

Teemu Ristola

Digitalisaatio liiketoiminnan uudistajana

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

19.11.2017

Tekijä Otsikko	Teemu Ristola Digitalisaatio liiketoiminnan uudistajana
Sivumäärä Aika	37 sivua 19.11.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tuotantotalous
Ammatillinen pääaine	Tilaus-toimitusketjun hallinta
Ohjaaja	Lehtori Jarmo Toivanen
<p>Liiketoiminnan maailma on murroksessa ja uusia kilpailukeinoja etsitään lisää jatkuvasti. Yhtenä suurimpana trendinä nousee nykyään digitalisaatio. Se luo yrityksille uusia mahdollisuuksia kilpailulle, mutta on ymmärrettävä mitä uusien palveluiden luominen vaatii yritykseltä.</p> <p>Insinööriyön tavoitteena oli määrittellä digitalisaation vaikutuksia logistiikka-alan yritykselle ja toimitusketjulle, löytää uusia kilpailukeinoja liiketoimintaan sekä käsitellä uusien palveluiden toteutuksen vaatimuksia.</p> <p>Työssä käsiteltiin laajasti teoriaa digitalisaatiosta, teollisesta internetistä (IoT), teknologiasta ja sen vaikutuksista yrityksissä sekä toimitusketjussa. Teorian perusteella tehtiin myös omia johtopäätöksiä.</p> <p>Työn tuloksissa löytyi keinoja, joilla pystyy kehittämään omaa liiketoimintaansa digitalisaation avulla. Tulokset ovat yleispäteviä toimijoille, jotka haluavat muotoilla palvelujansa uusiksi tai löytää uusia liiketoimintamalleja. Lisäksi digitalisaatio auttaa kehittämään uusia palveluita, resilienssiä ja kestävyyttä.</p>	
Avainsanat	digitalisaatio, muutos, teollinen internet, kilpailukeinot

Author Title	Teemu Ristola Digitalization renewing business
Number of Pages Date	37 pages 19 November 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management
Professional Major	Supply Chain Management
Instructor	Jarmo Toivanen, Lecturer
<p>The business world is changing, and new competitive advantages are constantly being searched. One of the biggest trends nowadays is digitalization that creates new possibilities for competition. It is also important to understand what new services require from the company.</p> <p>The purpose of this study was to demonstrate the impact of digitalization on logistics companies and the supply chain, find new competitive advantages for business and process through the demands of creating new services.</p> <p>In the thesis the theory of digitalization, the Internet of Things (IoT), technology and its impacts on companies and supply chain were explored. Conclusions were drawn on the basis of theoretical findings.</p> <p>Based on the findings of this study, the results indicate that digitalization can help to develop company's business. The results are universally applicable to all operators that want to develop and design their services or find new business models. In addition, digitalization helps to develop new services, resilience and sustainability.</p>	
Keywords	digitalization, Internet of Things, change, competition

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Työn toteutustapa	3
3	Digitalisaatio muuttaa liiketoimintaa	5
3.1	Teollisuus 4.0	5
3.2	Teollinen internet (IoT)	7
4	Digitalisaation ja teollisen internetin tarkoitus toimitusketjussa	8
4.1	Volatiliteetti muuttaa markkinoita	12
4.2	Resilienssi vahvistaa toimitusketjua	12
4.3	Vastuullisuus toimitusketjussa	14
4.4	Riskienhallinta ja yhteistyö lisää resilienssiä	16
5	Teollisen Internetin teknologia	17
5.1	Automaattinen tunnistus ja tiedonkeruu (AIDC)	17
5.2	Radiotaajuinen etätunnistus (RFID)	17
5.3	Organisaatioiden välinen tiedonsiirto (OVT/EDI)	20
5.4	Informaatiologiikka	21
5.5	Teollinen internet palveluna	24
6	Esimerkkejä teollisen internetin soveltamisesta	27
6.1	Teollinen internet logistiikassa	27
6.2	IoT-ratkaisujen toteuttaminen	29
6.3	Markkinoiden tarjonta	29
7	Teollisen internetin ratkaisujen käyttöönotto	31
8	Johtopäätökset	33
8.1	Tutkimuksen aihe, haasteet ja tavoitteet	33
8.2	Keskeiset asiat	34
9	Yhteenveto	35
	Lähteet	38

1 Johdanto

Liiketoiminnan maailma on murroksessa ja uusia kilpailukeinoja etsitään lisää jatkuvasti. Yhtenä suurimpana trendinä on tällä hetkellä noussut digitalisaatio. Digitalisaatio on ilmiö, jossa digitaaliset laitteet tulevat jatkuvasti yleisemmiksi kaikissa ihmisen toiminoissa. Digitalisaatio näkyy jo kaikkialla yhteiskunnassa ja liiketoiminnassa. Se luo yrityksille uusia mahdollisuuksia kilpailulle, mutta on ymmärrettävä, mitä virtuaalisten palveluiden luominen vaatii yritykseltä. Digitalisaatio on väistämätön ilmiö. Suomen monipuolinen digiosaaminen antaa erittäin hyvät lähtökohdat digitalisaatiolle. Digitalisaation tärkeimpiä hyötyjä ovat alentuvat kustannukset yritykselle ja yrityksen kilpailukyvyyn uudistaminen. Lisäksi digitalisaatio kehittää yrityksen prosesseja, automatisoi työtehtäviä ja voi jopa uudistaa yrityksen liiketoimintamallia aivan uudelleenlaisiksi. Digitalisaation avulla pystytään myös kehittämään yrityksen palveluja aivan uudelleenlaisiksi teollisen internetin, big datan ja pilvipalveluiden myötä.

Työn tavoite ja rajaus

Logistiikan ala on erittäin kilpailtu ala ja yritykset tarvitsevat tapoja erottautua kilpailevista alan yrityksistä. Tällä hetkellä menestyvät yritykset, jotka osaavat räätälöidä prosessinsa ja palvelunsa mahdollisimman hyviksi asiakkailleen. Insinööriyön tavoitteena on määrittellä digitalisaation vaikutuksia logistiikka-alan yritykselle ja toimitusketjulle, löytää uusia kilpailukeinoja liiketoimintaan sekä käsitellä uusien palveluiden toteutuksen vaatimuksia.

Insinööriyössä kuvataan, miten yritys voi omaksua digitalisaatiota ja mitä digitalisaation trendejä tällä hetkellä on logistiikka-alan yrityksillä sekä miten niistä voidaan saada kilpailukeino. Työtä on rajattu siten, että työssä tutkitaan, mitä hyötyjä teollisesta internetistä on yritykselle ja sen merkitystä toimitusketjulle.

Työ on teoriatarkastelu, joten opinnäytetyö koostuu tieteellisistä teoksista ja omista pohdinnoista.

Insinööriyön sisältö

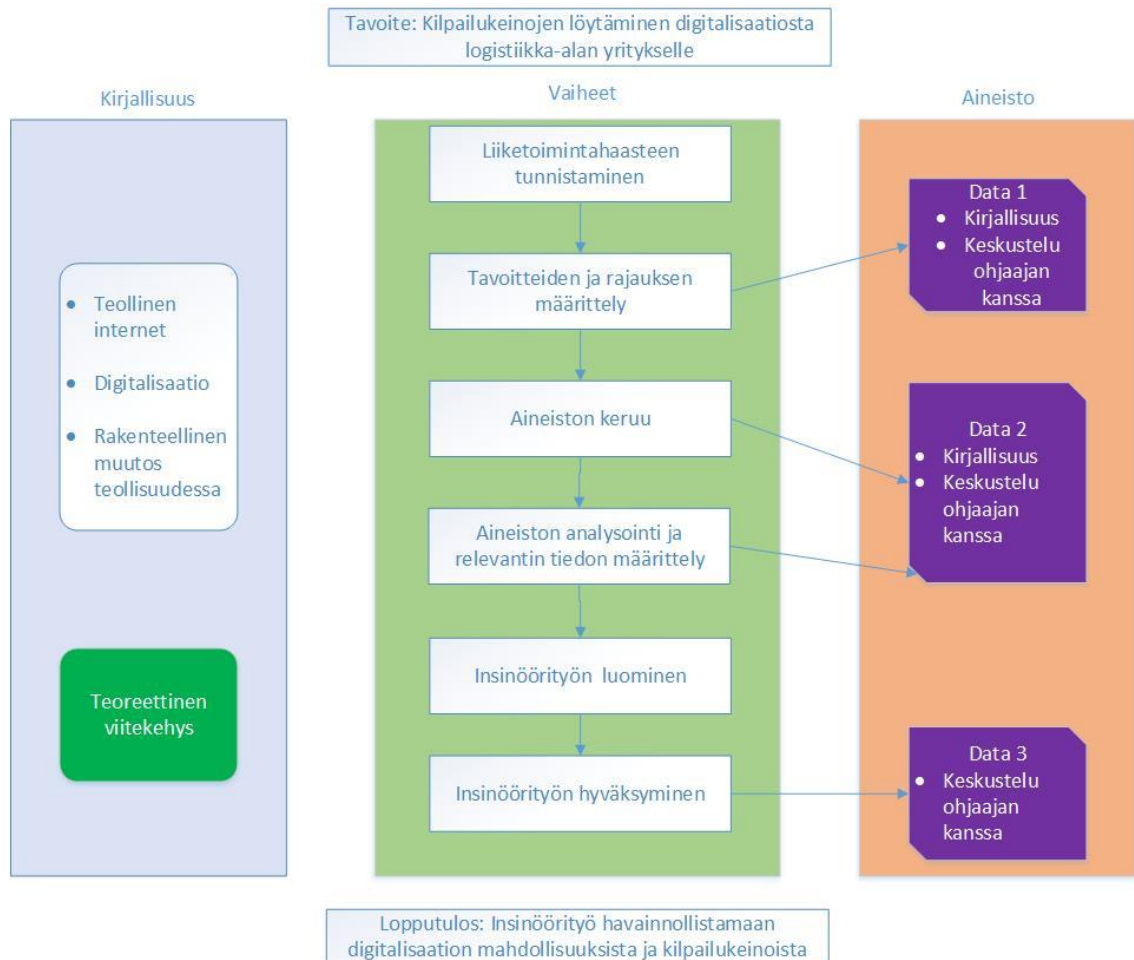
Markkinat ovat muuttuneet viime vuosina valtavasti. Lisääntynyt kysynnän vaihtelu, sään ääri-ilmiöt sekä taloudellisten trendien ja politiikan muutokset ajavat volatiliteetin eli epävarmuuden kasvua. Volatiliteetin kasvun myötä tarvitaan aivan uudenlaisia käytänteitä ja toimintatapoja. Yritysten täytyy muuttaa omaa strategiaansa selvitäkseen muutoksista. Tästä syystä johtuen yrityksen tuotantoyksikön rooli ei ole enää niin tärkeä vaan yritysten täytyy kehittää omaa toimitusverkkoaan resilienssin eli palautumiskyvyn luomiseksi. Resilienssi nostaa yrityksen ketteryyttä, jonka avulla voidaan luoda uusia palveluita, sekä tehdä nopeita ratkaisuja. Digitalisaatio ja teollinen internet luo pohjan sekä ratkaisut toimitusketjun resilienssin kehittämiseksi tehostuneen tiedonhallinnan ja paremman kommunikaation muodossa.

Teollisuus on murroksessa ja siihen vaikuttaa teknologia. Teknologian avulla halutaan nostaa yrityksissä tehokkuutta toiminnoissa, toimia kustannustehokkaammin ja luoda uusia palveluita. Murros aiheuttaa sen, että tuotantorakenteet ovat muuttuneet ja palvelut muuttuvat enemmän keskipisteeksi. Tästä syystä asiakaslähtöisyys on tärkeää ja sen kehittämiseksi vaaditaan yrityksissä joustavuutta ja ketteryyttä. Näiden lisäksi laatu ja jäljitettävyyden tulee olemaan keskeisessä asemassa tehostettaessa yrityksen liiketoimintaa. Yrityksen kasvun myötä tullaan myös vaatimaan enemmän kestävästä yritystoimintaa.

Insinööriyössä käsitellään tärkeitä tekijöitä, jotka vaikuttavat yrityksen toiminnan kehittämiseen ja kestävyteen. Luvussa 1 ja 2 käydään läpi työn tavoitteita, rajausta ja toteutustapaa. Luvussa 3 käsitellään digitalisaatiota ja teollista internetiä, jotka pohjustavat työtä. Luvussa käydään läpi digitalisaation syitä ja sitä, miten se tulee muuttamaan liiketoimintaa uusien käytäntöjen ja toimintatapojen kautta. Kuvailen myös teollista internetiä ja sitä, kuinka se mahdollistaa uusien palveluiden luomisen. Luvun 4 sisältö koostuu toimitusketjun hallintaan liittyvistä tekijöistä, joihin yritetään löytää ratkaisuja teollisen internetin ja digitalisaation avulla. Luvussa kerrotaan toimitusketjun vahvuuksien luomisesta, riskienhallinnasta ja yhteistyön merkityksestä. Seuraavat luvut ovat viides ja kuudes, joissa käydään läpi teknologioita, joita vaaditaan ratkaisujen onnistumiseksi sekä sitä, miten muut yritykset ovat jo hyödyntäneet teollista internetiä toiminnoissaan ja palveluisaan. Seitsemäs luku kertoo tiivistetysti liiketoimintamallien luomisesta. Viimeiset luvut ovat omia pohdintoja digitalisaatiosta, sen hyödyistä, tulevaisuuden näkymistä ja yhteenvedo insinööriyöstä.

2 Työn toteutustapa

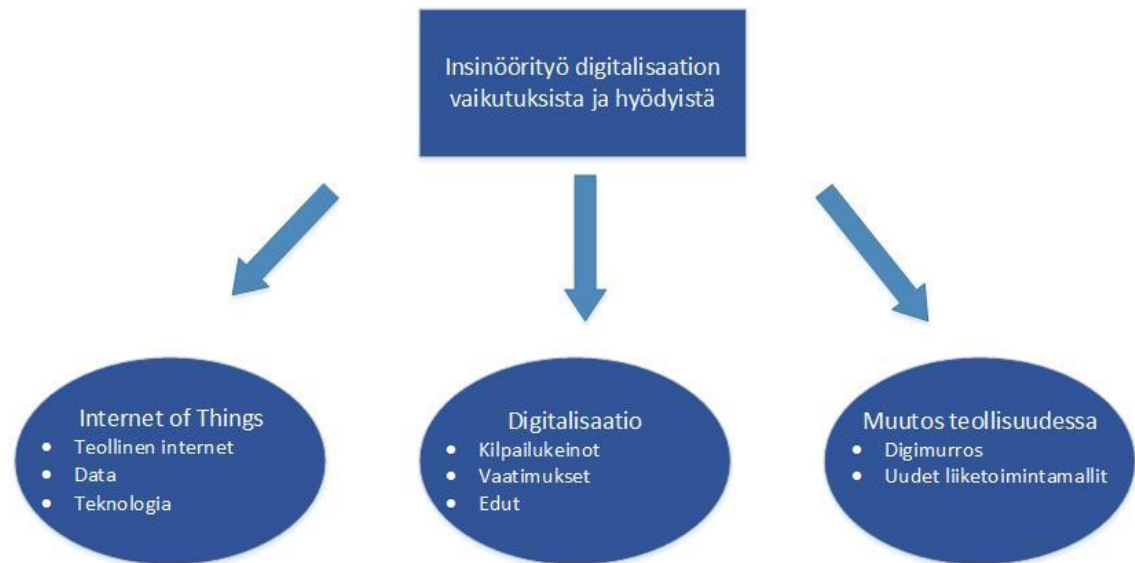
Osion tarkoituksena on kertoa opinnäytetyön tutkimussuunnitelmasta ja toteutustavasta. Osio kertoo, miten aihetta lähestytään ja miten tieto kerätään teosta varten. Vasemmalla kuvassa 1 näkyy tutkimussuunnitelman kirjallisuus, jossa on avainsanat käytettävään teoreettiseen viitekehykseen. Keskellä on opinnäytetyön toteutuksen vaiheet. Oikealla kuvassa näkyy opinnäytetyön käytettävä tieto, jota tullaan käyttämään työn toteutuksessa.



Kuva 1. Tutkimussuunnitelma

Opinnäytetyö aloitetaan liiketoimintahaasteen tunnistamisesta. Tämän jälkeen määritellään tavoitteet ja rajaukset työhön. Nämä tullaan käymään läpi opinnäytetyön ohjaajan kanssa, jotta työ saadaan pidettyä jäsennellynä. Seuraavaksi on aineiston keruu, joka tarkoittaa teorian hakemista. Tämä käsittää tieteellisiä teoksia ja ohjausta. Kun teoriaa on käyty läpi, aineisto täytyy analysoida ja poimia relevantti tieto, joka liittyy eniten

opinnäytetyön aiheeseen. Lopuksi työtä käydään läpi insinööriyön ohjaajan kanssa, jotta työtä saadaan paranneltua parhaan mahdollisen tiedon saamiseksi.



Kuva 2. Teoreettinen viitekehys

Insinööriyön luomiseksi on valittu kolme keskeistä tekijää, jotka tulevat määrittelemään opinnäytetyön (kuva 2). Nämä tekijät ovat digitalisaatio, teollinen internet sekä muutos teollisuudessa. Nämä kolme tekijää ovat relevantteja insinööriyön onnistumiseksi.

Aiemmin työssä on mainittu siitä, kuinka kilpailtu ala logistiikka voi olla. Tästä syystä selviytymisen vaatimuksena on uusien kilpailukeinojen löytäminen. Moni yritys ei vielä ole digitalisaatioon lähtenyt mukaan, joten nyt on hyvä mahdollisuus tuoda markkinoille jotain uutta. Digitalisaatio on keskeisin termi opinnäytetyössä, ja se pohjustaa koko työtä. Digitalisaation avulla voidaan löytää kilpailukeinoja, sen edellytyksiä sekä sen etuja. Vahvasti kytköksissä oleva toinen termi on Internet of Things eli esineiden internet tai teollinen internet. Se on tiedon, laitteiden ja koneiden yhdistymistä internet-verkkoon. Tämä tulee varsinkin logistiikka-alalla ja teollisuudessa olemaan tärkeää ja vaatimuksena menestymiseen. Kolmas ja viimeinen keskeinen termi insinööriyössä on muutos teollisuudessa. Teollisuudessa vallitsee digimurros, joka ajaa yritykset uudelleen ajattelutapaan ja uusien liiketoimintamallien viemistä pitkin yrityksen organisaatiota.

3 Digitalisaatio muuttaa liiketoimintaa

Digitalisaatio on nykypäivänä suuri murroksen aiheuttava voima. Se on laaja käsite, joka on vakiintunut yleiseen käyttöön. Digitalisaatio on nykypäiväisten toimintojen ja arkielämän helpottamista digilaitteiden avulla. Se koostuu erilaisen tiedon prosessoinnista, tallutuksesta ja lähettämisestä käyttökelpoiseen muotoon. Kiteytettynä asialla tarkoitetaan informaation muuttamista digitaaliseen muotoon. Digitalisaatio alkoi noin 1980-luvulla, kun tietokoneet tulivat jokapäiväisiksi esineiksi. Esimerkkinä digitalisaation mahdollisuuksista on nykyään verkkokauppojen yleistyminen. Palvelut ovat siirtyneet internetiin. Lisäksi digitalisoitumiseen voidaan katsoa kuuluvan matkapuhelimet, tietokoneet ja muut arkielämää helpottavat digitaaliset tarvikkeet ja palvelut. (1, s. 21–23; 2, s. 24.) Tämä on vain pintaraapaisu siihen, mihin kaikkeen digitalisaatiolla ja digitaalisuudella voidaan päästä nyt ja tulevaisuudessa.

Digitalisaatiolla tarkoitetaan yritysmaailmassa teknisten laitteiden käyttöä muuttamaan yrityksen liiketoiminnan mallia ja luoda sen avulla lisäarvoa, sekä tuottoa. Se on muutos, jolla siirretään liiketoiminta digitaaliseksi. (1, s. 31–33.) Digitalisaation syiksi ja tavoitteeksi kuvaillaan kokonaistuottavuuden kasvattaminen, ja valtakunnallisesti Suomessa on digitalisaatio otettu hyvin vastaan, mutta monet yritykset eivät ole lähteneet murrokseen mukaan (1, s. 11–12; 3, s. 7). Siksi varsinkin nyt 2010-luvulla on huomattavasti enemmän tuotu esille digitalisaation mahdollisuudet. Yrityksille liiketoiminnan ja toimintojen muuttaminen digitaaliseksi tuo huomattavia etuja. Etuihin voidaan päällimmäiseksi katsoa prosessien ja palveluiden kehittäminen, joka johtaa tuottavuuden kasvamiseen. Tästä edelleen päästään myös kustannussäästöihin. Myös digitaaliset prosessit, sekä palvelut voivat olla asiakkaille arvoa luovia tekijöitä. (1, s. 31–32.) Tämä voi olla kiristyvillä markkinoilla mainio kilpailutekijä erottua massasta. Varsinkin logistiikan alalla digitaalisuus on vielä hyvinkin kesken, vaikka erilaisia teknologioita on omaksuttu jo kauan. Yrityksillä on nyt hyvä mahdollisuus omaksua uusia liiketoiminnan malleja ennen kuin muut kilpailevat yritykset heräävät tapahtuvaan murrokseen. Digitalisaatio on omaksuttu politiikassa, verkon palveluissa, kaupoissa, teollisuudessa, logistiikassa ja melkein kaikessa mitä vain voi digitaalisesti muuttaa. (1, s. 52.)

3.1 Teollisuus 4.0

Tällä hetkellä eletään niin sanottua teollisuus 4.0:n aikakautta, joka on digitalisaation ja robotiikan valtakautta. Tämä tarkoittaa sitä, että teollisuus on siirtynyt yhden askeleen eteenpäin teollisuudessa. Termi tulee saksasta, joka loi teollisuus 4.0 (Industry 4.0)

määritelmän. Kiteytettynä tämä teollisuus 4.0 tarkoittaa älykästä tehdasta, jossa on otettu teollisuuteen mukaan digitaalisuus ja informaatioteknologia. Se yhdistää teollisen internetin, automaation sekä pilvipalvelut. Nämä kolme asiaa luovat kokonaisuuden ”kyber-fyysisen”-systeemin, joka seuraa fyysisiä prosesseja ja tekee virtuaalisten palveluitten kautta fyysisen maailman päätöksiä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että teollisuuden laitteet kommunikoivat ihmisten kanssa, sekä itsenäisesti keskenään digitaalisten palveluiden avulla ja tekevät päätöksiä, jotka luovat automatisoituja prosesseja.

Industry 4.0:n omaavan teollisuuden tarkoituksena on luoda pitkälle vietyjä palveluja sekä tuotteita mahdollisimman pienin kustannuksin ja lisäksi myös tehokkuutta. Tällainen älykäs tehdas kykenee itse analysoimaan vialliset tuotteet ja virheet. Nämä tuotannon laitteet kykenevät hyvin pitkälle ymmärtämään omaa toimintaansa ja muuttamaan sitä tarpeen tullen. Tämä antaa jatkuvasti informaatiota siitä mitä tehtaassa tapahtuu reaaliajassa. Digitalisoidut laitteet kykenevät myös tiedostamaan omaa tilaansa, kuten huonoksi menneen komponentin, ylikuumenemisen, vaaran aiheuttajan ja laitteen yleisen tason. (4, s. 37–40.) Laitteet viestivät reaaliajassa esimerkiksi huollolle, että ne tarvitsevat huoltoa. Ennakoitavuus on monella alalla hyvin tärkeää, ja siksi todella moni ottaa sen tärkeäksi näkökannaksi, kun ottavat digitalisaatiota omaan liiketoimintaansa mukaan. Tämä antaa sen hyödyn niin yritykselle kuin asiakkaalle, että tuotannossa ja palveluissa ei ole seisahduksia. Se estää ylimääräiset kulut sekä luo lisäarvoa kaikille osapuolille.

Kyberfyysiset laitteet luovat tulevaisuudessa uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Liiketoiminnot keskittyvät maailmanlaajuiseen verkkoon, joka on kokonaisuus itsenäisiä laitteita ja koneita, tuotantoprosesseja sekä varastoja, jotka ovat koko ajan hallittavissa reaaliajassa. Tämän avulla voidaan parantaa niin tuotteiden elinkaarta samoin kuin myös toimitusketjun hallinta parantuu huomattavasti jatkuvan analytiikan ja tämän kautta optimoinnin avulla.

Teollisuus 4.0 koostuu kuudesta eri suunnitteluperiaatteesta, joista jokainen yritys voi omaksua kokonaisuuden tai yksittäisiä kohtia:

1. yhteentoimivuus: Luodaan kokonaisuus, jonka avulla saadaan ihmiset, älykkäät koneet, sekä kyberfyysiset järjestelmät toimimaan ja viestimään keskenään palvelujen internetin kanssa

2. virtualisointi: Luodaan omasta liiketoiminnasta virtuaalinen kopio. Esimerkiksi tehtaan layout, joka on seurattavissa simuloituna reaaliajassa koko ajan sensoreiden avulla
3. hajauttaminen: saadaan itsenäisille koneille kyky tehdä autonomisia päätöksiä
4. reaaliaikaisuus: yrityksen täytyy osata kerätä tietoa ja myös osata hyödyntää kyseistä tietoa nopeasti
5. palvelulähtöisyys: palvelujen tarjoaminen internetin kautta
6. modulaarisuus: mahdollisimman joustavat kokonaisuudet muutoksien varalta. Moduulien laajentaminen tai korvaaminen. (4, s. 38.)

Teollisuus 4.0 voidaan nähdä myös logistiikka-alalla ja toimitusketjussa. Sillä varastoinnissa, laitehallinnassa, kuljetuksissa ja prosesseissa voidaan hyödyntää kyber-fyysisiä laitteita. Esimerkiksi DB Schenker on automatisoinut hyvin pitkälle omat kuljetus- ja varastointiprosessinsa.

3.2 Teollinen internet (IoT)

Internet of Things eli suomeksi esineiden internet tai teollinen internet on termi, joka on tullut pinnalle jo 1990-luvulla. Kuitenkin termi on vasta nykyään tullut uudestaan isoksi puheenaiheeksi. Syy tähän on, että viimein teknologia on kehittynyt suuntaan, jossa teollisen internetin mahdollisuuksia voidaan hyödyntää. Nämä tulevat olemaan monelle yritykselle mahdollisuus, jota on lähes mahdotonta väistää. Vanhoihin tapoihin jääminen tulee olemaan uhka monelle yritykselle. Teollinen internet tulee myös luomaan aivan uudenlaisia liiketoimintoja niin analytiikassa kuin palvelu- ja ohjelmistokehityksessä. Kuitenkin teollinen internet ei rajoitu vain kyseisiin toimintoihin vaan mahdollisuudet ovat lähes rajattomat. (4, s. 18.)

Teollinen internet käytännön tasolla tarkoittaa tietotekniikan siirtymistä syvemmälle teollisuuden aloihin. Keskeinen asia, jota tullaan teollisessa internetissä hyödyntämään, on tieto. Tieto on keskipiste, josta tullaan löytämään uusia kilpailukeinoja ja palvelumalleja. Tietoa tullaan saamaan konkreettisista fyysisen maailman laitteista ja digitaalisen maailman yhteistyöstä. Tämä tulee tapahtumaan laitteiden anturien ja internetin välityksellä,

jotka luovat oman verkottuneen ekosysteeminsä. Teollisen internetin tarkoituksena on älykkäät prosessit, jotka tuottavat jatkuvasti tietoa. (4, s. 48–50.) Tästä tiedon virrasta tullaan suodattamaan tärkein tieto, jota pystytään hyödyntämään niin ennakoimisessa kuin työn prosessien automatisoinnissa.

Teollisen internetin hyödyt

Teollinen internet tulee tuomaan paljon hyötyjä ja aivan uusia liiketoimintamalleja yrityksille, jotka ovat valmiita vastaanottamaan tämän murroksen. Suurimmat teollisen internetin houkutukset ovat todennäköisesti taloudellinen puoli. Hyötyihin kuuluu kustannusten väheneminen tuottavuuden kasvun myötä, laitteiden täysi hyödyntäminen ja monitorointi, laitteiden optimointi tarpeen mukaan, sekä aivan uusien tuotteiden luominen tuoden lisäarvoa ja uusia liiketoimintamalleja. (4, s. 130–131.) Suurin teollisen internetin hyödyistä on erottautuminen kilpailijoiden massasta, sillä se mahdollistaa aivan uusia palvelupohjaisia liiketoimintamalleja.

4 Digitalisaation ja teollisen internetin tarkoitus toimitusketjussa

Teollisen internetin tarkoitus ei ole luoda vain uusia palveluita asiakkaille. Kysynnän vaihtelu, talouden trendit ja poliittiset muutokset lisäävät epävarmuuden eli volatiliteetin määrää. Tästä syystä yritysten täytyy löytää uusia toimintatapoja ja käytänteitä, jotta saataisiin mahdollisimman resilienssi toimitusketju. Tällä tarkoitetaan käytännössä vastuullista, kestävästä ja resilienssiä toimitusketjua eli haetaan mahdollisimman läpinäkyvää toimintaa, jota voidaan hallita. Resilienssi kehittää yrityksen ketteryyttä, jotta voitaisiin nopeuttaa reaktioaikaa, ratkaisuja ja kehittää uusia palveluita. Digitalisaatio ja teollinen internet antavat pohjan ratkaisuille, jotta saadaan tehostunutta tiedonhallintaa ja parempaa kommunikaatiota resilienssin nostamiseksi. Lisäksi laatu ja jäljitettävyys tulevat olemaan keskeisessä asemassa liiketoimintaa kehittäessä.

Toimitusketjun hallinnan haasteet

Vasta viime aikoina ollaan havaittu, että optimaalisen toimitusketjun luominen ei ole niin yksinkertaista. Monesti ajatellaan, että kun saadaan kulut mahdollisimman alas ja tuotteet nopeasti maailmalle, saadaan hyvä toimitusketju. Vaikka perusidea tässä on yleis hyvä, niin se ei kuitenkaan pitkällä tähtäimellä ole kauaskantoinen. Hau L. Lee (5) kokosi

artikkelissaan tutkimustuloksiaan eri yritysten toimitusketjuista. Hän tuli siihen tulokseen, että parhaat toimitusketjut koostuvat hintatehokkuuden lisäksi nopeudesta, joustavuudesta ja ketteryydestä. Tutkimuksissa huomattiin, että vaikka yritykset toimivat mahdollisimman nopeasti ja kustannustehokkaasti, niin ne eivät kuitenkaan saaneet mitään varsinaista kilpailuetua toiminnassaan. Ajan kuluessa, jopa nämä kustannustehokkaasti optimoidut toimitusketjut heikkenivät. (5, s. 102.) Hau L. Leen mukaan yrityksen omak-suessa toimitusketjuunsa ketteryyden, joustavuuden ja nopeuden se saa kilpailuetua markkinoilla. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että yritys

- vastaa nopeasti yllättäviin kysynnän ja tarjonnan muutoksiin (ketteryys)
- mukautuvat markkinarakenteiden -ja strategioiden muuttuessa (joustavuus)
- luo toimivan ja kaikkien intressejä tyydyttävän toimitusverkon, jotta saadaan optimoitua toimitusketju (nopeus) (5, s. 102–105.)

Yritys, joka saa toimitusketjuunsa nämä kolme piirrettä on vahvoilla siinä, että yritys saa kestäväen kilpailuedun markkinoilla.

Toimitusketjun ketteryys

Nopea reagoiminen kysynnän ja tarjonnan muutoksiin on tärkeää, sillä ne vaihtelevat nopeasti. Ketterä toimitusketju auttaa vastaamaan muutoksiin nopeasti ja kustannustehokkaasti lisäten riskienhallintaa. Ketteryyden kehittämiseen toimitusketjussa on kuusi edellytystä, joiden avulla kehitystä saadaan.

1. informaation kulku

- Muutoksista tiedotetaan yhteistyökumppaneille, jotta saadaan nopeaa reagointia.

2. yhteistyö

- Yhteistyötä kehitetään toimittajien ja asiakkaiden kanssa, jotta prosesseja, komponentteja ja suunnitelmia voidaan optimoida.

3. kustomointi

- Suunnitellaan tuotteita, joissa samat pääraaka-aineet ja prosessit ja jotka erottuvat vasta tuotantoketjun lopussa. Täten saadaan varasuunnitelma esimerkiksi raaka-aineiden toimitusvaikeuksille.

4. puskurivarasto avainkomponenteille
 - Säilytetään pieni varasto avainkomponenteille, jotta tuotteet saadaan valmistettua, vaikka toimitusketju katkeaisi.
5. luotettava logistiikkajärjestelmä tai kumppani
 - Yllättäviin tarpeisiin on hyvä olla järjestelmä tai kumppani, jonka puoleen voi turvautua nopeasti.
6. kriisinhallinta
 - Jos on mahdollista, niin luodaan tiimi, joka pystyy luomaan varasuunnitelman kriiseille. (5, 105–107.)

Toimitusketjun joustavuus

Luodakseen kestäväen toimitusketjun yrityksen täytyy osata joustaa markkinoiden tai strategian muuttuessa. Yrityksen täytyy osata myös irrottautua samasta toimitusverkosta ja ”joustaa” uusien etsimisessä. Taloudellinen edistys, poliittiset muutokset, sosiaaliset muutokset ja teknologia kehittyvät jatkuvasti ja ne tekevät pysyviä muutoksia toimitusketjuun. Avain menestykseen on kyky muuttaa toimitusverkkoa strategian, tuotteiden ja teknologioiden mukaan. (5, s. 107.)

Joustavuutta saadaan kahdella eri tavalla, jotka ovat taito löytää trendejä ja valmiudet muuttaa toimitusverkkoja. Tunnistaakseen trendien muutoksia tulevaisuudessa on hyvä ottaa huomioon muutama tekijä:

1. talouden trendien seuranta uusien tuotteiden ja markkinoiden toivossa
 - Talouden muutoksia on hyvä seurata, koska kustannukset, taidot ja riskit toimitusketjussa muuttuvat
2. kuluttajien tarpeiden arviointi tulevaisuudessa, ei vain välittömien asiakkaiden
 - Jos yritys reagoi vain välittömien asiakkaiden tarpeisiin niin ennustaminen voi vääristyä ja tästä syystä yritys voi vastata markkinoihin väärällä taktiikalla
3. joustavien tuotemallien luominen

- Toimittajien täytyy täydentää jo olemassa olevia tuotemalleja, jotta toimitusketju toimisi mahdollisimman katkeamattomasti

4. yrityksen tuotteiden määrittely teknologiankierrossa ja tuotteiden elinkaareissa

- Tuotesuunnittelijoiden täytyy huolehtia, että komponentit tuotteissa käyvät kaikkiin tuotteisiin. Heidän pitää myös huolehtia standardisoinnista, jotta prosessit ja komponentit ovat eri tuotteissa samat. Tämä helpottaa muutoksien tekoa ”joustavasti”. (5, s. 107–110.)

Toimitusketjun nopeus ja yhteisten tavoitteiden kohdistaminen

Yrityksen toimitusketjun toimivuudelle on tärkeää, että kaikilla sen toimitusketjun osallilla on yhteiset intressit ja tavoitteet. Muuten ei saada toteutettua tarpeeksi hyvää toimitusketjua, joka pystyisi nopeisiin muutoksiin ja yleisesti tehokkaaseen suorituskäyttöön. Samalla aaltopituudella toimiminen voi tuottaa vaikeuksia, sillä jopa saman yrityksen toimitusketjun toimijoilla ei välttämättä ole samat intressit. Tästä syystä yrityksen täytyy luoda erilaisia kannustimia parempaa suorituskäyttöä varten. (5, s.110.)

Yksi tapa saada kaikki toimitusketjun osat toimimaan keskenään parhaalla mahdollisella tavalla on muokata yhteistyötä siten, että jaetaan vastuu riskien, kustannusten ja palkintojen osalta oikeudenmukaisesti. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi siten, että jos yritys saa selkeitä tuloksia paremmalla toimitusketjun suorituksella se voi jakaa säästöt toimitusketjun osien kanssa. Käytännössä toimintojen kohdistamista voidaan toteuttaa jakamalla informaatiota toimitusketjun osien kanssa vapaasti. Tietoa jaetaan niin ennusteiden, myyntien ja suunnitelmien osalta. Tarvitaan myös selkeä roolinjako, jotta epäselvyyksiä ei tulisi. (5, s. 110–111.)

Muutosten omaksuminen

Kolmen komponentin eli ketteryden, joustavuuden ja nopeuden omaksuminen ei välttämättä vaadi varsinaisia suuria investointeja tai suuria teknologiaratkaisuja. Monella yrityksellä on valmiudet rakentaa parempi toimitusketju jo valmiina olevaan infrastruktuuriin. (5, s. 112.) Tehokas toimitusketju vaatii asennetta sekä yrityskulttuuria, joka pyrkii täydelliseen toimitusketjuun. Toimitusketjun hallintaan tarvitaan vastuunkantoa, jota ajavat eteenpäin yrityksen johto muutosjohtamisella.

4.1 Volatiliteetti muuttaa markkinoita

Volatiliteetti tarkoittaa yritystoiminnassa epävakautta muuttuvien tekijöiden, kuten talouden trendien, politiikan ja ilmaston, ennustamisen suhteen. Markkinoilla veloo tällä hetkellä suuri epävarmuus. Poliitikassa vaikuttavat suuret muutokset, kuten brexit, ja erilaiset tapahtumat, kuten terrorismi, vaikuttavat suuresti tämän hetken varmuuteen markkinoilla (6). Ilmastonmuutos vaikuttaa siihen, miten yrityksen täytyy keskittyä muuttamaan toimitusketjua enemmän kestäväksi (sustainable). Lisäksi talouden trendit muuttuvat jatkuvasti, ja niitä on hankala ennustaa tai hallita.

Nykyisissä toimitusketjun malleissa on ajateltu jatkuvan tasaisia markkinoita ja niitä rakentaessa ei ole otettu huomioon jatkuvasti kasvava epävakaus. Epävakaus on tullut markkinoiden siirtyessä enemmän globaaleiksi ja kysynnän nopean vaihtelun vuoksi. Yritysten täytyy tästä syystä kehittää ajatusmaailmaansa pois mahdollisimman alhaisista kustannuksista enemmän joustavaan liiketoimintaan. Joustava liiketoiminta edesauttaa nopeaan reagointiin kysyntään ja toimituksen muuttuviin tekijöihin. (7, s. 64.)

Epävakaudesta johtuen yrityksen toiminnassa täytyy ottaa huomioon, miten se rakentaa toimitusketjunsä resiliensiksi ja kestäväksi. Yrityksen pitää ottaa huomioon toiminnassaan toimittajasuhteiden merkitys sekä riskienhallinta. Seuraavassa käydään läpi tekijöitä, jotka ovat tärkeitä yrityksen toiminnalle ja toimitusketjun hyvinvoinnille. Yritykset tarvitsevat parempaa kommunikaatiota nopeampaa reagointia varten. Kommunikaation parantamista varten löytyy ratkaisuja juuri digitalisaatiosta, teollisesta internetistä ja sen teknologiasta.

4.2 Resilienssi vahvistaa toimitusketjua

Resilienssi tarkoittaa toimitusketjun kykyä palautua alkuperäiseen tilaansa erilaisten konfliktien tai vaikeuksien sattuessa (8, s.124). Toimitusketjussa tämä voi tarkoittaa nopeaa reagointia keskeytyksiin, kuten luonnonkatastrofit, laiteviat, toimituksen ongelmat, poliittiset uhat ja monet muut ongelmat. Tällaisilla vaikeuksilla voi olla vahingolliset vaikutukset yrityksen toimintaan taloudellisesti.

Ratkaisu ongelmien ennaltaehkäisemiseen on toimitusketjun luominen mahdollisimman resiliensiksi, jotta saataisiin vähennettyä riskejä, sekä vaikeuksista toipuminen olisi mahdollisimman nopea. Resilienssin luominen on usean komponentin kokonaisuus, joka vaatii kykyä viivyttää tai välttää häiriötä, pienentää ongelman mittakaavaa, sekä kykyä

palautua häiriön tapahtuessa. Yritykset, jotka eivät kykene yhdistelemään näitä kahta komponenttia jäävät hyvin nopeasti suurempien yritysten alle, sillä resilienssi itsessään ylläpitää kilpailukykyä, asiakastyytyväisyyttä ja kasvun mahdollisuutta. (9.)

Resilienssin toteuttaminen

Resilienssi ei ole hetken toiminto jonkin asian sattuessa vaan se on prosessi, joka vaatii resurssien integroimista ja koordinoimista toimitusketjussa. Resilienssi saavutetaan yhdistelmällä useita eri ominaisuuksia, kuten joustavuutta, nopeutta, näkyvyyttä ja yhteistyötä. Joustavuus mahdollistaa yritysten toimia tilanteissa, jotka sisältävät paljon epävarmuutta. Se mahdollistaa toimitusketjun joustaa tilanteisiin, joita ei voida ennustaa tai tietää etukäteen. Joustavuuteen vaaditaan kuitenkin vahvaa yhteistyötä toimitusketjussa, niin kommunikaation ja prosessien osalta. Tällä mahdollistetaan muuttuvissa tilanteissa varmat toimitukset ja tuotannon sujuvuus. Vaikka kuitenkin joustavuudella saadaan tehokas ratkaisu häiriöille, sen täytyy olla tasapainossa tehokkuuden tarpeen kanssa. Nopeudella on suuri painoarvo toimitusketjun tehokkuudella sen reagointiaikaan ja palautusaikaan. Nopeus toimitusketjussa johtaa nopeaan reaktioaikaan vaihtuviin markkinoiden muutoksiin tai tapahtumiin ja auttaa palautumaan nopeammin häiriöistä. Kolmas ominaisuus resilienssin tavoitteluun toimitusketjussa on näkyvyys. Näkyvyys auttaa näkemään kokonaisuuden koko toimitusketjun kanavan läpi ja on erittäin tärkeä tekijä toimitusketjun hallintaa varten. Tämä on yksi niistä ominaisuuksista, jonka vuoksi teollisen internetin ratkaisuja käyttöön otetaan, jotta hallitaan paremmin toimitusketjun kokonaisuus. Näkyvyys määräytyy sen mukaan, miten toimitusketjun toimijat jakavat tietoa ja kuinka nopeasti tärkeistä toiminnoista. Näkyvyys on elinehto sille, miten toimitusketju kykenee reagoimaan muutoksiin ja toimitusketjun häiriöihin. Ilman näkyvyyttä toimitusketjusta on mahdotonta luoda resilienssiä. (10, s. 472-473; 11, s. 248; 12, s. 181.)

Resilienssin luominen on koko verkoston laajuinen konsepti ja yhteistyö on sen liikkeelle paneva voima. Se ei onnistu, että yritys ajaa yksin nopeutta, näkyvyyttä tai joustavuutta, vaan se vaatii koko toimitusketjun yhteistyötä tavoitteiden kohdistamisen suhteen. Yritykset, jotka keskittyvät hyvään yhteistyöhön, ovat todistetusti parantaneet aiemmin mainittuja ominaisuuksia sekä niiden lisäksi palvelun tasoa, asiakastyytyväisyyttä ja lyhyempiä kiertoaikoja (13, s. 64).

4.3 Vastuullisuus toimitusketjussa

Vastuullisuus on suuri trendi toimitusketjun hallinnassa. Syitä vastuullisuuden korostumiseen löytyy jatkuvan kilpailun kiristymisen, tuotannon globalisoitumisen ja tarjonnan monimuotoistumisesta (14, s. 159). Vastuullisuutta voidaan pitää yhtenä kilpailukyvyyn tekijöistä, sillä sen avulla saadaan riskienhallintaa ja asiakastyytyväisyyttä. Vastuullisuus on monen tekijän summa ja vaatii vahvaa sitoutumista yrityksen johdolta. Se täytyy myös osata integroida yrityksen strategiaan mukaan, josta se heijastuu kaikkiin yrityksen toimintoihin. Vastuullisuus voidaan jakaa useampaan tekijään, jotka luovat vastuullisen liiketoiminnan. Nämä tekijät ovat sosiaalinen vastuu, avoimuus/jäljitettävyyys, vihreys, sekä myös paluulogiikka (14, s. 159–160). Nämä kaikki tekijät johtavat toimintojen läpinäkyvyyteen, jotka lisäävät riskien hallintaa, eettisyyttä ja asiakastyytyväisyyttä.

Taloudellinen vastuu koostuu liiketoiminnan kannattavuudesta, tehokkuudesta, sekä kilpailukyvyyn ylläpitämisestä. Se on perusedellytys sille, että yritys kykenee ylipäättänsä toiminnassaan vihreyteen ja sosiaalisen vastuuseen. (14, s. 160.)

Vihreys on ympäristövastuullista toimintaa, johon kuuluu ympäristön suojelu, ilmastonmuutoksen torjuminen, sekä luonnonmateriaalien kohtuullinen käyttö. Logistiikan ympäristövastuullinen toiminta toteutetaan taloudellisesti, suunnitelmallisesti ja tarkoituksenmukaisena kokonaisuutena. Käytännössä se voidaan toteuttaa painottamalla ekologista kestävyyttä. Optimoimalla tuotteiden valmistukseen menevää raaka-aineiden määrää, kuljetusten määrää, sekä paluulogiikan järkevöinnillä voidaan kehittää toiminnan ekologisuutta. (14, s. 160.)

Sosiaalinen vastuu on työntekijöiden, yhteiskunnan ja työhön liittyvät vastuut. Esimerkiksi sillä pidetään huolta siitä, että yrityksen toimintatavat on lain puitteissa toteutettu. Ritvasen, Inkiläisen, von Bellin ja Santalan (14, s.161) mukaan ”monien yritysten vastuullisen toiminnan painopisteisiin kuuluvat muiden muassa materiaalien tehokas käyttö toimitusketjussa, raaka-aineen alkuperän varmistaminen ja kemikaaliriskien vähentäminen.” Kuitenkin vastuullisuutta on erittäin hankala toteuttaa, sillä toimitusketjut ovat nykypäivänä niin monimuotoisia ja sisältävät paljon eri osia. Vastuullisuutta voidaan kehittää yhteistyön avulla ja selkeiden yhteisien toimintamallien toteuttamisella.

Paluulogistiikka

Paluulogistiikka on toimituksen jälkeiset toiminnot, eli kun yrityksen asiakas antaa tuotteen toimittajalle. Tämä tarkoittaa, että tuote liikkuu toimitusketjussa takaisinpäin. Paluulogistiikkaan kuuluu esimerkiksi niin tuotteiden huolto, takuu, palautukset ja uudelleentuotanto. Paluulogistiikka on noussut keskeiseksi vihreän toimitusketjun ja käytänteiden myötä. Paluulogistiikan toimintoja on hankala ennustaa asiakaspalvelussa, sillä asiakaspalautusten määrää on hankala määritellä. Kaupoissa paluulogistiikka toteutuu toimitusten yhteydessä, kun vastaanotetaan esimerkiksi pakkaukset tai rullakot. Ennustamisen hankaluuden vuoksi paluulogistiikka tuottaa huomattavia kuluja kaikissa yrityksissä ja siksi se on yksi ulkoistetuimmista palveluista yrityksissä, sillä sen uskotaan parantavan yrityksen kilpailukykyä. (14, s. 165–166; 15, s. 535.)

Paluulogistiikka on tärkeä osa vastuullisuutta, sillä rikkinäiset tai vialliset tuotteet voivat aiheuttaa onnettomuuksia (14, s. 165). Noin 4–6 % kaupoissa myydyistä tuotteista palautetaan ja on siksi suuri kuluerä (16). Asiakkaat vaativat hyvältä asiakaspalvelulta nopeutta ja tarkkuutta ja siksi tehokas paluulogistiikka on tärkeää, jotta asiakastytyvyyttä saadaan ylläpidettyä.

Teollinen internet ja vastuullisuus

Teollinen internet tulee helpottamaan vastuullisuuden kehittämisessä toimitusketjussa. Laitteet ja tuotteet tulevat olemaan kasvavissa määrin liitettynä verkkoon, jonka ansiosta seurattavuus ja monitorointi lisääntyvät. Siitä syystä vastuullisuus kehittyy, koska voidaan vähentää kuljetusten ja kulutuksen määrää, kun voidaan optimoida resurssien käyttöä. Vähennetään riskejä monitoroinnin avulla, kun tiedetään kerätystä tiedosta, jos esimerkiksi jokin laite on hajoamassa. Teollisella internetillä voidaan myös varmistaa tuotteiden oikeanlaisuus ja ajoissa oleminen asiakkaille, jotta välttyttäisiin virheiltilta ja paluulogistiikkaa ei syntyisi. Lisäksi tuotantoa voidaan kehittää vihreämmäksi, kun saadaan komponentteja tai raaka-aineita vain tarpeen mukaan ja oikeassa ajassa sekä vähennettyä hukkaa.

Teollisen internetin käyttökohteista voi lukea enemmän luvusta 6.

4.4 Riskienhallinta ja yhteistyö lisää resilienssiä

Riskienhallinta on riskien tunnistamista, hallitsemista ja vastatoimien luomista riskejä kohtaan. Toimitusketjussa jatkuvasti muuttuvat markkinat tuovat omat vaikeutensa riskienhallintaan. Muutokset lisäävät epävarmuutta tulevasta, sillä kysyntä muuttuu jatkuvasti. Tuotteiden elinkaaret lyhenevät, sillä kova kilpailu tuo markkinoille jatkuvasti uusia tuotteita. Tästä syystä toimitusketjun katkokset ovat lisääntyneet, koska yritykset joutuvat muokkaamaan yritysstrategiaansa jatkuvasti, jotta voivat kilpailla markkinoilla. Lisäksi riskienhallintaan kuuluu vaikeammin ennustettavat luonnonkatastrofit, iskut, ryöstöt, sekä erilaiset tuoteväärännökset. Kuitenkin yksi suurimmista yrityksen toiminnan riskitekijöistä löytyy liian suurista toimitusketjuista, joita on vaikea hallita. (17, s.215–216; 14, s.144.)

Ratkaisuna riskienhallintaan on näkyvyyden lisääminen ja kehittäminen toimitusketjuissa. Edelleen monissa yrityksissä ei olla perillä siitä mitä kaikkea sen toimitusketjussa tapahtuu niin prosessien, kuin tuotteiden suhteen (17, s. 230). Teollisen internetin avulla pystytään lisäämään toimitusketjuun näkyvyyttä monitoroinnin, seurannan ja kommunikaation helpottumisen avulla. Se tuo etua varautumaan erilaisiin katkoksiin, parantaa reagointikykyä ja vähentää toimitusketjun epävarmuutta. Käytännössä voidaan seurata varastotasoja, kuljetettavan tuotteen ympäristöoloja, määrää, sijaintia, sekä vähentää ihmisten tekemiä virheitä, jotka kaikki vähentävät riskien muodostumista.

Yhteistyöllä on myös tärkeä rooli riskienhallinnan ja näkyvyyden luomisen suhteen. Yhteisten tavoitteiden luominen, toimintatapojen -ja prosessien luominen lisäävät toimitusketjussa näkyvyyttä. (17, s.231). Kun saadaan kaikki toimittajat monitoroimaan omia toimitusketjun riskejä, saadaan resilienssiä ”lumipalloefektin” välttämiseksi, sillä jos jokin toinen yritys kohtaa ongelmia, voi se hyvin nopeasti vaikuttaa toisen toimijan toimintaan. Yhteistyö lisää monimuotoisuutta ja kontakteja, jotta erilaiset riskit voidaan ratkaista yhdessä eri toimittajien kanssa. Yhteistyö voi auttaa kehittämään uusia vaihtoehtoja erilaisten odottamattomien tapahtumien ratkaisemiseen. Sekä pystytään luomaan yhteistyön avulla vaihtoehtoisia toimintatapoja tulevien uhkien varalle. Riskienhallinta yhteistyön avulla vaatii kuitenkin nopeaa kommunikaatiota, jota juuri digitalisaatio pystyy tarjoamaan esimerkiksi teollisen internetin tiedonkeruun avulla.

5 Teollisen Internetin teknologia

5.1 Automaattinen tunnistus ja tiedonkeruu (AIDC)

AIDC eli suomeksi automaattinen tunnistus ja tiedonkeruu (engl. automatic identification and data capture) on kaikki ne tavat, jolla saadaan automaattisesti tunnistettua tuotteita tai objekteja, kerättyä niistä tietoa sekä liitettyä kerätty tieto tietokonejärjestelmään. Kaikki tämä tapahtuu ilman ihmistä välikätenä. (18, s. 28–29; 19.) AIDC:hen kuuluvat pääasiallisesti tunnistusmenetelmät, jotka ovat RFID, kameratunnistus, äänitunnistus, viivakoodit ja muut automaattiset tunnistautumistavat (20). Automaattinen tunnistus ja tiedonkeruu ovat ulkoisen tiedon käsittelyä. Esimerkiksi jostain kuljetettavasta tuotteesta kerätään tieto ja se tallennetaan järjestelmään. Myöhemmin järjestelmä käyttää tätä tallennettua tietoa tunnistamaan tuotteen esimerkiksi uudessa kohteessa. Yleisimmät tunnistusmenetelmät logistiikassa on viivakoodit ja radiotaajuinen etätunnistus eli RFID. (19.)

AIDC:n hyötyihin kuuluu se, että saataisiin kaikki prosessit, teknologiat ja yritykset sulavaksi kokonaisuudeksi. Vähennetään epäselvyyksiä, hukkaa ja turhia toimintoja. Saadaan vähennettyä kustannuksia, kun tietoa ei tarvitse joka kerta käsitellä erikseen. Epäselvyydet vähenevät, sillä tiedetään, missä tuote kulkee tai mitä sille on käynyt. Yksi tärkeimpiä hyötyjä on kuitenkin seurattavuus. Se on arvoa luova tekijä asiakkaille ja varsinkin yrityksille, sillä he tietävät milloin esimerkiksi tietty tuotannon komponentti saapuu. Suunnitelmallisuutta voidaan viedä paljon pidemmälle. AIDC lisää myös toimitusketjun läpinäkyvyyttä, kun saadaan jatkuvasti tietoa tuotteista.

5.2 Radiotaajuinen etätunnistus (RFID)

Radio Frequency Identification eli suomeksi radiotaajuinen etätunnistus on automaattiseen tunnistukseen perustuva teknologia, joka käyttää radiotaajuuksia tuotteiden tai objektien seurantaan. RFID:iä käytetään maailmanlaajuisesti hyvin moniin erilaisiin sovellutuksiin. Sitä voidaan hyödyntää niin prosesseissa, tuotteissa, myynnissä, jakelussa dokumentoinnissa ja logistiikassa. (21, s. 3–4.) RFID on tärkeä osa logistisen liiketoiminnan uudistamisessa, vaikka kyseessä onkin jo vanha teknologia 1900-luvun puolivälistä (21, s. 11). Kuitenkin RFID-teknologiaa on viety sekä kehitelty jo pitkälle tähän päivään asti ja sitä edelleen hyödynnetään. RFID on tärkeä osa automaattisen tunnistuksen ja tiedonkeruun menetelmää (AIDC) sekä osana teollista internetiä.

RFID-tunnisteet koostuvat antennista, joka välittää ja vastaanottaa radiotaajuuksia RFID-lähettimen kanssa. Tunnisteen lukija tunnistaa tuotteen, johon RFID-tunniste on lisätty. Tunniste sisältää tietoa kohteesta, joka voidaan itse määrittellä. Tietoa voi olla tunnisteessa sarjanumero, laitenumero, kuljetushistoria tai muita mahdollisia tarvittavia tietoja kohteen seurantaan ja liikkumista varten. (21, s. 5–6.) RFID toimii useimmiten viivakoodin korvaajana, sillä se ei tarvitse suoraa kontaktia lukijan ja laitteen välille (21, s. 29).

RFID toimitusketjun osana

Teollisuudessa ja sen logistisissa osissa on hyödynnetty eniten RFID-tekniologiaa. Tekniologia mahdollistaa prosessien kehittämisen, hävikkituotteiden vähentämisen, tuottavuuden kasvun ja asiakaspalvelun parantamisen. RFID-tunnisteet mahdollistavat logistiikassa tavaraliikenteen ja varaston kierron seurantaan nykyajassa. Tämä tarkoittaa sitä, että tunniste laitetaan kuljetettavalle lavalle, koteloille, laatikoille tai yksittäisille tuotteille (21, s. 29). Kuljetuksissa RFID-tunnisteen sisältävä kontti voidaan lukea lukijan avulla ja tunniste kertoo, mitä kontti sisältää, ja sen tunnistenumeron. Kuitenkin tekniologia on kehittynyt valtavasti ja sensoreilla varustetut RFID-tunnisteet voivat jo tunnistaa seuraavia ominaisuuksia, kuten lämpötilan, kosteuden ja sen myötä onko tuote esimerkiksi pilaantunut (22). Tämä lisää yritysten ennakkointia, joka mahdollistaa prosessien ja riskien hallinnan paremmin. Tämä tuo myös asiakkaille lisäarvoa, sillä tuotteista tulee reaaliaikaista tietoa koko ajan. Radiotaajuinen etätunnistus mahdollistaa tiedon siirtämisen internetiin, jota voivat hyödyntää valmistajat, jakelijat ja jälleenmyyjät (21, s. 29).

RFID hyödyt ja rajoitukset

Teknologian jatkuva saatavuus ja monipuolisuus on herättänyt monet yritykset hyödyntämään RFID:iä. RFID tarjoaa muutamia hyötyjä verrattuna laajemmin käytettyyn viivakooditekniologiaan (taulukko 1). RFID tunnistaa automaattisesti ja seuraa tavaroita reaaliajassa. Se antaa informaatiota esimerkiksi kuljetettavan tuotteen historiasta, sijainnista, sisällöstä ja aktiviteetista, kun tiedot syötetään tekniologiaa lukevaan ohjelmistoon (24). Suurin hyöty kuitenkin löytyy prosessien keskeytymättömyydestä, sillä RFID-tunnisteiden lukeminen ei vie ylimääräistä aikaa (21, s. 30). Tunnisteita voidaan lukea myös useita tiettyllä alueella riippumatta siitä, liikkuvatko ne. Tämä helpottaa tuotteiden löytämistä ja koordinoimista. Tunnisteet voidaan lukea jopa 30 metrin päästä sen antennin lähettämästä taajuudesta riippuen. Tunnisteiden vankka rakenne sietää myös kaikkia ympäristön vaikuttavia tekijöitä. Tunniste sietää kylmyyttä, kemikaaleja ja tärinää. RFID-

tunnisteita voidaan uudelleen kirjoittaa uudella tiedolla jopa 100 000 kertaa. (21, s. 29–31.) Teknologia ei ole rajoitettu mittaamaan vain kulkua ja sijaintia vaan se voidaan myös määrittää mittaamaan haluttua muuta статистиikkaa, kuten lämpötilaa.

RFID-teknologiassa on vielä joitakin rajoituksia. RFID-lukijat eivät välttämättä pysty lukemaan tunnistetta, jos se on vaurioitunut tai tunnistetta ympäröi sitä haittaava materiaali. Tunnisteen lukeminen tietyssä ympäristössä saattaa olla hankalaa, jos tunnistetta yritetään lukea ympäristössä, jossa on paljon metalleja ja kemikaaleja. Myös laitteisto voi tuoda omat hankaluutensa. Jos RFID-lukijaa ei ole asennettu oikein, se ei myöskään pysty lukemaan tunnistetta. Radiotaajuuksissa voi olla omat haittansa lukiessa tunnistetta. Radiotaajuuden voima ei välttämättä pysty lukemaan tiiviisti pakatun lavan kaikkia laatikoita, koska radiotaajuudet eivät pääse kulkemaan tavaroiden läpi. Hankaluutena teknologiassa on myös sen osittainen kehittymättömyys, vaikka se on ollut markkinoilla pitkään. (21, s. 31.) RFID-ratkaisuja ei löydy vielä kaikkiin tarpeisiin, ja niitä kehitellään jatkuvasti lisää. Kuitenkin logistiikan alalla RFID-ratkaisuja on viety hyvin pitkälle ja niiden pitäisi kattaa tarvittavat toimenpiteet.

Taulukko 1. RFID tunnisteen keskeiset teknologiset hyödyt viivakoodiin verrattuna (21 s. 30)

Viivakoodit	RFID tunnistet
Viivakoodit tarvitsevat suoran näköyhteyden lukemista varten	Tunnistet voidaan lukea tai päivittää ilman näköyhteyttä
Viivakoodit voi lukea vain yksittäin kerrallaan	Useita tunnistetia voidaan lukea samaan aikaan nopeammin ja tehokkaammin
Viivakoodit pitää olla näkyvissä kirjaimista varten	Tunnistet voidaan lukea, vaikka ne ovat kätkeyty esineen sisään
Viivakoodeja ei voi lukea, jos ne ovat likaisia ja rikkiäisiä	RFID tunnistet kykenevät kestäämään ankaria ja likaisia ympäristöjä
Viivakoodit ovat muuttumattomia painon jälkeen	Uudelleenkirjoitettavat tunnistet voidaan käyttää uudelleen, vähentäen kokonaiskustannuksia
Viivakoodit täytyy jäljittää käsin kappaleiden tunnistamista varten, joten inhimillinen erehdys voi olla ongelma	RFID tunnistet mahdollistavat täysin automatisoidun tiedon käsittelyn paperin vähentämiseksi, suuremman kokonaisuhyödyn ja automaattisen seurannan, poistaen inhimilliset virheet

5.3 Organisaatioiden välinen tiedonsiirto (OVT/EDI)

Organisaatioiden välinen tiedonsiirto (engl. electronic data interchange) on standardoitu tekniikka, joka mahdollistaa organisaatioiden välisten tietojärjestelmien kommunikoinnin. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tietokoneet välittävät liiketoiminnan dokumentteja keskenään, kuten tilaukset, laskut ja lähetysilmoitukset. OVT vähentää huomattavasti

paperipohjaista dokumentointia. (23.) Toimintoa voivat hyödyntää toimitusketjuun kuuluvat eri kauppakumppanit liiketoiminnan helpottamiseen.

Hyödyt organisaatioiden välisestä tiedonsiirrosta ovat seuraavanlaiset:

- Parempi kommunikaatio ja verkostoituminen. Ajan tasalla oleva informaatio liiketoiminnan prosesseista luo tuottavuuden kasvua
- Liiketoiminnan virtaviivaistaminen. Tiedonsiirto elektronisesti paperin sijaan nopeuttaa liiketoiminnan prosesseja laajasti.
- Tarkkuuden kasvaminen. Tiedon siirtyminen elektronisesti vähentää inhimillisten virheiden sattumista.
- Toimitusketjun tiedonkäsittelyn nopeutuminen. OVT poistaa ylimääräisen ja turhan työn syntymisen esimerkiksi saman työn tekemisen kahdesti. Tästä syntyy ajan säästöä ja kulujen vähenemistä toimitusketjun osakkaiden välillä.
- Reaktioajan kasvu. OVT mahdollistaa käsittelyaikojen pienentämistä ja ajankohtaista informaatiota asiakkaiden ja toimittajien tilauksissa. Tämä voidaan käyttää aikataulujen suunnittelussa toimitusketjussa.
- Kilpailuetu. OVT mahdollistaa koko toimitusverkon vähentämään ylimääräisiä varastoja, investointeja, parantamaan sijoitetun pääoman tuottoa ja luoda jatkuvasti uusia parannuksia asiakaspalveluun. (24.)

5.4 Informaatiologiikka

Informaatiologiikka on osa logistiikan toteutumisen kokonaisuutta. Informaation kerääminen ja käsittely ovat tärkeitä kilpailukyvyyn säilyttämiseksi. Yritykset, jotka aikovat jatkaa arvon luomista asiakkaille kehittämällä suorituskykyä, niin informaation hallinta on kriittistä. Lähes jokaisella yrityksellä on edellytykset informaation hyödyntämiseen, mutta harvat yritykset systemaattisesti tutkivat sen tuomia mahdollisuuksia. Ainoa tapa jolla voidaan saada lisäarvoa ja sitä kautta kasvua on luoda uusia informaatiokeskeisiä palveluja. Kuitenkin yritykset tarvitsevat saumattomia informaatiologiikan prosesseja, jotta palvelut voidaan ylipäättänsä kaupallistaa tai lisätä muuta arvoa. Yksi suurimmista haasteista informaatiologiikassa on löytää oikea informaatio oikealle asiakkaalle ja hänen tarpeilleen. Yrityksillä on nyt ainutlaatuinen mahdollisuus hyödyntää informaatiota ja kehittää sitä kautta prosesseja. Se tulee olemaan kilpailun kannalta erittäin kriittistä. (25, s. 136–139.)

Informaation jakaminen on hankalaa varsinkin, kun organisaation koko kasvaa. Yritykset eivät kykene enää nojautumaan informaation jakamiseen kasvokkain. Jos yritys ei kehitä omaa informaation kulkua, niin informaatio ei ole itsenään minkäänlainen resurssi.

Toimiakseen informaatiologiikka on monimutkaista, mutta erittäin varmasti hallittavissa. Sen tarkoituksena on saada nostamaan yrityksen arvoa ja optimoimaan kuluja niin tuottamisessa, kuljetuksessa, käsittelyssä, varastoinnissa ja informaation hallitsemisessa koko organisaation arvoketjussa. Siihen sisältyy informaation kulku niin kysynnän- ja hankinnan suunnittelussa ja päätöksenteon prosessit, sekä järjestelmät jotka liimaavat informaation kulun. Tämä tarkoittaa sitä, että informaatio saadaan ohjattua oikeille henkilöille. (25, s. 138–139.)

Informaatiologiikka tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia liiketoimintaan, jotka ovat

- yleisesti parempi liiketoiminta ja asiakkaiden ymmärrys
- kustannusten vähentämisen mahdollisuus
- päätöksenteon laadun parantaminen
- innovaatio ja luovuus
- hallintopäätösten nopeus (kehittämällä prosesseja ja asiakassuhteita). (25, s.138.)

Informaatiologiikan kehittäminen

Informaatiologiikan onnistumiseen tarvitaan tietoa ja sen jakamista. Informaatioteknologia mahdollistaa oikean informaation tunnistamisen ja jakamisen yritysten välisesti, jotta saadaan aikaiseksi ketterää yhteistyötä. Informaatioteknologia ei itsessään tuota arvoa informaatiollaan, vaan sitä tarvitsee osata hyödyntää oikein, jotta saataisiin ylipääntänsä kilpailuetua. Siksi yksi suurimpia ongelmia niin toimitusketjun ja logistiikan hallitsemisessa on tiedon hyödyntäminen. Informaatioteknologian hyödyntäminen vaatii muutumista, ketteryyttä ja selkeää visiota tiedon hyödyntämisen suhteen. Ongelmana on oikean teknologian löytäminen ja hyödyntäminen. Selkeän strategian löytäminen voi auttaa kohdistamaan oikean IT-ratkaisun löytämistä.

Suurimmista kehityksen kohteista ja tärkeimmistä kilpailukyvyyn tekijöistä on ajan käyttö. Nopea reaktioaika markkinoiden muuttumiseen on tärkeää, sillä asiakkaiden toiveisiin ja tarpeisiin on vastattava nopeasti. Nykyään ajatellaan, että kaikki halutaan heti tai mahdollisimman nopeasti. Tästä syystä on hyvä sijoittaa yhteistyöhön, jotta saadaan toiminnot tehtyä nopeammin ja paremmin. Yhteistyö voi olla niin lyhytaikaista, kuin myös pitkäaikaista ja sen täytyy palvella kaikkien osapuolien yhteisiä tavoitteita. Yhteistyön ei tarvitse olla pitkälle menevää, vaan se voi käsittää vain tietyn päämäärän tai tavoitteen.

Useimmiten kyseessä voi olla jokin operatiivinen toiminto. Toimivan yhteistyön uskotaan tuovan parempia tuotteita ja palveluja, sekä kustannustehokkaamman pääsyn tietoihin. (26 s. 8–13.) Yhteistyöhön ja toimintamalleihin kannattaa käyttää paljon suunnittelua, sillä yhteistyökumppaneilla on kosketus suoraan loppuasiakkaisiin. Heidän avullaan asiakkaat saavat tiedon erilaisten tuotteiden ja palveluiden hyödyistä, sekä heidän kauttaan voidaan myös innovoida aivan uusia tuotteita, palveluita tai liiketoimintamalleja. (27, s. 32.)

Informaatiota on yrityksessä niin sisäisesti kuin ulkoisesti. Ulkoista informaatiota on kaikki se tieto, jotka ovat välttämättömiä kaikkien prosessien ja funktioiden toimimiseen yhteistyössä. Tehokas tiedonkäyttö ulkoisessa informaatiossa selkeyttää kaikkien tehtävät, hyödyt ja auttaa motivoimaan yhteistyökumppaneita myös ylläpitämään tätä tietoa ja kumppanuutta. Tämä helpottaa yhteistyön muokkaamista jatkossa, kuten muiden yhteistyökumppaneiden lisäämisen toimintoihin. Tarkoituksena on saada mahdollisimman sulava ja tavoitteiden alainen kumppanuus. (26, s. 8.)

Informaationhallinnassa on muutama tärkeä painopiste sen toteutumiselle, jotka ovat informaation hankkiminen, sen ylläpitäminen ja ulkoisen informaation käsittely. Informaation hankkimisen tehokkuus määrittelee mitä toimintoja yritys tekee ja miten se reagoi tuleviin tapahtumiin ja uhkiin. Informaation ylläpitämiseen vaikuttaa se, kuinka toiminnot ollaan toteutettu ja mitkä ovat yrityksen kehittymisen tavoitteet. Ulkoisen tiedon käsittely vaikuttaa siihen, miten hyödynnetään tietoa, joka vaikuttaa yrityksen toimintaan. Yhteistyö vaikuttaa tehokkaasti informaation hankkimiseen ja ulkoisen informaation käsittelyyn. Samalla pystytään tunnistamaan tärkeä tieto informaatiomassasta.

Yhteenvedona informaatiologiikka ja informaationhallinta ovat erittäin tärkeitä, jotta saadaan yrityksestä kilpailukykyinen. Sillä on hyvin positiivisia ja kauaskantoisia vaikutuksia. Sillä pystytään varautumaan ajoissa muuttuviin markkinoihin ja vastaamaan niihin nopeasti.

Trendit informaatiologiikassa

Informaatiologiikasta löytyy useita trendejä, mutta siitä voidaan kiteyttää neljä pääteemaa. Nämä pääteemat ovat integraatio ja joustavuus, OVT (organisaatioiden välinen tiedonsiirto), laitteisto ja kommunikaatioteknologia. (28, s. 33.)

Laitteisto

Laitteisto on tärkeä osa digitalisaatiota, ja se muuttuu jatkuvasti. Sen pääteemoihin kuuluu elektroniikan kehittyminen niin sen fyysisestä koosta, toimintonopeudesta ja sen kuluista, sekä toinen pääteema avoimet systeemit (28, s 34-35). Teknologia on kehittynyt jo sen verran pitkälle, että saadaan liitettyä tietokoneiden ominaisuuksia tai ”älyä” laitteisiin, joihin ei ennen kyetty tai ajateltu pystyvän liittää elektroniikkaa. Tähän liittyvät esimerkiksi kaikki sensorit, jotka lähettävät jatkuvasti tarvittavaa mitattavaa tietoa, sekä erilaiset tunnistautumiseen liittyvät asiat, kuten viivakoodit ja niiden lukulaitteet. Niiden avulla informaatiologiikka on kehittynyt suuresti eteenpäin, sillä sen avulla saadaan koko ajan tietoa esimerkiksi siitä, missä kuljetettava tuote on ja mitä se sisältää.

Monet elektroniikan tuottajat luovat laitteistonsa suljetuiksi. Tämä tarkoittaa, että sitä voidaan muokata vain tietyllä tavalla tai liittää vain tiettyjä osia. Kuitenkin nykypäivänä tuottajat ovat heränneet luomaan laitteensa avoimiksi. Avoimet systeemit auttavat jatkossa uusien osien liittämisen jatkuvasti kehittyvään tietoverkkoon luoden joustavan alustan. Jos systeemi olisi suljettu niin systeemin vaihto tai muuttaminen voisi tuoda suuret kulut. Avoimen systeemin joustavuus auttaa yritystä nopeasti reagoimaan erilaisiin trendeihin ja muuttamaan siitä kilpailuetu. Avoimuus myös edesauttaa eri systeemien kommunikointia keskenään. Esimerkiksi, kun yritys tekee yhteistyötä toisen yrityksen kanssa, saadaan sulava kommunikaation alusta, kun systeemit ovat avoimia. (28, s. 35.)

Kommunikaatioteknologia

Kommunikointi on helpottunut vuosien aikana huomattavasti, ja tarkoituksena kommunikaatioteknologialla on saada aikaan enemmän vähemmällä. Kommunikointi on jo hyvin pitkälle automatisoinut. Kommunikaatio on kehittynyt niin pilviteknologian, teollisen internetin, OVT:n ja muiden kommunikoivien sovellusten avulla. Kuitenkin nämä ovat vain pintaraapaisu, siitä mitä tulevaisuus tuo tullessaan, sillä kommunikaatioteknologia kehittyy jatkuvasti. Mainitut trendit ovat kuitenkin eniten pinnalla logistiikka-alalla ja niitä pystytään hyödyntämään heti.

5.5 Teollinen internet palveluna

Teollinen internet tulee mahdollistamaan monia uusia toimintamalleja, strategioita, tuotteita ja palveluita liiketoimintaan. Palvelukokemus tarkoittaa sitä, että miten asiakas koee palvelun ja mitkä ovat palvelun ominaisuudet. Digitalisoituminen tulee poistamaan

erilaisia vaiheita kaupankäynnin suhteen asiakkaiden kanssa, ja niin sanotut kasvokkain tapahtuvat tapaamiset vähenevät. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että asiakkaiden kokema palvelukokemus huononisi mitenkään. Sähköisiä palveluita voidaan luoda siten, että asiakkaalle välittyy henkilökohtainen ote ja asiakasymmärrys. Henkilökohtainen ote palveluihin tulee olemaan yksi iso kilpailuvaltti markkinoilla, joilla on jo paljon toimijoita samantlaisilla palveluilla, kuten esimerkiksi logistiikassa. (27, s.40–42.)

Palvelukokemus on tärkeä osa liiketoiminnan kehittämistä. Se voi olla henkilökohtaista tai sähköistä asiointia. Molemmista asiakas saa kokemuksen palvelusta ja sen laadusta. Kun asiakkaan tarpeet täyttyvät, sitä paremmat on asiakassuhteen jatkumisen mahdollisuudesta tulevaisuudessa. Palveluiden suunnittelu pitäisi olla lähtökohtaisesti asiakaspainotteista. Jatkuva seuranta niin asiakaspalautteiden kuin kokemusten suhteen on tärkeää. Palvelukokemus on asiakkaan kokema tunne palvelusta. Palvelut luovat asiakasarvoa ja palvelukokemuksen avulla voidaan arvioida, kuinka hyvin palvelut toteutuvat. Myös näiden palvelukokemusten avulla voidaan luoda aivan uusia palveluita. (27, s.41–42.)

Teollisen internetin avulla saadaan luotua aivan uusia palveluita liiketoimintaan yritysten välillä. Esimerkiksi yritys, joka aiemmin on vain myynyt laitteita tai korkeintaan tarjonnut laitteiden huoltopalveluita, voi laajentaa palveluvalikoimaansa esimerkiksi laitteiden etämonitorointiin perustuvaan ennakoivaan huoltoon. Monitoroidun käytön perusteella voidaan ehdottaa tarveperusteista huoltoaikataulua, joka on niin palvelun tarjoajan kuin sen käyttäjänkin etu (27, s. 41). Näin voidaan poistaa turhia välivaiheita, kuten satunnaisia huoltotarkastuksia tai voidaan jopa optimoida ja päivittää tarjottuja laitteita etänä, sekä reaaliaikaisesti.

Palvelukokemus on kilpailutekijä, joka erottaa yrityksen muista kilpailevista yrityksistä. Palvelukokemusta on vaikea kilpailijoiden kopioida, sillä se koostuu monien eri toimintojen summasta (27, s.41). Myös uusien innovaatioiden luominen mahdollistuu palvelukokemuksesta, kun ajatellaan, miten palvelun pitäisi toteutua asiakkaan kannalta. Palvelukokemus tarjoaa yritykselle ominaisuuden jatkuvaan uusiutumiseen, sillä se ei välttämättä vaadi suurempia ponnisteluja muutoksien suhteen. Lisäksi se voi vahvistaa yrityksen imagoa ja brändiä ja erottaa sen muista kilpailijoista.

Palveluiden markkinointi asiakkaille

Palveluiden tarjoaminen asiakkaille voi tuoda omat haasteensa. Palvelun toimittajan täytyy löytää tapa markkinoida palveluitaan asiakkaille. Usein asiakasyritykset eivät koe saavansa tarpeeksi informaatiota palveluista tai erilaisista mahdollisuuksista. Siksi olisi tärkeää saada luotua hyvä informaationkulku toimittajan ja asiakkaan välille. Parhaimmassa tapauksessa yritykset voivat tehdä keskenään yhteiskehitystä palvelua varten. Näin saadaan myös tietoa asiakkaan tarpeista. Monet yritykset kokevat myös tarpeen tehdä palvelutehtävät itse, joten sitä tärkeämpää on palvelun hyötyjen esille tuominen. (27, s. 52.)

Palveluiden hankintaan usein löytyy yksi valintaan liittyvä kriittinen tekijä, joka on hinta. Se ei kuitenkaan välttämättä ole kaikille se tärkein tekijä, sillä palvelun luoma arvo voi olla hintaakin tärkeämpi. Teollisen internetin mahdollistamat erilaiset analyttiset ja tiedonkeruupalvelut voivat olla hankala hinnoitella. Siksi konkreettisia hyötyjä pitää tuoda esille asiakkaille. (27, s. 55.) Toiseksi tärkein tekijä palveluissa asiakkaille on sen saataavuus ja palvelun joustavuus. Joillekin asiakkaille palvelun ostaminen voi olla hankalaa, sillä nopeita reaktioaikoja tarvitaan yrityksessä esimerkiksi pikaisen huollon tarpeessa. Tästä syystä erilaisten palvelujen reaktioaikoja on syytä harkita ja se mitä palvelulupauksia tekee. (27, s. 55.) Tässä tapauksessa palvelutarjonnassa etäyhteyksien mahdollistuminen auttaa ongelmanratkaisussa. Myös erilainen sensoriteknikka teollisessa internetissä edistää ennustettavuutta, jotta esimerkiksi teollisuudessa kiireellisiä huoltotoimenpiteitä ei tulisi.

Asiantuntijuus on asiakkaille tärkeä tekijä ja erilaisten palveluiden lanseeraaminen vaatii tietoa asiakasyrityksestä, jotta saadaan ongelmaton ympäristö palveluiden toteuttamiselle.

6 Esimerkkejä teollisen internetin soveltamisesta

DHL:n ja Ciscon tekemässä raportissa vuodelta 2016 on koottu yleisimpiä teollisen internetin käytäntöjä logistiikassa. Näitä käytäntöjä käyttävät jo isoimmat logistiikan toimijat, kuten esimerkiksi DHL, FedEx ja DB Schenker. Niistä voi ottaa hyvin mallia, miten omaa yritystoimintaansa voi kehittää teollisen internetin avulla.

Tuotanto, liikenne, ja kalustonhallinta

Teollisen internetin ehdottomasti parhaimpia etuja on sen optimoinnin mahdollisuus laitteistojen tai muiden omaisuuksien suhteen, joka ajaa parempaa operatiivista tehokkuutta. Logistiikassa erityisesti ajoneuvojen optimointi on yksi tehokkaimmista keinoista. Sensoriteknikalla ja telematiikalla varustetuista ajoneuvoista tulee verkkoon liitettyjä kalustoja, jotka lisäävät tehokkuuden kasvua. Teollisen internetin sensoriteknikka mahdollistaa myös erilaisten resurssien monitorointia, kuten sähkön, veden ja bensiinin seuranta. Teknologia mahdollistaa paremman kestävä kehityksen, kun pystytään vähentämään turhaa kulutusta optimoimalla resurssien käyttöä. Esimerkiksi ajoneuvoissa voidaan monitoroida bensiinin käyttöä, joka johtaa kehitykseen parempiin ajotapoihin. Vähennetään turhia päästöjä ja vähennetään bensiinin kulutuksen hintaa. (29, s. 8–9; 4, s. 124)

Tuotannossa sensoriteknikan hyödyntäminen tuo suuria etuja. Teollinen internet mahdollistaa johtajien tarkkailemaan tuotannon prosesseja reaaliajassa. Laitteiden toiminnot, olosuhteet, energiankulutus, varaston status ja materiaalin kulkua voidaan seurata sensorien avulla koko ajan. Tärkeäksi tuotannossa tulee erityisesti ennaltaehkäisevä ylläpito, jotta huoltokatkoja ei tulisi. Esimerkiksi sensorit varoittavat järjestelmässä, jos jokin laite ylikuumenee tai muuten tulee jokin lähestyvä toimintahäiriö, niin voidaan tehdä ennaltaehkäisevää huoltoa hajoamisen välttämiseksi. (29, s. 9-10.) Täten saadaan tuotanto pyörimään jatkuvasti. Laitteiden tehokkuus paranee huomattavasti ja teknologialla saadaan koko toimitusketju tehokkaammaksi.

6.1 Teollinen internet logistiikassa

Logistiikan ala oli yksi ensimmäisiä aloja, jotka alkoivat omaksumaan prosesseissaan teollista internetiä. Erilaiset tunnisteet, kuten RFID, skannerit ja tuotteiden seuranta ovat

logistiikassa varsin kauan olleet käytössä. Yleisimpiä käyttökohteita IoT-ratkaisuille löytyy varastohallinnasta, rahtikuljetuksista ja last-mile kuljetuksista. (29, s. 14.)

Varastohallintaan ja konttikuljetuksiin älyä sensoreista

Varastot ovat logistiikan alalla toimiville tärkeä kilpailukeino. Yritys, joka kykenee toimittamaan nopeasti, kustannustehokkaasti ja joustavasti asiakkaille menestyvät parhaiten. Varastointi ei ole halpaa eikä helppoa sillä, jokainen varaston tila täytyy hyödyntää tehokkaasti, jotta tuotteet voidaan toimittaa nopeasti. Varastot sisältävät useita eri kohteita, joihin voidaan soveltaa teollista internetiä, kuten laitteisto, lavat ja infrastruktuuri.

Varastoinnissa yksinkertaisinta on aloittaa kaikkien lavojen tunnistamisesta. RFID-sensorien lisääminen tuotteisiin on edullista ja helpottaa tuotteiden seuranta. Tämä mahdollistaa älykkään varaston rakentamisen. Tuotteiden saapuessa varastoon langattomat lukijat lukevat lavoissa tai tuotteissa olevan tiedon ja tallettavat tiedon varastohallintajärjestelmään. Tietoa voi tuotteissa olla sen määrä, koko tai jopa kameroiden avulla nähdään heti saapuessa tuotteen tila eli onko tuote esimerkiksi vaurioitunut. (29, s. 16.) Tämä mahdollistaa ajansäästöä, sillä manuaalista laskentaa ei tarvitse vaan se automatisoituu.

Lavoissa olevilla RFID-tunnisteilla voidaan jatkuvasti seurata varaston tilaa esimerkiksi tuotteiden määrissä, jotta ne eivät lopu. Myös laadullista hallintaa voidaan tehdä tunnistajien avulla, sillä niillä pystytään tarkkailemaan myös ympäröiviä tekijöitä, kuten kosteus tai lämpötila, jotta tuotteet ei mene rikki tai pilaannu. Teollisen internetin ratkaisuja käytetään myös toimituksissa. Kun tavaraa lähetetään varastolta niin tunnistet kertovat, että oikea tuote ja määrä lähtevät asiakkaalle. (29, s. 16.) Tästä saadaan asiakkaille varmuus, että tuotteita säilytetään oikein ja palvelun laatu paranee.

Laitteiden optimointi on osa varastohallinnan ratkaisuja. Sensorien avulla voidaan tarkkailla laitteistoa ja nähdä kuinka ne operoivat. Sensoreista saatavan tiedon avulla voidaan vähentää turhia seisonta-aikoja ja optimoida laitteiston käyttöä. Esimerkiksi tietty laite voidaan optimoida tekemään jotain muuta tuottavuuden kasvamiseksi. (29, s. 16.) Aiemmin olen maininnut tekstissä huollon ennakoitavuuden ja se pätee myös varastoinnissa, sillä sensoreita saadaan niin linjastoihin, trukkeihin ja muihin laitteisiin. Voidaan täten välttää turhia rikkoutumisia ja pidentää laitteiden elinikää.

Varaston infrastruktuuriin voidaan myös lisätä sensoriteknikkaa. Sensoreilla voidaan mitata esimerkiksi varaston energiankulutusta, jonka avulla voidaan optimoida sähkönkulutusta valaistuksessa, laitteissa ja lämmityksessä. Energian kulutus on yksi suurimmista kuluista varastoinnissa, ja IoT-ratkaisuilla saadaan siihen selkeitä säästöjä.

Teollisen internetin verkoista saadaan suurta potentiaalia konttikuljetuksille. Tässä tapauksessa ei tarkoiteta hyvin yleistä seuranta- tai jäljitystä kuljetuksessa. Kontteja pysytään jo seuraamaan reaaliaikaisesti missä päin maailmaa tahansa. Teknologiaa ollaan viemässä askel eteenpäin, jonka avulla saadaan seurantaan tarkkuutta, nopeutta, turvallisuutta ja ennustettavuutta. Yksi suuri uhka konttien kuljetuksissa ovat varkaudet, sillä kontteja varastetaan vuosittain lukuisia. Tämä tuo yrityksille paljon kuluja menetetyt tavarat vuoksi. Teollisella internetillä logistiikan toimittajat saavat näkyvyyttä kuljetuksille. Tämä näkyy kuljetuksissa siten, että tuotteet saapuvat ajallaan, vahingoittumattomina ja oikeassa paikassa. (29, s. 18–21.)

6.2 IoT-ratkaisujen toteuttaminen

Teollinen internet tulee mahdollistamaan hyvin monia erilaisia liikeideoita ja ratkaisuja liiketoiminnan uudistamiseen. Tämän hetken IoT-ratkaisut ovat vain alkua siihen, mitä ne tulevat tulevaisuudessa mahdollistamaan, kuten esimerkiksi robotiikan yleistyessä. Tärkeä pointti teollisen internetin ratkaisussa on kokonaisuuden eli toimitusketjun verkoston hallitseminen. Ideaalitulanteessa laitteet pystyvät kaikki kommunikoimaan keskenään. Jos jokin laite ei pysty kommunikoimaan toisen kanssa, se rajoittaa tehokasta toteutusta. Toteutuksessa tarvitaan vahvaa yhteistyötä toimitusketjussa ja myös vahvaa panostusta ratkaisujen toteutukseen, mikä luo teollisen internetin ekosysteemin. Toteutus vaatii laitteisiin sensorien lisäämisen, sensorien tiedon kulun estottomasti ja uuden ajattelutavan omaksumisen teollisen internetin kannalta, sillä ratkaisut vaativat vahvaa muutosjohtajuutta.

6.3 Markkinoiden tarjonta

Tein selvitystä erilaisten toimijoiden tarjoamista logistiikan palveluista, jotka hyödyntävät teollista internetiä. Otin tarkasteltaviksi yrityksiksi FedEx, DB Schenker ja DHL. Selvityksen tein toimijoiden verkkosivuilta. Nämä antavat osviittaa siitä, minkälaisia mahdollisuuksia teollinen internet tarjoaa sekä minkälaisia palveluita markkinoilla kysytään.

FedEx tarjoaa palvelua nimeltä SenseAware. Se antaa näkyvyyttä koko toimitusketjussa. SenseAware on sensoripohjainen logistiikan ratkaisu, joka jäljittää toimitusta lähes reaaliajassa. Sensori lähettää tietoa tuotteen sijainnista ja olosuhteista. Sen tarkoitus on tarjota jatkuvaa tietoa, jotta yritys voi koordinoida ja hallita tuotteitaan, informaatiota, sekä rahankulkua. Tämä kaikki auttaa suuresti riskien hallinnassa. Sensoria käytetään tärkeissä kuljetuksissa. Se kykenee sijainnin ja lämpötilan lisäksi mittaamaan valon määrää, painetta, kosteutta, sekä iskujen havaitsemista. Hyötyjä voidaan havaita esimerkiksi rokotteiden kuljetuksessa, missä on tärkeää vakaa ja tietyn lämpötilan omaava kuljetus. (30.)

DHL tarjoaa palvelua nimeltä Resilience360. Se on pilvipohjainen palvelu, joka auttaa riskienhallinnassa. Sen osiin kuuluu toimitusketjun ”visualisointi”, joka antaa tarkempaa tietoa sijainneista, toimittajista, tuotteista jne. Resilience360 helpottaa tunnistamaan toimitusketjun ”kuristuskohtia” ja kriittisiä sijainteja. Lisäksi palveluun kuuluu riskien hallinta ja tarjonnan hallinta, joka analysoi toimitusketjun eri osien riskien tasoa ja arvioi, kuinka resilientti on yrityksen toimitusketju. Tähän kuuluu esimerkiksi toimitettavan tuotteen toimituksen riskit, vaihtoehtoisten tuotteiden saatavuus ja varastotason määrä tarjonnan hajonnan katkaisemiseksi. Tarjonnan hallinta analysoi, ettei puutoksia tuotteissa tule toimittajien ongelmista johtuen tai varastotasojen laskiessa. (31.)

DB Schenker on rakentanut toimintaansa jo hyvin pitkälle digitaaliseksi. Se on kehittämässä logistiikkaa, joka hyödyntää 3D-tulostusta sekä ”lisättyä todellisuutta” (augmented reality). Nämä ovat kuitenkin vielä kehitysasteella eikä niitä ei olla vielä täysin lanseerattu. (32.) DB Schenker alkoi käyttämään jo vuonna 2010 kuljetuksissaan lääkkeille RFID-tunnisteita, jotka seuraavat ja mittaavat tuotteiden lämpötilaa (33).

Palveluiden kysyntä markkinoilla

Asiakkaat haluavat palveluilta läpinäkyvyyttä toimitusketjuun. Oikeiden tuotteiden saapumisaika, paikka, määrä, hinta ja olosuhteet ovat asiakkaille tärkeä tekijä toimitusketjun hallinnassa. Macaulau, Buckalew ja Chung (29, s. 7) mainitsevat, että kauppakumppanit kaipaavat palveluilta kokonaisuuden hallintaa tärkeille tavaroille ja loppuasiakkaat kaipaavat yksityiskohtaista lähetysten seuranta, jotta tiedetään missä tuotteet kulkevat. Myös logistiikan yritykset tarvitsevat teolliselta internetiltä verkoston ja laitteiston hallintaa, jotta tehokkuutta voitaisiin ylläpitää ja verkostoa käyttää optimaalisesti.

7 Teollisen internetin ratkaisujen käyttöönotto

Teollisen internetin sovellutusten omaksuminen ei tapahdu yrityksessä yhdessä yössä. Se vaatii paljon suunnittelua, pohjustusta ja ennen kaikkea muutosjohtamista, jotta uudenlainen ajattelutapa saataisiin valloilleen koko yrityksessä. Muutos ei tapahdu ottamalla käyttöön erilaisia teknologioita ja olettamalla, että jotain muutoksia tulisi toimintoihin ja toimintatapoihin. Organisaatiolta vaaditaan ketteryyttä, selkeää ja yhteistä visiota (4, s. 265). Muutos tapahtuu organisaatiosta ylhäältä alaspäin, eli yrityksen johdon täytyy johdonmukaisesti ajaa teollisen internetin uutta strategista näkökulmaa koko yrityksen läpi. Strategia sitouttaa johdon ja samalla valtuuttaa organisaation tasot toimintaan (4, s. 265). Yrityksen täytyy teollisen internetin aikakaudella määrittellä, mitä varsinaisesti yritys tekee liiketoiminnassaan niin tuotteiden kuin palveluiden suhteen, jotta saataisiin pidettyä kilpailuetu markkinoilla, joka on teollisen internetin yksi tärkeimmistä ominaisuuksista. Collinin ja Saarelaisen (4, s.266) mukaan ”oma asema arvoketjussa tulee tunnistaa ja esittää, halutaanko saavutettu asema säilyttää vai halutaanko sitä jotenkin muuttaa uuden teknologian mahdollistaman disruption avulla. Strategian täytyy todella suunnata yritystä kohti teollisen internetin hyödyntämistä.”

Yrityksen palveluiden suunnittelussa on hyvä miettiä asiakaslähtöisyyttä. Palveluita muokataan teollisen internetin ratkaisuilla siten, mitä markkinoilla kaivataan. Palveluiden keskipisteenä on kuitenkin asiakas. Palveluiden lanseerauksessa tarvitaan myös asiakaspalautetta, jonka avulla saadaan muokattua palvelu juuri sellaiseksi, että asiakaskokemus olisi mahdollisimman hyvä ja myös mahdollisimman moni kokisi palvelun tarpeelliseksi. Tarpeelliseksi tulee myös yrityksen toimintatavoissa uudet toimintamallit, jotka muuttuvat väkisin, sillä uusia taitoja, toimenkuvia ja työtehtäviä tulee uusien palveluiden myötä. Paras kilpailuvaltti ja menestymisen avain markkinoilla on asiakastyytyväisyys. Nopea reagointi markkinoihin ja tyytyväiset asiakkaat ovat tärkeä tekijä menestykseen. Yritys, joka tekee ensimmäisenä peliliikkeen ennen muita, saa todennäköisesti paremman etulyöntiaseman saadakseen uusia asiakkaita.

Uudet liiketoimintamallit

Teollinen internet luo hyvän pohjan aivan uusille liiketoimintamalleille, joka luo arvoa niin yritykselle, kuin myös asiakkaille. Sen avulla voidaan innovoida uusia tuotteita ja palveluita, sekä myös prosesseja. Kuitenkaan nämä ei yksinään tarjoa markkinoilla mitään uutta vaan yrityksen täytyy luoda itselleen aivan uudenlainen liiketoimintamalli ja strategia. Collinin ja Saarelaisen (4, s. 271) mukaan ”jo pitkään on tiedetty, että

tuotekeksintöjen sijasta selvästi merkittävin kilpailuetua synnyttävä tekijä on liiketoimintamallien innovointi. Siihen käytetyt voimavarat ratkaisevat yrityksen menestyksen.”

Tiedon kerääminen ja analysointi luovat uusia palveluita asiakkaille. Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. Martinsuo ja Kärri (27, s. 30-35) ovat koonneet viisi kohtaa, jotka edellyttävät teollisen internetin liiketoimintamallin rakentamisen asiakaslähtöisesti.

1. Arvonluonti palveluverkostossa

Asiakasarvon luominen on ehdottoman tärkeää innovoitaessa uusia palveluita. Tuotteen sijaan luodaan palvelu, joka luo ainutlaatuista arvoa asiakkaalle, sekä toimittajalle. Palvelun luomiseksi tarvitaan tietämystä asiakkaiden toiminnoista, sekä minkälaisia palveluita markkinoilla kaivataan.

2. Globaalien palveluverkostojen rakentaminen ja kehittäminen

Palvelua kehittäessä täytyy ottaa huomioon, että se toimii maailmanlaajuisella tasolla. Lisäksi täytyy osata ottaa huomioon eri maiden olosuhteet, kulttuurit, odotukset ja piirteet, jotta palvelusta saataisiin mahdollisimman toimiva. Tähän tarvitaan siksi myös hyvä yrityksen verkosto, sillä asiakas on usein monen toimijan verkoston takana.

3. Asiakaskeskeisten ja kustannustehokkaiden palveluprosessien suunnittelu

Liiketoimintamallien kehittämistä varten tarvitaan läheistä yhteistyötä asiakkaiden kanssa, jotta varmistetaan, että luodaan mahdollisimman hyvä palvelu asiakkaiden prosessien suhteen. Toinen tärkeä tekijä suunnittelussa on myös kustannustehokkuus ja kannattavuus.

4. Positiivisen asiakaskokemuksen luominen

Asiakkaan ostaessa palvelun sen tarjoajalta vähentää vuorovaikutusta jatkossa. Siksi teollinen internet tarjoaa monitorointia, jotta voidaan etänä tarjota erilaisia huoltotoimenpiteitä ja analytiikkapalveluja. Tärkeää on pitää kestävä ja jatkuva suhde asiakkaan ja palveluntarjoajan välillä.

5. Kannattavan ansaintalogiikan löytäminen

Suurin haaste palvelun luomiselle on löytää tapa, jolla tiedosta saataisiin tehtyä rahaa sekä asiakkaat saataisiin maksamaan tietopalvelusta. Palvelu täytyy olla kehitetty asiakkaan tarpeiden mukaan ja tavasta käyttää palvelua. Asiakasarvon

luominen täytyy demonstroida selkeästi asiakkaalle, jotta asiakas tietää, mistä maksaa palvelussa. (27 s. 30-35.)

8 Johtopäätökset

Tekemäni teoriatarkastelun tulokset osoittavat, että digitalisaation ja teollisen internetin ratkaisujen omaksuminen on iso prosessi. Teollinen muutos aiheuttaa sen, että varsinkin pienimmät toimialan tekijät ja vanhalla toimintamallilla toimivat yritykset ovat vaarassa jäädä isojen yritysten alle. Palvelujen kehittäminen vaatii selkeää strategista suuntaa ja paljon asioita täytyy ottaa huomioon niitä tehtäessä. Yritysten täytyy miettiä tarkkaan, mitä erilaisilla teollisen internetin ratkaisuilla yritetään luoda ja miten se tulee edistämään yrityksen toimintaa ja kilpailuetua.

8.1 Tutkimuksen aihe, haasteet ja tavoitteet

Tutkimuksen aiheen valitseminen ei ollut varsinaisesti hankalaa. Aiheesta on puhuttu viime aikoina paljon mediassa, kirjoissa ja erilaisissa artikkeleissa. Digitalisaatio ei aiheena ole hirveän uusi, mutta maailma on muuttunut niin paljon, että digitalisaation tulevaisuuden näkökanta on muuttunut nykypäiväksi. Siksi juuri nyt yritykset hakevat uusia kilpailukeinoja vaihteleville markkinoille, johon digitalisaatio tuo ratkaisuja.

Haasteeksi työssä osoittautui tieteellisen tekstin kattavuus ja määrä. Vaikka teollisesta internetistä on tehty muutamia laadukkaita kirjoja ja artikkeleita, lukemissani teksteissä ei käsitelty aihetta mielestäni tarpeeksi. Aiheeseen joutui tekemään varsin paljon asioiden yhdistelyä, jotta järkevä kokonaisuus saatiin aikaiseksi. Insinööriyön aiheeseen päädyin, koska aihe on suhteellisen uusi ja eikä kovin moni yritys ole siihen vielä ottanut kantaa. Toiseksi haasteeksi työssä tuli haastattelujen puute, josta syystä en voinut nähdä konkreettisesti, miten joidenkin suurempien yritysten teollisen internetin ratkaisuja toteutetaan. Jouduin siis tässä työssä pohjaamaan teorian ja ratkaisut tieteellisiin teksteihin sekä opettajan ohjaukseen.

Mielestäni työssä päästiin tavoitteeseen, joka oli kilpailukeinojen ja liiketoiminnan kehittämisen ratkaisujen löytäminen digitalisaatiosta. Olen tiivistetysti, mutta kattavasti kertonut työssä digitalisaatiosta, teollisesta internetistä ja niitten roolista toimitusketjun hallinnassa. Lisäksi olen kertonut työssä, minkälaista teknologiaa tarvitaan ja käytetään, kun rakennetaan uusia teollisen internetin ratkaisuja ja palveluja. Olen työssä myös kertonut

siitä, miten tietyt yritykset ovat hyödyntäneet teollista internetiä, jotta konkreettisia hyötyjä saataisiin esiin paremmin.

8.2 Keskeiset asiat

Työn keskeisiksi asioiksi tuli digitalisaatio pohjustavana tekijänä, teollinen internet ratkaisujen luojana, toimitusketjun roolin muuttuminen ja teollisen internetin teknologia.

Digitalisaatio tulee luomaan paljon erilaisia haasteita ja ratkaisuja yrityksille. Sen tuomat hyödyt kustannussäästöjen, nopeuden, ketteryyden ja kilpailuetujen suhteen on hankala ohittaa. Sen avulla yritykset pystyvät parempaan kommunikaatioon ja edistämään omaa tiedonhankintaa. Hankitulla tiedolla yritykset pystyvät kehittämään omia prosessejaan, laatua, riskienhallintaa, palveluja ja resilienssiä jatkuvuuden säilyttämiseksi. Tärkeimpänä ominaisuutena on kuitenkin nopea vastausaika markkinoiden muuttumiseen ja asiakaspalvelun kehittämiseen, koska palvelunäkökulma on erittäin tärkeä nykyään.

Volatiliteetin kasvun myötä yritysten täytyy keskittyä yhä enemmän kehittämään omaa toimitusketjuaan. Volatiliteetti tuo runsaasti erilaisia riskejä, ja yritysten täytyy osata ehkäistä ja hallita niitä. Yhteistyön avulla sekä teollisen internetin analytiikalla pystytään kehittämään resilienssiä. Resilienssillä mahdollistetaan parempi ennustaminen ja reagointi erilaisiin uhkiin ja muutoksiin. Yritysten täytyy ottaa myös vahvasti toiminnassaan huomioon kestävyys, jotta kaikissa sen toiminnoissa tulee esiin vihreys. Se on myös asiakkaille tärkeä näkökulma palveluita ja tuotteita myydessä.

Teollinen internet ja siihen liittyvä teknologia tuo ratkaisuja juuri volatiliteetin hallintaan. Erilaisilla sensoreilla ja tiedolla saadaan läpinäkyvyyttä toimitusketjuun. Tiedon avulla havaitaan, mitä tapahtuu toimitusketjussa, esimerkiksi missä tuotteet kulkevat ja kuinka ekologisesti toimitaan. Tiedolla saadaan optimoitua laitteistoa sekä kehitettyä näkyvyyttä ja ennustettavuutta. Teollisen internetin haasteissa tulee selkeästi esille se, miten tietoa hyödynnetään ja saadaanko tieto juuri oikeista asioista. Se vaatii syvällistä perehtymistä ja selkeää suuntaa yrityksen tavoitteiden saavuttamiseksi.

Oma näkemykseni digitalisaatiosta ja teollisen internetin ratkaisuista on hyvin puoltava. Teoriassa teollinen internet tuo selkeitä hyötyjä. Hyötyjen lista on niin pitkä, että monen yrityksen on vaikea ohittaa sen mahdollisuus ja olisi todennäköisesti huono idea tehdä niin. Teollisuus tulee vain kehittymään tästä eteenpäin vielä enemmän esimerkiksi robotiikan yleistyessä. Sensoritekniikka on tullut vuosien varrella kustannuksissa alaspäin

eikä sen omaksuminen vaadi valtavia investointeja. Vaikka yrityksen toimintatapoja tullaan muuttamaan, kun omaksutaan uutta teknologiaa ja sitä kautta uusia palveluita, niin digitalisaatio on pitkälti myös sitoutumisen asia. Uutta ajattelutapaa tarvitaan, jotta yritystä pystytään asettamaan teollisen murroksen suuntaan. Uskon, että moni yritys tulee kehittämään toimintojaan digitaalisemmaksi vuosien varrella. Digitalisaatio on kuitenkin yksi askel eteenpäin kehityskaareissa ja taaksepäin siinä ei todennäköisesti mennä.

9 Yhteenveto

Insinööriyössä tutkittiin digitalisaation vaikutuksia liiketoiminnassa. Insinööriyön rakenne koostuu teoriasta ja käytännön ratkaisuista. Alussa kerrotaan yleisesti digitalisaatiosta, sen syistä ja teollisesta internetistä. Tämän jälkeen käyn läpi asioita, jotka tuovat yritysmaailmassa haasteita ja miksi juuri digitalisaatio on tärkeä avain toimitusketjun hallinnassa. Seuraavaksi käsittelen erilaisia teknologioita, joita käytetään, kun halutaan luoda uusia teollisen internetin ratkaisuja ja palveluja. Havainnollistamaan ratkaisujen konkreettisuutta, olen listannut erilaisia käyttökohteita teollisen internetin sensoriteknikalle ja myös tutkinut erilaisia markkinoilla olevia IoT-palveluita. Lopuksi kävin läpi omia johtopäätöksiä aiheen suhteen.

Volatiliteetti eli kasvava epävarmuus ilmaston, politiikan ja trendien vaihtelun suhteen aiheuttaa sen, että yritysten täytyy löytää uusia tapoja menetellä kovassa kilpailussa. Yritysten on tärkeää kehittää sen resilienssiä eli palautumiskykyä liiketoiminnan jatkuvuuden vuoksi. Se saavutetaan, kun saadaan toimitusketjun hallinnan haasteet ratkaistua. Toimitusketjuun tarvitaan kykyä liittää toimintaan nopeutta, joustavuutta ja ketteryyttä, jotta pystytään reagoimaan nopeasti markkinoihin ja saadaan luotua hyvä toimitusverkko. Lisäksi tarvitaan yhteistyötä ja vastuullisuutta, jotta laatua ja riskienhallintaa voidaan kehittää. Keskeisenä asiana liiketoiminnan ja toimitusketjun kehittämiseen on näkyvyys, jotta koko yrityksen toiminta olisi hallittavissa.

Ratkaisuja läpinäkyvyyden kehitykseen löytyy digitalisaatiosta ja teollisesta internetistä sekä sen teknologioista. Digitalisaation ja teollisen internetin avulla saadaan kerättyä ja hyödynnettyä tietoa. Erilaiset sensoriteknikat ja analytiikan sovellutukset auttavat yrityksiä luomaan uusia digitaalisia palveluita ja kehittämään omaa toimintaansa vahvemmaksi. Teknologioina käytetään erilaisia tunnistusta ja kommunikaatiota parantavia menetelmiä. Teknologioita, joita hyödynnetään logistiikassa ja teollisuudessa, ovat

automaattinen etätunnistus (AIDC), johon kuuluvat radiotaajuinen etätunnistus (RFID), sekä tiedonjakoa kehittävä organisaatioiden välinen tiedonsiirto (OVT). RFID-tunnisteiden avulla saadaan kerättyä tietoa, jotta saadaan seurattavuutta, näkyvyyttä lisättyä ja uusia palveluita kehitettyä. Organisaatioiden välinen tiedonsiirto helpottaa ja nopeuttaa yritysten välistä kommunikaatiota, jotta tärkeä informaatio saadaan jaettua. Se on myös keskeinen osa informaatiologiikkaa, jonka avulla kerätään ja hyödynnetään tietoa, sekä saadaan niiden avulla luotua uusia informaatiokeskeisiä palveluja ja kehitettyä liiketoimintaa.

Logistiikassa ja toimitusketjun hallinnassa löytyy jo useita erilaisia käyttökohteita teollisen internetin hyödyntämiseksi. Sensoriteknikalla ja monitoroinnilla saadaan optimoituja laitteistoja, resursseja ja lisättyä ennakoitavuutta erilaisiin huoltotoimenpiteisiin. Lisäksi logistiikan varastonhallintaan ja kuljetuksiin saadaan näkyvyyttä sensoriteknikalla, kun tiedetään jatkuvasti tuotteiden sijainti ja sisältö. Kysyntä markkinoilla on hyvin näkyvyyttä korostavaa, jotta saataisiin parempaa liiketoiminnan kokonaisuuden hallintaa.

Useat eri kirjat ja artikkelit, joita käytiin läpi teoriakatsauksen luomiseksi, saivat katsomaan digitalisaation vaikutuksia useammalta kannalta. Teoriaan tutustuminen auttoi ymmärtämään, että teollisen internetin erilaiset teknologiat eivät tuo hyötyjä itsessään vaan niitä pitää osata soveltaa ja upottaa eri liiketoiminnan toimintoihin. Teollisen internetin teknologia on vain työväline, jolla saadaan saavutettua näkyvyyttä toimintoihin, luotua uusia palveluita ja toimitusketjun resilienssiä. Teollisen internetin ratkaisujen käyttöönotto vaatii suunnittelua, pohjustusta, strategiaa sekä muutosjohtamista, jotta uudenlaista ajattelutapaa saataisiin yritykseen. Yrityksen palveluiden luomisessa keskeisenä asiana on asiakaslähtöisyys, jotta pystyttäisiin tarjota markkinoilla tarvittavia palveluita ja saadaan asiakastyytyväisyyttä, joka on tärkeä kilpailutekijä. Teollinen internet on hyvä pohja uusille liiketoimintamalleille, jotta saadaan innovoituja uusia tuotteita, palveluita ja prosesseja.

Lopuksi

Insinööriyön tekeminen oli haastavaa, mutta antoisaa. Aiheen valitseminen ei ollut hankalaa, sillä digitalisaatio on tällä hetkellä hyvin pinnalla oleva asia. Haasteeksi työssä osoittautui aikataulutuksen sekä aiheen jäsentely. Relevantin tiedon hakeminen ja asioiden yhdistely ei myöskään ollut mutkatonta. Kuitenkin mielestäni työhön on saatu hyvä kokonaisuus, johon on koottu pääasiat asian suhteen. Uskon, että insinööriyö tulee

antamaan hyvän käsityksen siitä, mitä kaikkea digitalisaatio tuo tullessaan ja mitä sillä voidaan mahdollistaa.

Lähteet

- 1 Ilmarinen, Vesa & Koskela, Kai. 2015. Digitalisaatio: yritysjohdon käsikirja. Helsinki: Talentum Media.
- 2 Koironen, Ilkka; Räsänen, Pekka & Södergård, Caj. 2016. Mitä digitalisaatio on tarkoittanut kansalaisen näkökulmasta? *Talous Ja Yhteiskunta* 10.2016, s. 24.
- 3 Pohjola, Matti. 2014. Verkkoaineisto. Suomi uuteen nousuun: ICT ja digitalisaatio tuottavuuden ja talouskasvun lähteinä. <teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/pohjola_tuottavuusraportti2014_web_0.pdf> Luettu 5.3.2017.
- 4 Collin, Jari & Saarelainen, Ari. 2016. *Teollinen Internet*. Helsinki: Talentum Media.
- 5 Lee, Hau. 2004. The Triple-A Supply Chain. *Harvard Business Review* 10.2016, s. 102–112.
- 6 Goodman, Peter. 2016. Turbulence and Uncertainty for the Market After 'Brexit'. Verkkoaineisto. *The New York Times*. <<https://www.nytimes.com/2016/06/25/business/international/brexit-financial-economic-impact-leave.html>>. Luettu 28.10.2017.
- 7 Christopher, Martin & Holweg, Matthias. 2011. "Supply Chain 2.0": managing supply chains in the era of turbulence. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 41, s. 63–82.
- 8 Ponomarov, Serhiy & Holcomb, Mary. 2009. Understanding the concept of supply chain resilience. *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 20, s. 124–143.
- 9 Melnyk, Steven; Closs, David; Stanley, Griffis; Zobel, Christopher & Macdonald, John. 2015. Understanding Supply Chain Resilience. Verkkoaineisto. SupplyChain247. <http://www.supplychain247.com/article/understanding_supply_chain_resilience>. Luettu 8.9.2017.
- 10 Scholten, Kirstin & Schilder, Sanne. 2015. The role of collaboration in supply chain resilience. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 20, s.471–484.
- 11 Jüttner, Uta & Maklan, Stan. 2011. Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 16, s. 246–259.
- 12 Tummala, V.M.; Phillips, Cheryl & Johnson, Melanie. 2006. Assessing supply chain management success factors: a case study. *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 11, s. 179–192.

- 13 Daugherty, Patricia; Richey, R.; Roath, Anthony; Min, Soonhong; Chen, Haozhe; Arndt, Aaron & Genchev, Stefan. 2006. Is collaboration paying off for firms? *Business Horizons*, Vol. 49, s. 61–70.
- 14 Ritvanen, Virpi; Inkiläinen, Aimo; von Bell, Anders & Santala, Jouko. 2011. *Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet*. Helsinki: Suomen Huolintaliikkeiden liitto: Suomen osto- ja logistiikkayhdistys LOGY.
- 15 Srivastava, Samir. 2008. Network design for reverse logistics. *Omega*, Vol. 36, s. 535–548.
- 16 Van Riper, Tom. 2005. Reseller Sees Many Happy Returns. *Verkkoaineisto*. Forbes. <https://www.forbes.com/2005/12/06/retailing-wal-mart-cx_tvr_1207reselling.html>. Luettu 23.10.2017.
- 17 Christopher, Martin. 2016. *Logistics and supply chain management*. Fifth edition. Harlow, England: Pearson.
- 18 Furness, Anthony. 2000. Machine-readable data carriers – a brief introduction to automatic identification and data capture. *Assembly Automation*, Vol. 20, s. 28–34.
- 19 Miller, Jason. 2013. What is Automatic Identification and Data Capture (AIDC)? *Verkkoaineisto*. <<http://www.abr.com/automatic-identification-and-data-capture-aidc/>>. Luettu 23.8.2017.
- 20 Automatic Identification and Data Capture (AIDC) Technology. 2011. *Verkkoaineisto*. EngineersGarage. <<https://www.engineersgarage.com/articles/automatic-identification-and-data-capture-technology-aidc/>>. Luettu 23.8.2017.
- 21 Reyes, Pedro. 2011. *RFID in the supply chain*. New York: McGraw-Hill Professional.
- 22 Smiley, Suzanne. 2016. Sensor Monitoring with RFID. *Verkkoaineisto*. <<https://blog.atlasrfidstore.com/sensor-monitoring-rfid/>>. Luettu 23.8.2017.
- 23 What is EDI (Electronic Data Interchange)? 2014. *Verkkoaineisto*. EDI Basics. <<https://www.edibasics.com/what-is-edi/>>. Luettu 23.5.2017.
- 24 Benefits of EDI. *Verkkoaineisto*. 2014. EDI Basics. <<https://www.edibasics.co.uk/benefits-of-edi/>>. Luettu 23.5.2017
- 25 Jagersma, Pieter. 2011. Competitive information logistics. *Business Strategy Series*, Vol. 12, s. 136-145.
- 26 Tomaz, Lis & Paula, Bajdor. 2017. Information Management and Companies' Logistics Cooperation. *Valahian Journal of Economic Studies*, Vol. 8, s. 7–16.

- 27 Martinsuo, Miia. & Kärri, Timo. 2017. Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. 1. painos. Helsinki: Kunnossapitoyhdistys Promaint ry.
- 28 Hammant, Jeremy. 1995. Information technology trends in logistics. Logistics Information Management, Vol. 8, s. 32–37.
- 29 Macaulau, James; Buckalew, Lauren & Chung, Gina. 2015. Internet of Things In Logistics: A collaborative report by DHL and Cisco on implications and use cases for the logistics industry. Saksa: Matthias Heutger.
- 30 Senseaware: A FedEx Innovation. 2009. Verkkoaineisto. <<http://www.senseaware.com/>>. Luettu 25.9.2017.
- 31 DHL: Resilience360. 2014. Verkkoaineisto. <<https://resilience360.com/>>. Luettu 25.9.2017.
- 32 DB Schenker forges ahead with digitalizing logistics services. 2016. Verkkoaineisto. <http://www.dbschenkerusa.com/log-us-en/news_media/customer_information/news_new/11717806/digitization-in-the-logistics.html>. Luettu 25.9.2017.
- 33 DB Schenker Uses Temperature-logging Tags to Monitor Drug Shipments. 2011. Verkkoaineisto. <<http://www.rfidjournal.com/articles/view?8629>>. Luettu 25.9.2017