KORONAPANDEMIASTA JA TULEVAISUUDEN UHKAKUVISTA SELVIYTYMISEEN		
Tiivistelmä Koronapandemia toi mukanaan monenlaisia teollisuus- ja henkilöturvallisuuteen liittyviä uhkia. Teollisuusyritykset ympäri maailman joutuivat kohtaamaan pandemian hyvin puutteellisesti varautuneina. Yritykset joutuivat suunnittelemaan ja toteuttamaan torjuntatoimenpiteitä epävarmoissa olosuhteissa ja ilman kunnollista ohjeistusta. Teollisuudessa pandemian haasteet liittyivät merkittävässä määrin teollisuuden palvelutoimittajaverkostoihin sekä puutteellisiin käytäntöihin yhteisten työpaikkojen henkilöstön turvallisuuden ja terveyden varmistamiseksi. Tämän eurooppalaisessa yhteistyössä toteutetun ja Työsuojelurahaston rahoittaman tutkimushankkeen tavoitteena oli koota yhteen ymmärrystä, siitä millaisia organisatorisia kyvykkyksiä teollisuuden tilaaja- ja toimittajayritykset tarvitsivat pystyäkseen jatkamaan toimintakykyisinä pandemian aikana. Tutkimus toteutettiin yhteistyössä suomalaisen suurteollisuuden muodostaman HSEQ-klusterin®, muiden teollisuusyritysten sekä serbialaisten ja italialaisten tutkijakumppaneiden kanssa. Tarkastelua ei rajattu kuitenkaan pelkästään koronapandemiaan, vaan hankkeessa tutkittiin tulevaisuudentutkimuksen keinoin myös sitä millaisia koronapandemiaan verrattavia laaja-alaisia häiriöitä aiheuttavia uhkakuvia teollisuuden toimijat pitävät mahdollisina lähitulevaisuudessa ja millaisia kyvykkyksiä niiden hallintaan tarvitaan. Tätä varten hankkeessa laadittiin laadullista ja määrällistä tutkimusaineistoa sekä tekoälyä hyödyntäen lähitulevaisuuden utopia- ja dystopiaskenaariot teollisuudelle. Hanke tuotti uudenlaista tietoa teollisuuden dynaamisista organisatorisista kyvykkyyksistä sekä niiden kehittämistarpeista. Hanke nostaa esille tarpeen kehittää johtamisosaamista, toimitusketjuyhteistyötä, viestintää ja tiedonkulkua, jatkuvuussuunnittelua sekä ennakointikykyä teollisuusturvallisuutta koettelevien uhkakuvien kohtaamiseksi sekä yritysten toimintakyvyn säilyttämiseksi.		
Asiasanat Dynaaminen kyvykkyys, HSEQ, Korona-pandemia, Resilienssi, Teollisuusturvallisuus, Tilajayritys, Toimittajayritys, Tulevaisuusskenaario		
Muita tietoja		
Julkaisusarjan nimi Oulun yliopiston tuotantotalouden tutkimusraportteja	ISSN 2342-2564	ISBN 978-952-62-3837-1 (Sähkö)
Sivumäärä	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen
Jakelija Oulun yliopisto, tuotantotalous	Julkaisija	

Authors Suvi Leinonen, Arto Reiman & Osmo Kauppila		Type of publication Research report
		Client University of Oulu
Name of the report DYNAMIC CAPACITIES AND RESILIENCE IN INDUSTRIAL SUPPLY CHAINS: PERSPECTIVES ON COPING WITH THE COVID-19 PANDEMIC AND FUTURE THREATS		
Abstract <p>The Corona pandemics brought with it a wide range of threats related to industrial safety and employee health. Industrial companies around the world faced the pandemic unpreparedly. Companies had to plan and implement control measures under very uncertain conditions and without a proper guidance. In the industrial context, the challenges of the pandemic were to a significant extent related to industrial supplier networks and inadequate practices to ensure the safety and health of personnel in shared workplaces.</p> <p>The aim of this research project, carried out in European cooperation and funded by the Finnish Work Environment Fund, was to bring together understanding of what kind of organizational capabilities were needed by industrial buyer and supplier companies to be able to continue operating efficiently during the pandemic. The study was carried out in cooperation with the Finnish HSEQ cluster® companies, other industrial companies and with Serbian and Italian research partners. The project did not limit to the corona pandemic, but it also investigated, by means of futures research, what kinds of large-scale threats, comparable to the corona pandemic, companies considered possible in the near future and what kind of capabilities are needed to cope with them. To this end, using qualitative and quantitative research data and artificial intelligence, the project drew up industrial utopia and dystopia scenarios for the near future.</p> <p>The project produced new kinds of information on the dynamic organizational capabilities of industrial companies and their development needs from the point of view of industrial safety. The project highlights the need to develop leadership skills, supply chain cooperation, communication and information flow, continuity planning and foresight, to face broad and complex threats to industrial safety, and to maintain operational capability.</p>		
Keywords Byer company, Corona pandemic, Dynamic capabilities, Future scenario, HSEQ, Industrial safety, Resilience, Supplier company		
Other information		
Name of the series Research reports in Industrial Engineering and Management	ISSN 2342-2564	ISBN 978-952-62-3837-1 (Elec.)
Number of pages	Language Finnish	Confidentiality Public
Distributor University of Oulu, IEM		Publisher

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Sisällysluettelo

1 Alkusanat.....	8
2 Taustaa.....	10
3 Tutkimuksen toteutus	13
4 Tulokset.....	17
4.1 Paneeli 1 teollisuuden koronapandemiakokemuksista	17
4.2 Paneeli 2 kyvykkyyksistä toimittajayritysten johtamisen näkökulmasta	18
4.3 Paneeli 3 kyvykkyyksistä ja tulevaisuuden uhkakuvista	20
4.4 Paneeli 4 tulevaisuuden uhkakuviin tarvittavista kyvykkyyksistä	22
5 Johtopäätökset.....	24
5.1 Tutkimuksen kriittinen arviointi	25
5.2 Jatkotutkimusaiheet	26

1 Alkusanat

Työsuojelurahaston rahoittamassa ja eurooppalaisessa tutkimusyhteistyössä toteutetussa DISC4R-hankkeessa selvitettiin teollisuuden suuryritysten ja niiden toimitusketjuihin kuuluvien toimittajayritysten teollisuusturvallisuuden hallintaa sekä sitä millaisia organisatorisia dynaamisia kyvykkyyksiä teollisuuden työpaikoilla tarvitaan hallinnan tehokkaaksi toteuttamiseksi. Tutkimuksen pohjana toimi eurooppalaisen SAFERA - tutkimusverkoston¹ esiin nostama tarve kerätä yhteen oppeja ja hyviä käytäntöjä globaalisti levinneen koronapandemian hallitsemisesta teollisuuden yhteisillä työpaikoilla sekä niiden tilaus-toimitusketjuissa ja -verkostoissa erityisesti teollisuusturvallisuuden näkökulmasta.

Hanke toteutettiin vuosien 2021–2023 aikana, joten merkittävä osa siitä osui koronapandemian akuuttiin vaiheeseen. Korona-pandemia oli luonnollisesti hankkeen keskiössä koko sen keston ajan, mutta tarkastelua ei tutkimuksessa rajattu kuitenkaan pelkästään siihen, vaan sitä laajennettiin kattamaan tulevaisuustutkimuksen keinoin myös muita mahdollisia tulevaisuuden koronapandemiaan verrattavia uhkia sekä niiden oletettuja hallintakeinoja ja tarvittavia organisatorisia kyvykkyyksiä. Hankkeen tuotoksena luotiin toimintamalli teollisuuden tilaaja- ja toimittajayritysten kyvykkyyksien kehittämiseksi.

Hanke toteutettiin eurooppalaisessa yhteistyössä italialaisten (Politecnico di Torino²) sekä serbialaisten (University of Kragujevac³) tutkijoiden kanssa. Kansainvälinen yhteistyö avasi uudenlaisia ajatusmalleja tutkimuksen käytännön toteutuksen sekä sitä ohjaavien teoreettisten näkökulmien kannalta. Lisäksi kansainvälinen yhteistyö mahdollisti laajemman tutkimusaineiston keräämisen hankkeen tarpeisiin. Pääosin DISC4R-hanke toteutettiin kuitenkin kotimaisessa kontekstissa ja yhteistyössä suomalaisen

¹ SAFERA -verkosto on eurooppalainen tutkimusyhteistyöverkosto. Vuoden 2020 lopulla aikana SAFERA teki rahoituspäätöksiä liittyen teollisuusturvallisuuteen koronapandemiakontekstissa. DISC4R-hanke on Työsuojelurahaston rahoittama hanke, joka on toteutettu yhteistyössä SAFERA-verkoston toimijoiden kanssa.

² Politecnico di Torinosta (<https://www.polito.it/>) hankkeeseen osallistuivat professori Micaela Demichela ja tri Gabrielle Baldissonne.

³ Kragujevac'n yliopistosta (<https://en.kg.ac.rs/>) hankkeeseen osallistuivat apulaisprofessorit Marko Djapan ja Aleksandar Đorđević.

suurteollisuuden tilaajayritysten muodostaman HSEQ®⁴ -klusterin⁵ kanssa. Oulun yliopisto on toiminut vuosien ajan klusterin tutkijakumppanina⁶ ja tämä Työsuojelurahaston rahoittama hanke osaltaan on mahdollistanut tutkimusperustaisen yhteistyön jatkumisen tiiviinä ja katkeamattomana. Klusteriyhteistyö mahdollisti hankkeen tutkijoille pääsyn sekä tilaaja- että toimittajayrityksiin hankkeen aineiston keruuvaiheissa. Hankkeen aineistosta sekä tutkimustuloksista käytiin aktiivista keskustelua HSEQ® -klusterin kanssa koko hankkeen keston ajan. Hanke ja sen tutkijat ovat myös olleet monin tavoin esillä laajemmalle teollisuuden kuulijakunnalle esimerkiksi vuosittaisissa klusterin teollisuuden toimijoille järjestämissä webinaareissa⁷,⁸. Näissä webinaareissa on jaettu ajankohtaista hanketietoa sadoille teollisuuden toimijoille jo hankkeen keston aikana. Lisäksi hankkeen toimenpiteistä ja tutkimustuloksista on viestitty opetuksessa laajasti esimerkiksi avoimen yliopiston sekä Oulun yliopiston perusopetuksen myötä. Näin jo hankkeen aikana on tavoitettu laajasti sekä jo työelämässä olevia että sinne myöhemmin valmistuvia opiskelijoita. Hankkeen tuloksia on kotimaisten foorumien lisäksi esitelty useissa eurooppalaisissa tutkija- ja asiantuntijatilaisuuksissa. Nämä tilaisuudet ovat osaltaan auttaneet tutkijaryhmää jäsentämään ja syventämään kertynyttä tutkimusaineistoa esimerkiksi keskusteluilla aihealueen kansainvälisten tutkijoiden kanssa. Edellä kuvatut tilaisuudet ovat olleet myös tärkeitä hankkeen aikana kertyneen tiedon ja ymmärryksen validoinnin näkökulmasta.

⁴ HSEQ on erityisesti teollisuudessa käytössä oleva integroitu johtamismalli, jonka tavoitteena on yhdistää terveys- (Health), turvallisuus- (Safety), ympäristö- (Environment) ja Laatu- (Quality) -johtamista yhteiseksi johtamismalliksi. Kts. esim.: International Standardization Organization (2018). The Integrated use of management system standards. <https://www.iso.org/news/ref2347.html> ja Wilkinson, G. & Dale, B.G. (1999). Integrated management systems: an examination of the concept and theory. TQM Magazine 11(2), 95-104. <https://doi.org/10.1108/09544789910257280>

⁵ HSEQ-klusteri on suomalaisten teollisuuden tilaajayritysten muodostama verkosto, jonka tavoitteena on teollisuuden toimittajayritysten HSEQ-osaamisen systemaattinen kehittäminen. HSEQ-klusteriin kuuluu 19 teollisuuden tilaajayritystä: ABB, ALVA, Andritz, Gasgrid, Helen, HSY, Kotkan Energia, Metsä Group, KotkaMills, Nokian Renkaat, Oulun Energia, Outokumpu, Pohjolan Voima, Quant, SSAB, Stora Enso, Tornator, UPM ja Walki. Klusteria koordinoi Kiwa Inspecta. Oulun yliopisto on toiminut klusterin tutkimuskumppanina sen alusta alkaen. Katso lisää klusterista: www.hseq.fi

⁶ Kts. lisää Oulun yliopiston pitkäkestoisesta HSEQ® -klusteriyhteistyöstä: <https://www oulu.fi/en/projects/hseq-management>

⁷ Suvi Leinosen esitys "Toimitusketjun resilienssi" HSEQ® -klusterin ja Kiwa Inspectan Teollisuuden toimittajien ja tilaajien HSEQ-tapahtumassa 18.5.2021: <https://www.youtube.com/watch?v=8SrAuLOIow4>

⁸ Suvi Leinosen esitys "Kyvykäs toimittaja osana resilienssiä toimitusverkostoa" HSEQ® -klusterin ja Kiwa Inspectan Teollisuuden toimittajien ja tilaajien HSEQ-tapahtumassa 18.5.2022: <https://youtu.be/pFMRnTh3JcI>

2 Taustaa

Korona-pandemian myötä teollisuusyritykset muiden toimialojen joukossa joutuivat nopeasti mukautumaan uudenlaiseen, teollisuus- ja henkilöturvallisuuden kannalta haasteelliseen tilanteeseen, jossa toiminnan jatkuvuuden takaamiseksi jouduttiin etsimään, usein puutteellisin tiedoin, erilaisia keinoja pandemian hallitsemiseksi sekä paikallisesti että usein laajallekin levittyneissä toimitusverkostoissa⁹. Resilientit organisaatiot menestyivät tässä paremmin kuin sellaiset yritykset, joilla ei ollut riittävästi kyvykkyyksiä pandemian hallitsemiseksi kokonaisvaltaisesti^{10,11}.

Korona-pandemian haasteet työpaikoilla olivat maailmanlaajuisia^{12,13} ja näkyivät monin tavoin myös eurooppalaisessa teollisuudessa^{14,15}. Verrattain syrjäisestä sijainnistaan huolimatta myös Suomessa koronapandemia aiheutti monenlaisia yritysten toimintaan ja henkilöstön terveyteen ja turvallisuuteen liittyviä haasteita. Näistä haasteista on raportoitu

⁹ European Parliament (2020). Towards a more resilient Europe post-coronavirus. An initial mapping of structural risks facing the EU.
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/653208/EPRS_STU\(2020\)653208_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2020/653208/EPRS_STU(2020)653208_EN.pdf)

¹⁰ Linton, T., & Vakil, B. (2020). Coronavirus is proving we need more resilient supply chains. Harvard Business Review, <https://hbr.org/2020/03/coronavirus-is-proving-that-we-need-more-resilient-supply-chain>

¹¹ International Labour Organization (2021). Leading business in times of Covid crisis Analysis of the activities of employer and business membership organizations in the COVID-19 pandemic and what comes next. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---act_emp/documents/publication/wcms_766658.pdf

¹² EUROSTAT (2021). Statistics on the economy related to COVID-19.
<https://ec.europa.eu/eurostat/web/covid-19/economy>

¹³ Committee for the Coordination of Statistical Activities (2021). How COVID-19 is changing the world: a statistical perspective. Volume III. https://unstats.un.org/unsd/ccsa/documents/covid19-report-ccsa_vol3.pdf

¹⁴ BBC News 25.6.2020: Coronavirus: What went wrong at Germany's Gütersloh meat factory?
<https://www.bbc.com/news/world-europe-53177628>

¹⁵ YLE 18.6.2020: Korona levisi Pohjois-Ruotsissa, kun ohjeita noudatettiin kaivoksella kehnosti – Lääkäri: Jos emme välitä suosituksista, monet sairastuvat, ihmisiä kuolee <https://yle.fi/uutiset/3-11408547>

monin tavoin sekä tutkimuskirjallisuudessa^{16,17} että yleisessä uutisvirrassa^{18,19}. Tutkimuksista ja uutisista voi nähdä selkeästi, kuinka koronan tuomat haasteet teollisuudessa liittyivät merkittävässä määrin teollisuuden palvelutoimittajaverkostoihin sekä puutteellisiin käytäntöihin yhteisten työpaikkojen henkilöstön turvallisuuden ja terveyden varmistamiseksi. Hallintakeinoista riippuen koronapandemian negatiiviset vaikutukset saattoivat jäädä varsin paikallisiksi ja verrattain vähäisiksi, mutta toisaalta myös pitkäkestoisia ja toimintaa vakavasti vaarantavia tilanteita on raportoitu monin paikoin eri maissa.

Teollisuusturvallisuuteen liittyen organisatoristen yritysverkostoyhteisöjen sopeutumisesta epävakaisiin muuttuneisiin toimintaympäristöihin on olemassa varsin rajallisesti tutkimustietoa²⁰. Käytännön tarve erilaisille toimenpidemalleille ja uudelle lisätiedolle on tunnistettu mm. vuorovaikutuksessa suomalaisen teollisuuden kanssa (HSEQ® -klusteri) ja muun suomalaisen teollisuuden parissa tehdyn tutkimuksen yhteydessä²¹. Toimintatapoja on jouduttu etsimään yrityskohtaisesti, eikä yhteisiä teollisuuden laajuisia toimintamalleja ehditty pandemian alkuvaiheissa kehittämään ja kokeilemaan riittävässä laajuudessa. Näin yritysten omilla organisatorisilla kyvykkyyksillä oli oma keskeinen merkityksensä pandemian vaikutusten minimoimisessa sekä toiminnan jatkon turvaamisessa. Myöhemmin, hankkeen keston

¹⁶ Kts. esim. Salomäki, M., & Reiman, A. (2023). Macroergonomics considerations on COVID-19 pandemic management in a construction alliance project –personal protective equipment protocols in focus. *International Journal of Human Factors and Ergonomics* 10(3), 295-310. <https://doi.org/10.1504/IJHFE.2023.10058366>

¹⁷ Kts. esim. Shi, X. Liu, W., & Zhang, J. (2023). Present and future trends of supply chain management in the presence of COVID-19: a structured literature review, *International Journal of Logistics Research and Applications* 26(7), 813-842. <https://doi.org/10.1080/13675567.2021.1988909>

¹⁸ Kts. esim. YLE 10.12.2020: Stora Enson työmaalla Oulussa todettu jo lähes 200 koronataartuntaa – työsuojeluviranomainen selvittää yhtiön kanssa mikä meni pieleen. <https://yle.fi/uutiset/3-11690256>

¹⁹ Kts. esim. Helsingin Sanomat 12.4.2021: Nesteen huoltotöihin saapuu 2000 ulkomaista työntekijää eri maista – Näin viranomaiset kommentoivat suurseisokin koronariskiä. <https://www.hs.fi/talous/art-2000007913484.html>

²⁰ Griffin, M. A., Cordery, J., & Soo, C. (2016). Dynamic safety capability: How organizations proactively change core safety systems. *Organizational Psychology Review* 6(3), 248-272. <https://doi.org/10.1177/2041386615590679>

²¹ Rönkkö, P., Isopoussu, A., Majava, J., & Kauppila, O. (2021). An ability to survive from disruptions— Findings from three Finnish manufacturing companies' supply challenges during the COVID-19 pandemic. *Managing Global Transitions* 19(2), <https://doi.org/10.26493/1854-6935.19.105-126>

aikana, yleinen tietous hallintakeinoista lisääntyi merkittävästi ja monenlaiset viralliset tahot tuottivat runsaasti ohjeistusta pandemian hallitsemiseksi^{22,23,24}. Tämä tutkimus jäsensi teollisuuden kokemuksia ja parhaita käytäntöjä koronapandemian hallinnasta sekä yritysten oman toiminnan että palvelutoimittajien hallinnan suhteen. Keskiössä eivät olleet pelkästään yksittäiset teollisuusyritykset, vaan tarkastelu laajennettiin sisältämään myös suurteollisuusyritysten tärkeät alihankintaverkostot. Tavoitteena oli tuottaa uudenlaista tietoa teollisuuden dynaamisista organisatorisista kyvykkyyksistä sekä niiden kehittämistarpeista teollisuusturvallisuuden näkökulmasta hyödyntäen kansainvälisesti laajalle levinnyttä ja yleisesti hyväksyttyä organisatoristen dynaamisten kyvykkyyksien mallia^{25,26}. Uusi tieteellinen tieto vetää yhteen sitä, millaisia organisatorisia kyvykkyyksiä teollisuudessa jatkossa tarvitaan vastaavan kaltaisten laajojen ja monimutkaisten teollisuusturvallisuutta ja resilienssiä koettelevien haasteiden kohtaamiseksi.

²² Kts. esim. Elinkeinoelämän Keskusliitto (2022). Suomen koronaopit – Missä onnistuimme, missä parannamme. https://ek.fi/wp-content/uploads/2022/02/EK_Suomen-koronaopit-Missa%CC%88-onnistuimme-missa%CC%88-parannamme_15022022.pdf

²³ Kts. esim. Perttula, P. Frilander H, Laitinen, S., Lantto, E., Monni T-M., Mäkelä, E., & Vorne, J. (2023). Pandemia ja riskien hallinta työpaikoilla. Työterveyslaitos. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/146067/TTL_978-952-391-062-1.pdf?sequence=5&isAllowed=y

²⁴ Kts. esim. OECD. (2023). Covid-19 and responsible business conduct. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=129_129619-6upr496iui&title=COVID-19-and-Responsible-Business-Conduct

²⁵ Teece, D.J. (2018). Business models and dynamic capabilities. Long Range Planning 51 (1), 40-49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>

²⁶ Leemann, N., & Kanbach, D.K. (2021). Toward a taxonomy of dynamic capabilities – A systematic literature review. Management Research Review 45 (5), 486-501. <https://doi.org/10.1108/MRR-01-2021-0066>

3 Tutkimuksen toteutus

Tässä tutkimuksessa yhdistettiin toisiaan tukevasti laadullisia ja määrällisiä aineistoja monitieteisen tutkijaryhmän toimesta. Tutkimus oli näin rakenteeltaan monimenetelmällistä mixed methods -tyyppistä tutkimusta²⁷. Kolmen maan yliopistoista muodostuva tutkijaryhmä muodosti kokonaisuuden, jossa yhdistyivät tuotantotalouden, toimitusketjujen, turvallisuuden, riskienhallinnan, laatu- ja ympäristöjohtamisen, integroitujen johtamisjärjestelmien sekä human factors -oppialojen perinteet ja osaaminen. Tutkimuksessa käsiteltiin resilienssiä ja teollisuusturvallisuutta dynaamisten kyvykkyyksien viitekehysessä²⁸. Dynaamiset kyvykkyydet ovat nousseet 2000-luvun aikana yhdeksi modernin johtamistutkimuksen keskeisistä teoreettisista viitekehysistä²⁹. Dynaamisilla kyvykkyyksillä viitataan organisaation kykyyn integroida, kehittää ja uudelleenkonfiguroida sisäistä ja ulkoista osaamistaan vastaamaan toimintaympäristön äkillisiin muutoksiin³⁰, vastakohtana pidemmät tutkimusperinteet omaavaan resurssipohjaiseen teoriaan, jossa kyvykkyydet nähdään staattisempina osatekijöinä³¹.

Tutkimuksen tarkastelun kohteena olivat koronapandemian kaltaisten suurten disruptioiden, eli häiriöiden ja häiriötilanteiden vaikutukset teollisuusturvallisuuteen sekä sen johtamiseen yrityksissä ja niiden toimitusverkostoissa. Näin teoriat ja olemassa olevat mallit toimitusketjujen hallinnasta ja resilienssistä³², toimittajien hallinnasta³³ ja sekä

²⁷ Johnson, R.B., Onwuegbuzie A.J., & Turner L.A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2): 112-33. <https://doi.org/10.1177/1558689806298224>

²⁸ Teece, D.J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13): 1319–1350. <https://doi.org/10.1002/smj.640>

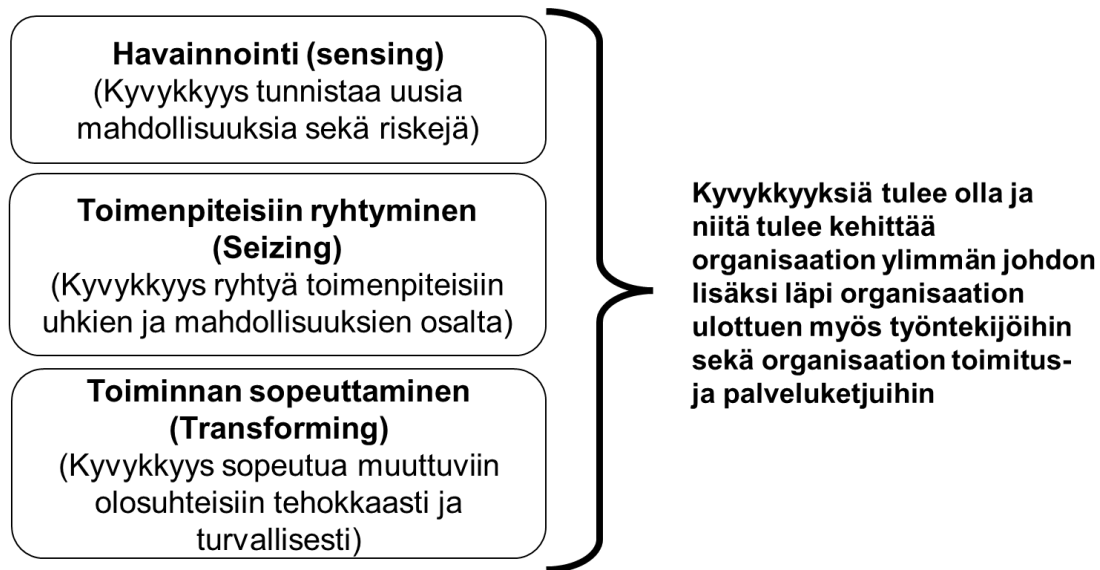
²⁹ Schilke, O., Hu, S., & Helfat, C.E. (2018). Quo vadis, dynamic capabilities? A content-analytic review of the current state of knowledge and recommendations for future research. *The Academy of Management Annals*, 12, 390-439. <https://doi.org/10.5465/annals.2016.0014>

³⁰ Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7): 509–533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z)

³¹ Helfat, C. E., & Peteraf, M. A. (2003). The dynamic resource-based view: Capability lifecycles. *Strategic Management Journal*, 24(10): 997-1010. <https://doi.org/10.1002/smj.332>

³² Kts. esim. Pettit T.J., Croxton K.L. & Fiksel J. (2019). The Evolution of Resilience in Supply Chain Management: A Retrospective on Ensuring Supply Chain Resilience. *Journal of Business Logistics*, 40 (1), 56-65. <https://doi.org/10.1111/jbl.12202>

riskienhallinnasta³⁴ taustoittivat tutkimuksen rakentumista. Tässä raportissa kuvattu tutkimuskokonaisuus empiirisine tutkimusvaiheineen mahdollisti tarkastelun siitä, mitä kyvykkyksiä yrityksiltä ja niiden toimitusverkostoilta vaaditaan pandemian kaltaisten uhkakuvien havaitsemiseen (Sense), toimenpiteisiin ryhtymiseen (Seize) ja toiminnan sopeuttamiseen (Transform) siten, että toiminta ja sen riskitaso voidaan palauttaa uhkien toteutuessa alkuperäiselle tai jopa sitä paremmalle tasolle (kts. kuva 1).



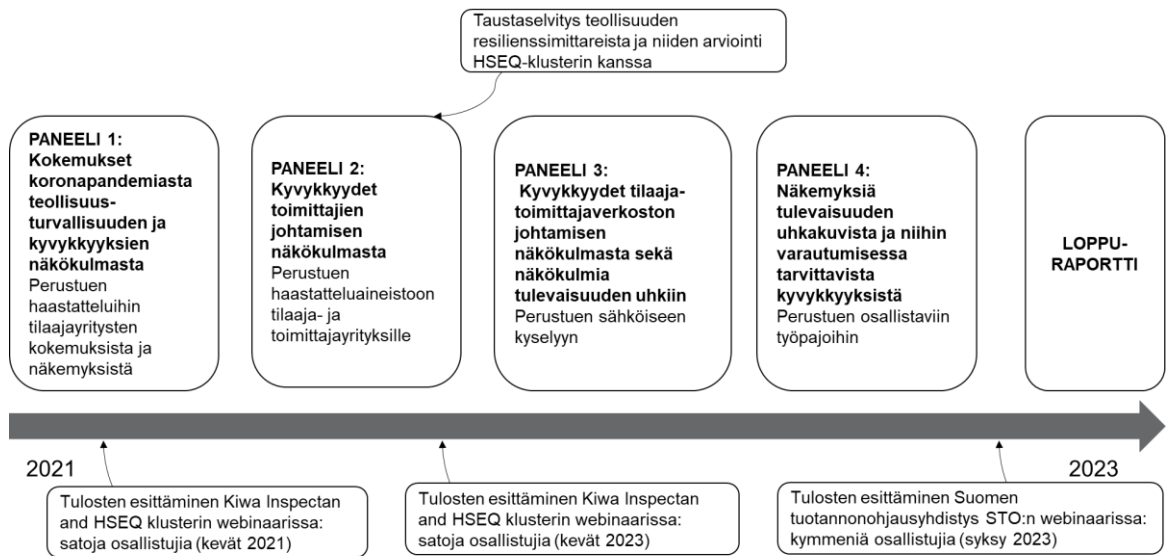
Kuva 1. Dynaamiset kyvykkydet hankkeen näkökulmasta

DISC4R-hankkeen aineistonkeruu toteutettiin tulevaisuudentutkimuksen keinoin Delfoi-paneeleina³⁵ (kts. kuva 2). Delfoi-paneelit ovat tulevaisuutta luotaava iteratiivisesti etenevä asiantuntijamenetelmä. Hankkeen neljässä Delfoi-paneelissa kuultiin asiantuntijoita, joilla on riittävä taustatietämys aiheesta, kiinnostusta ja kykyä laajalaiseen asioiden ymmärtämiseen ja käsittelyyn, kiinnostusta uudenslaisiin ajattelumalleihin sekä kykyä ja uskallusta tarkastella asioita myös epätavanomaisista näkökulmista.

³³ Kts. esim. Vanpoucke, E., Vereecke, A., & Wetzels, M. (2014). Developing supplier integration capabilities for sustainable competitive advantage: A dynamic capabilities approach. *Journal of Operations Management*, 32(7-8): 446-461. <https://doi.org/10.1016/j.jom.2014.09.004>

³⁴ Kts. esim. SFS ISO 31000 (2018). Riskienhallinta. SFS – Standardoinnin keskusjärjestö Suomessa. <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suositut-standardit/iso-31000-riskienhallinta/>

³⁵ Sossa, J.W.Z., Halal, W., & Zarta, R.H. (2019). Delphi method: analysis of rounds, stakeholder and statistical indicators. *Foresight* 21(5), 525-544. <https://doi.org/10.1108/FS-11-2018-0095>



Kuva 2. DISC4R-hankkeen eteneminen

Paneeleihin pyydettiin mukaan asiantuntijoita, jotka työskentelevät kohdeorganisaatioissa, eli pääasiassa HSEQ® -klusterin tilaajayrityksissä sekä näiden kanssa yhdessä tunnistetuissa keskeisissä toimittajayrityksissä. Delfoi-paneelit toteutettiin äänitallennettuina ja litteroituina teemahaastatteluin (paneelit 1 ja 2), laajempaa sähköisenä webropol -kyselynä (paneeli 3) sekä äänitallennettuina ja litteroituina työpajoina (paneeli 4). Paneelien 1 ja 2 välillä toteutettiin erillinen kirjallisuusselvitys teollisuuden toimitusketjun resilienssin mittaamisen käytettävissä olevista mittareista³⁶. Kirjallisuusselvityksen löydöksistä käytiin keskustelua HSEQ® -klusterin edustajien kanssa työpajassa. Kirjallisuusselvitys sekä työpaja-aineisto toimivat tärkeänä tietopohjaisena tausta-aineistona Delfoi-paneeleille.

Kaikki edellä mainitut tiedonkeruumenetelmät ovat tyypillisiä tiedonkeruunootoja organisaatioihin ja ihmisiin kohdistuvissa tutkimuksissa³⁷. Keskeisenä osallistujajoukkona eri paneeleissa toimi HSEQ® -klusterin tilaajayrityksistä koottu asiantuntijaryhmä. Kohteena olevien asiantuntijoiden toimenkuviin kuuluivat teollisuusturvallisuuden ja alihankintaverkoston sekä niiden hallinnan kaltaiset tehtävät. Tehtäväkuvat olivat näin esimerkiksi HSEQ-, työturvallisuus ja -terveys-, laatu- tai hankintatoimi-painotteisia. Asiantuntijat olivat riittävän korkealla

³⁶ Askonen, H. (2022). Toimitusketjun resilienssin mittaaminen. Kandidaatintyö, Oulun yliopisto. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-202205021773>

³⁷ Stanton, N., Hedge, A., Brookhuis, K., Salas, E., & Hendrick, H. (2005). Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods, CRC Press, Boca Raton, FL.

organisaatiohierarkiassa. Näin ajateltiin, että he voivat ottaa rakentavasti kantaa yritystason näkökulmasta. Paneeleihin osallistui suomalaisten asiantuntijoiden lisäksi asiantuntijoita myös Serbiasta ja Italiasta (paneelit 2 ja 3). Näiden asiantuntijoiden rekrytoinnissa hyödynnettiin paikallista asiantuntemusta serbialaisten ja italialaisten tutkijakumppaneiden myötä.

Delfoi-paneelien iteratiivisen luonteen vuoksi, tutkijat kävivät tiivistä vuoropuhelua yritysten kanssa koko tutkimuksen suorituksen ajan. Neljän varsinaisen paneelin lisäksi tuloksia esiteltiin säännöllisesti HSEQ® -klusterin ohjausryhmän kokouksissa³⁸ sekä laajemmissa yleisölle avoimissa webinaareissa (kts. kuva 2). Nämä tilaisuudet yhdessä niissä käytyjen keskusteluiden kanssa toimivat osaltaan hankkeessa tuotetun tiedon jatkuvan verifioinnin ja validoinnin työkaluina.

³⁸ HSEQ-klusterin ohjausryhmä kokoontuu neljännesvuosittain. Hankkeen eteneminen oli eri tavoin esillä lähes kaikissa ohjausryhmän kokouksissa. Ohjausryhmään kuuluu edustajia kaikista klusteriin kuuluvista tilaajayrityksistä.

4 Tulokset

DISC4R -hanke toteutettiin neljänä toisiaan täydentävänä Delfoi-paneelina. Paneelien keskeiset tulokset on esitetty alla olevissa kappaleissa 4.1–4.4. Osa tuloksista on tarkoituksenmukaisesti raportoitu suppeasti esitellen löydöksiä vain pääpiirteittäin, koska niiden osalta hankkeen tutkijaryhmällä on kesken tieteellisten artikkeleiden arviointi- ja julkaisuprosesseja. Näitä täydentyviä tulostietoja lisätään hankkeen päätyttyä Työsuojelurahaston tietokantaan tämän hankkeen kohdalle.

4.1 Paneeli 1 teollisuuden koronapandemiakokemuksista

Ensimmäisessä Delfoi-paneelissa selvitettiin semistrukturoitujen haastatteluiden keinoin teollisuuden toimijoiden näkemyksiä koronapandemian hallitsemiseksi tarvituista kyvykkyyksistä. Haastattelut kohdentuivat suomalaisten energia-alan tilaajayritysten sekä Huoltovarmuuskeskuksen asiantuntijoihin. Yhteensä toteutettiin 16 yksilöhaastattelua sekä neljä ryhmähaastattelua. Litteroitu haastatteluaineisto analysoitiin induktiiviseen päättelyyn pohjautuen siten, että aineistosta tunnistettiin kyvykkyyksiä eri tasoilla liittyen niin dynaamisiin kyvykkyyksiin kuin niiden mikroperusteisiin.

Keskeiset haastatteluissa toistuvat kyvykkyydet olivat:

- kyvykkyydet tehdä yhteistyötä eri sidosryhmien kanssa,
- kyvykkyydet viestiä ja jakaa tietoa tilaus-toimitusketjun toimijoiden kesken,
- kyvykkyys systemaattiseen toimittajariskien hallintaan,
- kyvykkyys tarkastella ja tarvittaessa uudelleen määritellä organisaation omia prosesseja ja johtamisrakenteita,
- kyvykkyys osaamisen kehittämiseen organisaation eri tasoilla,
- kyvykkyys suorituskyvyn ja sen kehittymisen seurantaan sekä
- kyvykkyys löytää ja hyödyntää erilaista järjestelmistä saatavilla olevaa tietoa.

Näitä ensimmäisen Delfoi-paneelin tuloksia on raportoitu tarkemmin tutkijaryhmän kirjoittamassa ja julkaistavaksi hyväksytyssä tieteellisessä artikkelikäsitelmässä³⁹.

³⁹ Leinonen, S., Reiman, A., & Kauppila, O. (2023). Dynamic capabilities in supply chain resilience management in the Finnish energy industry. *International Journal for Quality Research*. 17(4). Forthcoming.

4.2 Paneeli 2 kyvykkyyksistä toimittajayritysten johtamisen näkökulmasta

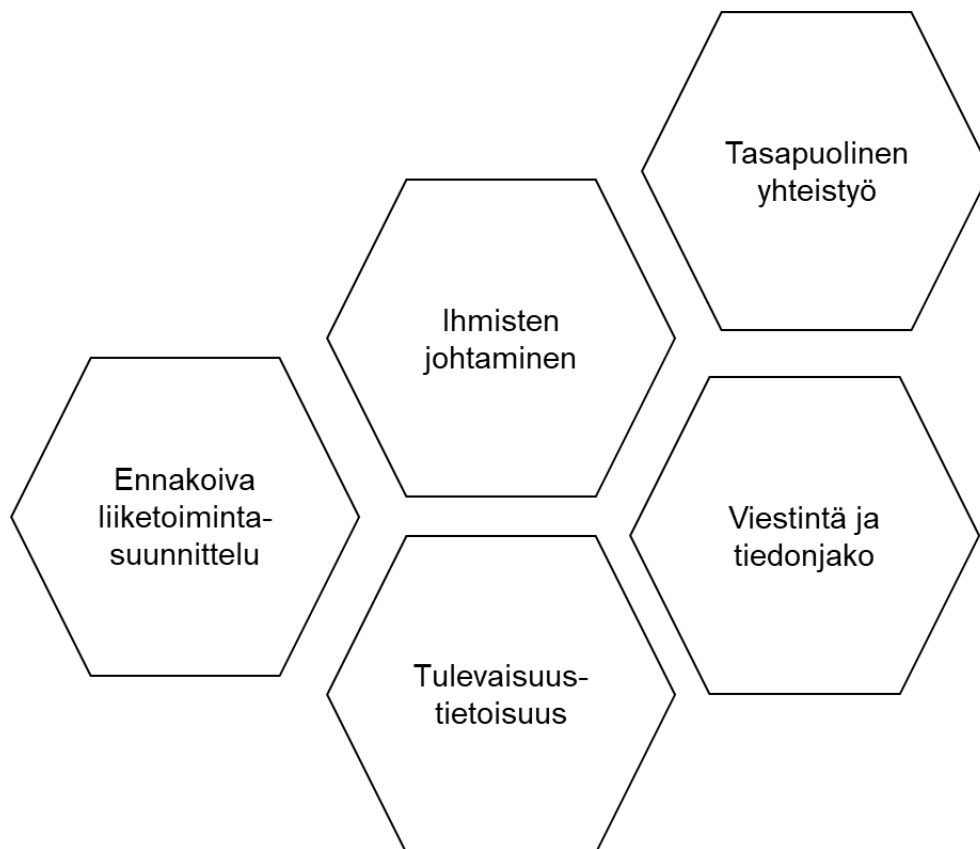
Toisessa Delfoi-paneelissa syvennyttiin konkretisoimaan, millaisia kyvykkyyksiä teollisuudessa tarvitaan toimittajayritysten johtamiseksi teollisuusturvallisuuden näkökulmasta. Paneelia taustoittamaan toteutettiin kirjallisuusselvitys toimitusketjun resilienssin tyypillisistä tulosalueittain. Mittareista ja niiden tärkeydestä keskusteltiin työpajassa HSEQ® -klusterin tilaajayritysten kanssa ennen paneelin 2 toteutusta. Taulukossa 1 on esitetty keskeisimpiä tulosalueittain keskustelun pohjalta.

Taulukko 1. Keskeisiä resilienssiin liittyviä tulosalueittain kirjallisuuden sekä työpajakeskustelun pohjalta.

Mittari	Määritelmä
Kapasiteetin hyödyntämisaste	Olemassa olevan kapasiteetin käyttöaste palveluiden toimittamisessa
Varaston määrä	Toimittajien varaston määrä
Tilauksen saapumisaika	Tuotteen tai palvelun saapumisaika tilaukseen nähden
Vahvistettu toimitusmäärä tilauksella	Vahvistettu tilauksen toteutus
Tilauksen valmistumisaika /toimittajan vasteaika	Työn valmistuminen tai reagointiaika vastata palvelupyyntöön
Toimitusvarmuus	Toimittajan kyky täyttää tilaus/palvelupyyntö
Vastuullisuus	Toimittajan vastuullisuustoimien määrä ja laatu
Palautumisaika	Aika häiriötilanteesta palautumiseen
Työtapaturmataajuus	Toimittajan tapaturmataajuus
Työtapaturmien vakavuus	Toimittajan työtapaturmien vakavuus
Turvallisuushavaintojen määrä	Positiiviset ja negatiiviset turvallisuushavainnot toimittajan työntekijää kohden
Riskien arviointi	Toimittajan suorittama riskien arvioinnin toteutuminen
Kyberriskit	Toimittajayrityksen haavoittuvuudet tietoturvan osalta
Laitteiston kiinnioloaika	Katkojen kesto suhteutettuna tuotantoon
Laitteiston kunnon mittarit	Huollon tarpeen ennakointi
Katkostenmäärä	Loppukäyttäjän kokemien katkosten määrä

Varsinaista empiiristä paneeliaineistoa kerättiin kolmestatoista suomalaisesta sekä kahdesta serbialaisesta yrityksestä ryhmä- ja yksilöhaastatteluina. Kaikkiaan

haastatteluihin osallistui 25 asiantuntijaa. Analyysi rakentui lisäämään ymmärrystä strategisten, toiminnallisten ja operatiivisten kyvykkyyksien näkökulmista. Keskeiset haastatteluissa toistuneet kyvykkyydet on esitetty kuvassa 3. Esitetyt kyvykkyydet ovat toisiinsa kytkeytyneitä näkökulmia, joita kaikkia tarvitaan teollisuuden toimittajien johtamisessa teollisuusturvallisuuden näkökulmasta. Kaikkiin kyvykkyyksiin liittyi sekä strategisia, operationaalisia että toiminnallisia näkökulmia. Näitä näkökulmia avataan tarkemmin tutkijaryhmän kirjoittamassa konferenssijulkaisussa⁴⁰ sekä hankeraportin julkaisuhetkellä vertaisarvioinnissa olevassa tieteellisessä artikkelikäsitelmässä⁴¹.



Kuva 3. Keskeiset kyvykkyydet toimitusverkoston johtamisessa.

⁴⁰ Leinonen, S., Reiman, A., & Kauppila, O. (2023). Supply chain resilience and dynamic Capabilities in industrial buyer-supplier relationships”. Teoksessa: Dermol, V. (Ed.) Proceedings of the MakeLearn, TIIM, PIconf International Conference, Valletta, Malta, 18-20.5.2023, p. 191.
<https://www.doi.org/10.53615/978-961-6914-30-7>

⁴¹ Julkaisematon artikkelikäsitelmä: Leinonen, S., Reiman, A. & Kauppila, O., Djapan, M., Djordjevic, A. & Demichela, M. “Capabilities for OR and SCRes in industrial SCs’

4.3 Paneeli 3 kyvykkyyksistä ja tulevaisuuden uhkakuvista

Kolmannessa Delfoi-paneelissa selvitettiin, millaisia kyvykkyyksiä teollisuusyrityksillä on toimittajaverkoston johtamisen suhteen sekä millaisia mahdollisuuksia yrityksissä koettiin olevan kyvykkyyksien tosiasialliseksi kehittämiseksi. Lisäksi selvitettiin näkemyksiä tulevaisuuden, koronapandemiaan verrattavissa olevista uhkakuvista. Paneeli toteutettiin kyselytutkimuksena. Kyselylomake laadittiin sähköisenä webpropol-versiona suomen, englannin ja serbian kielillä. Kyselyyn kutsuttiin mukaan 237 osallistujaa, joista 52 (23 %) vastasi siihen. Vastanneista 38 ilmoitti asemapaikakseen Suomen, loppujen ollessa ulkomaisia (pääosin Serbiasta). Kyselyssä kysyttiin vastaajien näkemyksiä Likert-asteikolla erilaisten organisatoristen kyvykkyyksien vaikutuksista toimitusketjun resilienssiin sekä organisaatioiden mahdollisuuksista kyseessä olevan kyvykkyyden kehittämiseen. Lisäksi kyselyssä pyydettiin vastaajia tuomaan omin sanoin esille mahdollisia tulevaisuuden uhkakuvia. Kyselyn kyvykkyydet kategorioineen on muodostettu kirjallisuuden sekä paneelivaiheiden 1 ja 2 pohjalta. Kyselyn tuloksia on koostettu yhteenvetomaisesti kuvaan 4 korostaen asteikon ääripäitä.



Kuva 4. Kyvykkyyksien vaikuttavuus ja niihin vaikuttamismahdollisuudet vastaajien (n=52) mukaan jaotellen⁴².

Kyselyssä kysyttiin myös vastaajien näkemyksiä tulevaisuuden, koronaan verrattavissa olevista uhkakuvista, joihin teollisuustoimijoiden tulisi varautua. Näistä laadullisista vastauksista koostettiin kaksi tulevaisuusskenaariota hyödyntäen ChatGPT-tekoälyä.

⁴² Kyselyn tuloksia käsitellään tarkemmin vielä julkaisemattomassa artikkelikäsitelmässä.

Tekoälylle annettiin tehtäväksi laatia yhden sivun mittaiset skenaariokuvaukset hankkeessa kerättyyn uhkakuva-aineistoon aineistoon pohjautuen. Skenaariokuvaukset laadittiin kattamaan sekä ns. odotettavissa olevaa ja mahdollista uhkakuvaskenaariota (dystopia) kuin sille vastakohtaksi laadittua ns. haluttua tulevaisuusvisiota (utopia). Skenaariot laadittiin käsittelemään lähitulevaisuutta (tilannetta vuonna 2025) ja ne laadittiin englannin kielellä paneelin 4 tarpeita varten. Skenaarioista muodostettiin lyhyet tiivistelmät suomenkielisiksi hankeraportointia varten, kts. taulukko 2.

Taulukko 2. Utopia- ja dystopiaskenaariot hankkeessa kerätyn aineiston pohjalta.

Skenaario	Kuvaus
Utopia	<p>On vuosi 2025, ja Euroopan prosessiteollisuus kukoistaa sopusointuisessa ja vauraassa ympäristössä. Euroopan prosessiteollisuus kukoistaa harmonisessa ja vauraassa ympäristössä. Koronan aiheuttamat haasteet on selätetty. Maiden välillä vallitsee yhteistyön ja yhtenäisyyden ilmapiiri. Geopoliittiset jännitteet on ratkaistu ja vallitsee rauha. Kauppavirrat sujuvat, jota tukee vakaat kansainväliset suhteet ja kaikkia hyödyttävät sopimukset. Resilienssi ja strateginen suunnittelu ovat auttaneet prosessiteollisuutta selviämään epävarmoista ajoista. Maailmassa tasapainoinen ja tasa-arvoinen talousjärjestelmä, joka tukee kasvua ja ennustettavuutta ja minimoi markkinakeinottelua. Materiaalien ja komponenttien kestävä saatavuus on turvattu resurssin hallintakäytännöllä. Kiertotalous, ympäristöasiat ja hiilijalanjäljen pienentäminen on priorisoitu yrityksissä. Tekoälyä osataan hyödyntää turvallisuuden, tehokkuuden ja tuottavuuden parantamiseksi. Ja toisaalta kyberturvallisuustoimenpiteet huolehtivat tietoturvallisuudesta. Poliittiset päätökset ja linjaukset tukevat kestävä kehitystä ja siirtymää puhtaisiin ja uusiutuviin energialähteisiin. Tämän vuoksi yritykset ovat investoineet vihreään teknologiaan. Läpinäkyvyyttä on lisätty teknologian avulla. Toimijoiden välillä vallitsee yhteistyön, luottamuksen ja avoimuuden ilmapiiri.</p>
Dystopia	<p>Vuosi on 2025, ja Eurooppa huomaa olevansa keskellä myrskyisää ja epävarmaa aikaa. Euroopassa vallitsee myrskyisä ja epävarma aika. Maailmassa on meneillään useita kriisejä. Ukrainan sota on kiihtynyt ja levinnyt naapurimaihin Euroopassa. Se on aiheuttanut häiriöitä toimitusketjuihin ja vaurioittanut infrastruktuureja ja koko aluetta. Myös Kiinan ja Taiwanin välillä on jännitteitä, joka aiheuttaa jännitteitä ja epävakautta geopoliittisessa tilanteessa. Näiden vuoksi markkinakeinottelua ja talouden kuohunta on lisääntynyt, korot nousevat ja osakemarkkinat romahtaa. Konfliktien vuoksi kriittisistä materiaaleista, komponenteista ja palveluista on pulaa. Kauppasota on kärjistynyt ja johtanut rajoitteisiin. Energiaa ja ilmastonmuutosta koskeviin päätöksiin liittyy epävarmuutta ja johtaa hintavaihteluihin markkinoilla. Globaalit yritykset hallitsevat markkinoita ja vievät markkinaosuuksia, joka johtaa pienien yritysten ahdinkoon. Riippuvuus tekoälystä aiheuttaa uusia turvallisuus- ja turvallisuusuhkia, kun kyberriskit moninkertaistuvat ja samalla yritykset pyrkivät pysymään mukana teknologian kehityksessä. Toimitusketjujen jäljitettävyyksivaatimukset kasvavat ja vaativat yrityksiltä enemmän</p>

investointeja. Kustannukset nousevat mm logistiikassa ja kilpailu lisääntyy. Uusien teknologioiden kuljettaminen maiden välillä vaikeutuu mm poliittisten esteiden ja tietullien vuoksi. Kehityssuuntaukset mm sähköistyminen aiheuttaa entistä isompia kuiluja pienten ja suurten yritysten välillä.

Kolmannen paneelin tuottamia skenaarionäkökulmia on avattu tarkemmin tutkijaryhmän järjestämässä työpajassa kansainvälisessä Quality Festival 2023 -konferenssissa Serbiassa⁴³ sekä SAFERA-konsortion vuosisymposiumissa Ranskassa⁴⁴. Englanninkieliset skenaariot tullaan esittelemään tarkemmin myöhemmin tutkijaryhmän tulevilla tieteellisillä julkaisuilla.

4.4 Paneeli 4 tulevaisuuden uhkakuviin tarvittavista kyvykkyyksistä

Neljännessä Delfoi-paneelissa keskityttiin kokoamaan teollisuuden ja teollisuutta tutkivien asiantuntijoiden näkemyksiä siitä millaisina osallistujat näkevät esitetyt lähitulevaisuuteen sijoittuvat utopia- ja dystopiaskenaariot, kuinka todennäköisinä he niitä pitävät sekä sen millaisia kyvykkyyksiä skenaarioissa kuvattujen uhkien hallintaan tarvitaan. Näitä työpajoina toteutettuja tilaisuuksia järjestettiin Suomessa HSEQ® -klusterin asiantuntijaryhmälle (6/2023 ja 8/2023) sekä Suomen Tuotannonohjausyhdistys ry:n jäsenistölle (8/2023). Lisäksi aineistona hyödynnettiin kolmannen Delfoi-paneelin lopuksi Serbiassa Quality Festival -konferenssissa kerättyä työpaja-aineistoa.

Kaikissa skenaarioita käsitelleissä asiantuntijaryhmissä koettiin, että taulukossa 2 esitetyistä skenaarioista dystopia tuntui valitettavan todentuntuiselta lähitulevaisuuden kuvalta. Käytännön toimina aiemmin tutkimuksissa esitettyjen kyvykkyyksien lisäksi esitettiin esimerkiksi sitä, että toimittajayrityksiä tulisi kartoittaa systemaattisemmin eri maanosien alueilta geopoliittisten riskien minimoinniksi. Myös kyberturvallisuuden aiempaa tarkempi huomiointi nousi toistuvasti esiin keskusteluissa. Yhteistyö ja

⁴³ Julkaisematon työpaja -aineisto teemasta: Dynamic capabilities for resilience in industrial supply chains: future scenarios. Workshop järjestettiin osana kansainvälistä Quality Festival -konferenssia Serbiassa 24-27.5.2023. Lisää konferenssista: <http://conferences.cqm.rs/festival/2023/>

⁴⁴ Julkaisematon esityksaineisto teemasta: On dynamic capabilities for resilience in industrial supply chains – Lessons learned from a SAFERA affiliated project. Esitys pidettiin osana SAFERA-verkoston vuosisymposiumia 16-17.5.2023. Lisää symposiumista: <https://www.safera.eu/static/pdf/SAFERA-symposium-2023-programme.pdf>

tiedonjako toimitusketjuissa koettiin resilienssin kannalta tärkeiksi, mihin liittyen huolta herätti erityisesti opportunistin kasvu globaaleissa toimitusketjuissa.

5 Johtopäätökset

Hanke tuotti tulevaisuutta luotaavan nelivaiheisen ja yrityksiä osallistavan Delfoi-paneeliprosessin myötä ajankohtaista tietoa organisatorisista kyvykkyyksistä, joita teollisuusyrityksissä tarvitaan kohdattaessa (lähi)tulevaisuudessa koronapandemian kaltaisia suuren mittaluokan teollisuus- ja henkilöturvallisuutta vaarantavia häiriöitä ja kriisejä. Delfoi-prosessin myötä syntynyt tieto jäsennettiin hankkeessa suomalaista ja työelämää sekä teollisuuden toimitusverkostoja ohjaavaksi geneeriseksi toimintamalliksi. Toimintamalli osaltaan lisää tilaaja- ja toimittajayritysten valmiuksia toiminnan jatkamiseksi sekä henkilöstön turvallisuuden varmistamiseksi myös tulevaisuuden häiriötilanteissa. Yhteenvetona voidaan todeta, että tulevaisuudessa tarvitaan toimitusketjujen resilienssin kehittämiseksi kuvan 5 mukaisia organisatorisia kyvykkyyksiä.

Johtamisosaaminen

- Kyetään tekemään päätöksiä ja muutoksia nopeasti
- Varmistetaan johdon riittävät henkilöstö- ja kriisijohtamistaidot
- Osataan johtaa jatkuvaa muutosta
- Uusia toimintatapoja kehitetään luovasti
- Henkilöstön osaamista ja ristiinosaamista johdetaan ja kehitetään

Toimitusketjuyhteistyö

- Tärkeimmät sidosryhmät ja kumppanit on tunnistettu
- Toimittajasuhteita johdetaan aktiivisesti ja pitkäaikaisiin kumppanuuksiin pyrkien
- Toimittajien ja asiakkaiden kanssa tehdään tiivistä ja ratkaisukeskeistä yhteistyötä
- Toimitusketjun suorituskykyä mitataan ja tuloksia hyödynnetään

Viestintä ja tiedonkulku

- Vuoropuhelu on avointa sekä sisäisesti että toimitusketjuissa
- Yhteisiä seurantapalavereja järjestetään säännöllisesti
- Ajantasaista tietoa jaetaan alan sisäisesti ja yhteisöissä kuten yritysklustereissa
- Ajantasaista tietoa jaetaan koulutuksen kautta

Jatkuvuussuunnittelu

- Jatkuvuussuunnittelua tehdään koko toimitusverkostossa
- Riskien tunnistamiskyky on riittävällä tasolla, ml. kyber- ja geopoliittiset riskit
- Toimet, varasuunnitelmat ja resursointi uhkien toteutuessa on suunniteltu
- Toimintatavat on standardoitu ja dokumentoitu
- Hyödynnetään eri hankintakanavia ja varmuusvarastoja suunnitellusti

Ennakointikyky

- Hankintoja suunnitellaan ja materiaalien saatavuutta seurataan proaktiivisella otteella
- Kehitetään riskien tunnistamiskykyä
- Hyödynnetään digitaalisia tietoja ja esimerkiksi tekoälyä tarkoituksenmukaisesti

Kuva 5. Toimintamalli keskeisistä toimitusketjun resilienssikyvykkyyksistä ja niiden kehittämisestä.

Hankkeessa luotua uutta ymmärrystä on nostettu esille hankkeen aikana esimerkiksi keskeisen suomalaisen teollisuuden toimittaja-arviointeja ohjaavan PSK 8404 -standardin⁴⁵ parhaillaan käynnissä olevassa päivitystyössä. PSK 8404 -standardi ohjaa teollisuuden toimittajayritysten systemaattiseen arviointiin tukien HSEQ® -klusterin luomaa palvelutoimittajien arviointimenettelymallia. Arviointimenettelyä on aiemmin tutkittu esimerkiksi sen vaikuttavuuden näkökulmasta Työsuojelurahaston rahoittamassa tutkimushankkeessa⁴⁶, väitöskirjatutkimuksessa⁴⁷ sekä useissa muissa opinnäytteissä^{48,49}. Myös HSEQ® -arviointimenettelyn⁵⁰ arviointikriteeristöä päivitettiin hankkeen keston aikana. Tässäkin päivitystyössä hyödynnettiin hankkeessa kertynyttä aineistoa sekä tutkijaryhmän osaamista. Näin hankkeessa kertynyttä lisääntynyttä ymmärrystä on jo hankkeen keston aikana viety osaksi teollisuuden teollisuusturvallisuuskäytäntöjä.

5.1 Tutkimuksen kriittinen arviointi

Tässä tutkimuksessa kerättiin sekä laadullista että määrällistä aineistoa. Laadullinen aineisto koostui lukuisista asiantuntijahaastatteluista. Haastatteluiden määrää voidaan pitää hyvänä tämänkaltaiselle tutkimukselle. Määrällinen aineisto koostui kyselyaineistosta. Vaikka vastaajamäärä jäi sen osalta hieman pienehköksi, antaa aineisto kuitenkin mahdollisuuden tulosten tarkasteluun riittävällä tarkkuudella. Aineistoa hyödynnettiin monimenetelmäisesti ja iteratiivisesti toisiaan tukien neljän peräkkäisen delfoi-paneelin muodossa. Tulosten luotettavuutta lisää:

⁴⁵ PSK standardi 8404 (2015). Toimittaja-arviointi. Kyselylomake. <https://psk-standardisointi.fi/Standard/Ryhma87/PSK8404liitteinen.pdf>

⁴⁶ Työsuojelurahaston rahoittama ”Vaikuttava HSEQ-toiminta: hyvät käytännöt, arviointi ja alihankintaverkoston johtaminen” -tutkimushanke (117148): <https://www.tsr.fi/hankkeet-ja-tutkimustieto/vaikuttava-hseq-toiminta-hyvät-kaytannot-arviointi-ja-alihankintaverkoston-johtaminen/>

⁴⁷ Jounila, H. (2021). Integroidulla HSEQ-johtamisella kokonaisvaltaista yritysvastuullisuutta. Tapaustutkimuksia yritysten työturvallisuuden ja HSEQ:n kehittämisestä. Väitöskirja, Oulun yliopisto: <http://jultika.oulu.fi/Record/isbn978-952-62-3056-6>

⁴⁸ Kts. esim. Laine, J. (2017). HSEQ-arviointien kehittäminen : haastattelututkimus teollisuuden tilaajayrityksiin. Diplomityö, Oulun yliopisto: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201805312140>

⁴⁹ Kts. esim. Pikkarainen, S. (2014). Toimittaja-arviointien taloudelliset hyödyt. Diplomityö, Oulun yliopisto: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201410011899>

⁵⁰ HSEQ-arviointimenettely: <https://hseq.fi/arviointimenettely/>

- 1) *Kohdejoukon monimuotoisuus*: tutkijaryhmällä oli mahdollisuus kerätä aineistoa hyvin laajasti varsinkin kotimaan teollisuuden tilaajayrityksistä. Nämä yhteydet mahdollistivat myös sujuvia keskusteluyhteyksiä toimittajayritysten kanssa.
- 2) *Tutkijaryhmän monimuotoisuus*: laadullisen tutkimuksen hyviä käytäntöjä noudattaen aineistoa analysoitiin usean tutkijan toimesta ja erilaisista teoreettisista näkökulmista.
- 3) *Tutkijaryhmän monikansallisuus*: hankkeen suomalainen tutkijaryhmä kävi säännöllistä vuoropuhelua serbialaisten ja italialaisten tutkijakumppaneiden kanssa. Tämä mahdollisti sen, että aineistoa ja sen tulkintaa rikastettiin erilaisilla tutkimus- ja taustateorianäkökulmilla.
- 4) *Vuoropuhelu teollisuuden edustajien kanssa*: hankkeen tutkijaryhmä kävi säännöllistä vuoropuhelua havainnoista ja aineiston keruun vaiheista HSEQ® -klusterin ohjausryhmän kanssa. Ohjausryhmä kokoontui neljännesvuosittain. Tämä mahdollisti sekä aineistosta nostettujen havaintojen ”validoinnin” että nopean reagoinnin eteen tulleiden ongelmien osalta liittyen esimerkiksi aineiston keruun haasteisiin.

5.2 Jatkotutkimusaiheet

Tämä tutkimushanke jatkoi HSEQ® -klusterin ja Oulun yliopiston pitkäaikaista tutkimusperinnettä. Hankkeen myötä tunnistettiin monenlaisia uudenlaisia avauksia tulevaisuuden tutkimusaiheiksi:

- Hankkeessa tunnistettiin erilaisia teollisuuden resilienssin tulosaluemittareita. Näiden tosiasiallista käyttöä teollisuuden tilaaja- ja toimittajayrityksissä tulisi selvittää tarkemmin.
- Hankkeessa tunnistettiin erilaisia organisatorisia dynaamisia kyvykkyyksiä teollisuusturvallisuuden näkökulmasta. Jatkotutkimuksissa voisi tutkia kuinka osuvia nämä geneerisestä Dynaamisten kyvykkyyksien mallista johdetut kyvykkyydet ovat muilla toimialoilla sekä muissa alueellisissa konteksteissa.
- Hankkeessa luotiin uudenlainen kysely teollisuuden toimitusketjujen ja organisaatioiden resilienssikyvykkyyksien vaikuttavuuden sekä yritysten vaikuttamismahdollisuuksien selvittämiseksi. Kysely laadittiin suomen,

englannin ja serbian kielillä. Kyselylomake julkaistaan osana tutkijaryhmän tulevia tieteellisiä artikkeleita.

- Hankkeessa luotujen tulevaisuusskenaarioiden hyödyntäminen eri yhteyksissä. Skenaariot laadittiin käsittelemään eurooppalaisen prosessiteollisuuden mahdollisia tulevaisuuskuvia siten, että niissä käsiteltiin sekä ns. haluttua utopiaskenaariota että mahdollisia uhkakuvia ns. dystopiaskenaarion muodossa. Skenaariot laadittiin käsittelemään lähitulevaisuutta (tilannetta vuonna 2025). Jatkotutkimuksia voisi suunnata näiden skenaarioiden osuvuuden selvittämiseen sekä siihen, miten hyvin teollisuus lopulta pystyi niihin varautumaan.

ISBN 978-952-62-3837-1 (PDF)
ISSN 2342-2564



Oulun yliopisto
Teknillinen tiedekunta
Tuotantotalous
PL 4610
90014 Oulun yliopisto

www oulu.fi