

TUOTANTOTALOUDEN KOULUTUSOHJELMA

# **Digitalisaation vaikutus B2B- teollisuusyritysten tuotekehitykseen**

**The impact of digitalization on the product  
development of B2B companies**

Kandidaatintyö

Liisa Lappi

Mia Tallqvist

## TIIVISTELMÄ

**Tekijä: Liisa Lappi ja Mia Tallqvist**

**Työn nimi: Digitalisaation vaikutus B2B-teollisuusyritysten tuotekehitykseen**

**Vuosi: 2018**

**Paikka: Lappeenranta**

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

37 sivua, 6 kuvaa ja 4 taulukkoa

Tarkastaja: TkT Joonas Keränen

**Hakusanat:** Digitalisaatio, tuotekehitys, innovaatio

**Keywords:** Digitization, digitalization, product development, innovation

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on olemassa olevaan kirjallisuuteen perehtyen selvittää, miten digitalisaatio vaikuttaa tuotekehitykseen yrityksissä. Työ käsittelee digitalisaation yhteyttä tuotekehitykseen, digitalisaation vaikutusta tuotekehitysprosessiin sekä digitalisaation tuomia haasteita ja mahdollisuuksia tuotekehityksessä. Työ on rajattu tarkastelemaan digitalisaation vaikutuksia B2B-markkinoilla toimivien teollisuusyritysten tuotekehityksen näkökulmasta.

Digitalisaatio on kasvava trendi, jonka vaikutus liiketoimintaan on tiedostettu yrityksissä. Yritykset voivat hyötyä digitalisaation tuomista mahdollisuuksista monella tapaa. Samalla se luo myös uusia haasteita. Tuotekehitys on yksi yritysten keskeisistä prosesseista, jolla on merkitystä yritysten kilpailukykyyn ja menestykseen. Digitalisaation muuttaessa yritysten toimintaa, vaikuttaa se vahvasti myös tuotekehitykseen ja lopputuotteisiin.

Kehittyneet teknologiat mahdollistavat uusien tuotteiden ja ominaisuuksien kehittämisen sekä paremman vastaamisen sidosryhmien tarpeisiin. Itse tuotekehitysprosessi tehostuu kommunikaation helpottuessa ja teknisten työkalujen kuten 3D-mallinnuksen avulla. Prosessin parantaminen vaatii yrityksiltä resursseja, eivätkä yritykset ole samassa asemassa keskenään. Joillain toimialoilla tuotteita ja tuotekehitystä joudutaan muokkaamaan digitalisaation johdosta enemmän.

# SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto .....	3
1.1	Työn tausta .....	3
1.2	Työn tavoitteet ja rajaus .....	4
1.3	Tutkimusmenetelmät ja työn rakenne .....	5
2	Digitalisaatio .....	6
2.1	Digitalisaatio käsitteenä .....	6
2.2	Digitalisaation kehitys.....	7
2.3	Digitalisaatio ja liiketoiminta.....	10
3	Tuotekehitys.....	12
3.1	Tuotekehitys teollisilla markkinoilla .....	12
3.2	Tuotekehitysprosessi.....	13
3.3	Innovaatiot .....	14
3.4	Tuotekehitysstrategiat .....	15
4	Digitalisaatio tuotekehityksessä.....	17
4.1	Digitalisaation vaikutus tuotekehitysprosessiin .....	17
4.2	Digitalisaation mahdollisuudet tuotekehityksessä .....	19
4.3	Digitalisaation luomat haasteet tuotekehityksessä .....	21
4.4	Tulevaisuuden näkymät .....	23
5	Toimialakohtainen tarkastelu .....	25
5.1	Teollisuusyritykset ja digitalisaatio tuotekehityksessä .....	25
5.2	Digitalisaation vaikutus esimerkkiyrityksissä.....	27
6	Johtopäätökset .....	31
7	Lähteet.....	34

# 1 JOHDANTO

Digitalisaation kehitys ja informaatioteknologian yleistyminen viime vuosikymmeninä on luonut lähes kaikille toimialoille suuria muutoksia liiketoimintamalleihin ja siten myös tuotekehitykseen. Monilla toimialoilla liiketoimintaa joudutaan muokkaamaan laajasti, jotta kehityksessä pysytään mukana. Kilpailutilanteessa pärjääminen voi vaatia radikaaleja toimenpiteitä teknologioiden murroksessa, niin kansainvälisillä kuin kotimaisilla markkinoilla. Digitalisaatio on myös mahdollistanut täysin uusia tapoja toteuttaa liiketoimintaa. (Hämäläinen et al. 2016, s. 13)

## 1.1 Työn tausta

Digitalisaatiosta on alettu puhumaan 1990-luvun alkupuolella ja tähän päivään mennessä teollisuuden kehitys on mennyt eteenpäin nopeammin kuin koskaan aikaisemmin, mikä on luonut haastavan markkinatilanteen yrityksille (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 28). Yritysten pitäisi pystyä vastaamaan muuttuvaan kilpailuun nopeasti, jotta ne eivät jää jälkeen kilpailijoistaan.

Digitalisaation merkitys tuotekehityksessä on kasvanut merkittävästi 1990-luvun puolivälin jälkeen, tieto- ja viestintäteknologian kehityksen ansiosta. Tietotekniikasta nousi keskeinen resurssi tuotekehityksen tehokkuuden ja vaikutusten parantamisessa. Tämä onkin itsessään digitalisaatiota eli tietotekniikan yleistymistä eri toiminnoissa. (Nambisan 2009, s. 1-2) Digitalisaatio on mahdollistanut tuotekehitysprosessin ja tuotteiden muutoksen, esimerkiksi 3D-mallinustekniikka on muuttanut innovointiprosessia ja mahdollistanut uusien asioiden kokeilun täysin eri tavalla kuin perinteinen prototyyppien rakennus (Nambisan 2009, s. 66).

Digitalisaatio ja tuotekehitys ovat molemmat teemoja, joita on tutkittu paljon eri näkökulmista. Digitalisaation vaikutusta tuotekehitykseen on myös tutkittu, mutta yleensä vain suppeasta näkökulmasta. Tutkimuksissa pitäisi vielä keskittyä siihen, miten digitalisaatio vaikuttaa laajemmalla tasolla teollisuusyrityksiin ja niiden tuotekehitykseen.

## 1.2 Työn tavoitteet ja rajaus

Työn tavoitteena on tutkia digitalisaatiota ja sen vaikutusta tuotekehitysprosessiin. Tavoitteena on määrittää, miten digitalisaatio on muuttanut tuotekehitystä prosessina ja lopputuotteiden kannalta. Työssä käsitellään myös toimialan ja konkreettisten yritys esimerkkien kautta sitä, miten tuotekehitystä on jo muutettu digitalisaation tuomin keinoin. Lisäksi työssä esitellään tulevaisuuden näkymiä aiheeseen liittyen. Työ on rajattu B2B-yrityksiin, tarkemmin teollisuustuotteita tuottaviin yrityksiin. Esimerkkiyrityksinä toimivat suomalaiset Valmet Oyj ja Kone Oyj.

Esimerkkiyritykset on valittu erityisesti sen perusteella, että ne toimivat hyvinä esimerkkeinä digitalisaatiota toiminnassaan hyödyntävistä yrityksistä. Molemmat yritykset edistävät tuotekehitystään digitalisoimalla toimintoja ja etsimällä jatkuvasti uusia innovaatioita omilla aloillaan. Yritykset ovat myös vahvoja toimijoita teollisuudessa sekä tunnettuja niin kotimaassa kuin kansainvälisesti, mikä sopii tutkielman luonteeseen hyvin.

Työ toteutetaan innovaatio- ja teknologiajohtamisen näkökulmasta. Työn päätutkimuskysymys on:

### 1. Miten digitalisaatio vaikuttaa B2B-teollisuusyritysten tuotekehitykseen?

Päätutkimuskysymys on jaettu edelleen osakysymyksiin, jotta aihepiiri tulisi käsiteltyä mahdollisimman laajasti. Osakysymykset ovat:

- Miten digitalisaatiota hyödynnetään yritysten innovaatio- ja tuotekehitysprosesseissa?
- Mitä positiivisia vaikutuksia ja haasteita digitalisaatio tuo tuotekehitykseen?

### 1.3 Tutkimusmenetelmät ja työn rakenne

Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena ja se on jaettu useaan osa-alueeseen. Näin työstä saadaan laaja katsaus niin digitalisaation kuin tuotekehityksenkin suhteen. Työssä on käytetty lähteinä aiheeseen sopivia tieteellisiä artikkeleita ja kirjoja. Esimerkkiyritysten tarkastelussa on hyödynnetty yritysten omia verkkosivuja. Lähteitä on tarkasteltu kriittisesti eri näkökulmista ja niitä voidaan pitää luotettavina. Erityisesti artikkelien ajankohtaisuuteen ja relevanttiuteen on kiinnitetty huomiota, jotta ne sopisivat asiayhteyteen. Lähteet on myös valittu työn tavoitteita ja sisältöä ajatellen.

Tutkielman luvuissa 2 ja 3 käsitellään teoriaa ja esitellään käsitteitä. Luvussa 2 käydään läpi digitalisaatiota käsitteenä ja pohditaan sen kehitystä sekä vaikutuksia yritysten liiketoimintaan. Luvussa 3 käsitellään tuotekehitystä yleisesti sekä prosessina. Luvussa 3 pohditaan myös eri innovaatiotyyppien muodostumista sekä erilaisia tuotekehitysstrategioita.

Luvussa 4 nämä kaksi teemaa, digitalisaatio ja tuotekehitys, yhdistetään ja pohditaan, miten digitalisaatio on kokonaisuudessaan vaikuttanut tuotekehitykseen. Luvussa käsitellään digitalisaation luomia haasteita, mahdollisuuksia ja muutosvoimaa tuotekehitykseen. Luku käsittelee myös digitalisaation vaikutuksia itse lopputuotteeseen sekä tulevaisuuden näkymiä tuotekehityksen parissa.

Luvussa 5 työn teemoja tarkastellaan käytännön kautta, eli toimialaa ja esimerkkiyrityksiä tarkastellen. Toimialana on teollisuustuotteiden tuottaminen ja esimerkkiyrityksiä on kaksi. Yritysesittelyissä keskitytään yrityksistä saatavilla olevan julkisen tiedon perusteella itse yrityksiin ja lopputuotteisiin. Näin tutkitaan sitä, miten yritykset ovat jo hyödyntäneet vuosien varrella digitalisaation tuomia etuja toiminnassaan ja miten se näkyy toimialan kehityksessä.

## 2 DIGITALISAATIO

Digitalisaatiolla on merkittävä vaikutus koko yhteiskuntaan. Digitalisaatio kehittyy jatkuvasti muokaten toimintatapoja ja uudistaen liiketoimintaa. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 27) Tässä kappaleessa tarkastelemme digitalisaatiota yleisesti käsitteenä, digitalisaation kehitystä sekä sen vaikutusta liiketoimintaan.

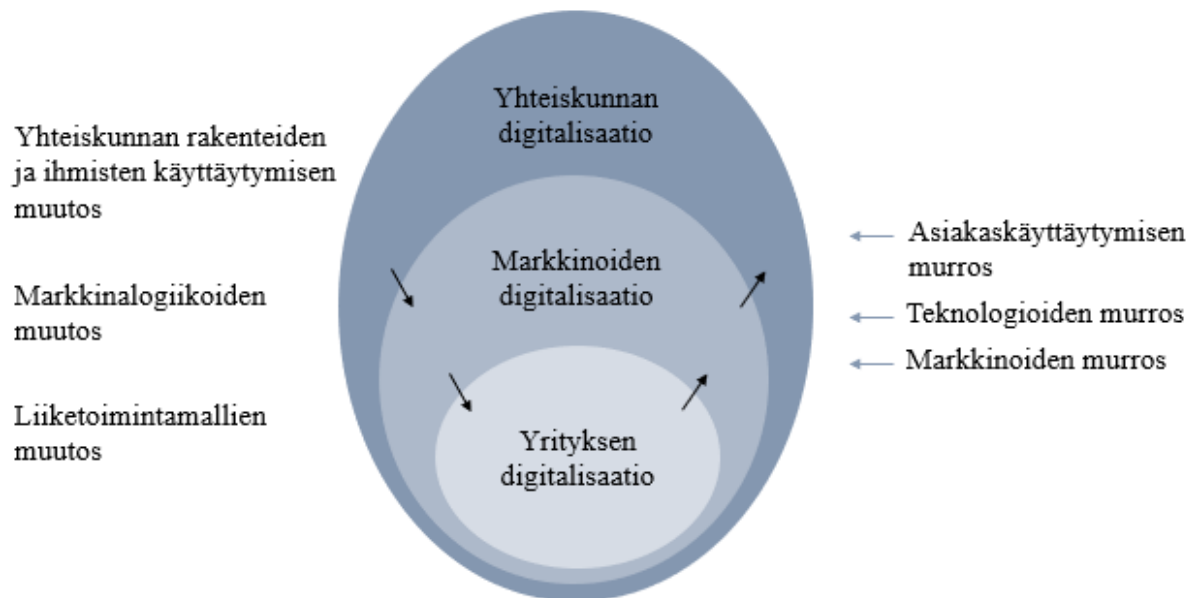
### 2.1 Digitalisaatio käsitteenä

Digitalisaatio on melko uusi, viime vuosina käyttöön otettu käsite, jolla kuvataan yhteiskunnan ja liiketoiminnan murrosta tietotekniikan kehittymisen johdosta. Digitalisaation määritelmä ei ole täysin vakiintunut. Monesti digitalisaatiota ei edes pyritä määrittelemään tarkkaan, vaan sitä kuvataan erilaisten esimerkkien avulla. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 22) Alasoini (2015, s. 26) määrittelee digitalisaation digitaalitekniikan integroimiseksi osaksi arkipäiväisiä toimintoja hyödyntämällä digitoinnin mahdollisuuksia eli muuntamalla analogisessa muodossa olevaa tietoa digitaaliseen muotoon. Ilmarinen ja Koskela (2015, s. 13-22) kuvailevat digitalisaatiota aikakautemme suureksi muutosvoimaksi, joka muuttaa radikaalisti sekä yritysten toimintatapoja että yksittäisten ihmisten arkipäivää.

Digitalisoiminen edistää digitalisaatiota. Digitalisoiminen tarkoittaa kaikenlaisen tiedon ja median, kuten tekstin, kuvien, videon, äänen ja datan siirtämistä digitaaliseen muotoon. Käytännössä asioita, esineitä ja prosesseja digitalisoidaan. Myös liiketoimintaprosesseja voidaan digitalisoida. Esimerkkejä digitalisoitumisesta ovat muun muassa e-kirjat, verkkokaupat, internetiin siirtyneet uutispalvelut ja pilvipalvelut. Nykypäivänä lähes kaikki, mikä on mahdollista digitalisoida, digitalisoidaan. (Brynjolfsson & McAfee 2014, s. 61) Digitalisoitumisen mahdollistaa teknologia ja sen jatkuva kehitys. Uusi teknologia ei itsessään tarkoita digitalisaatiota, vaan teknologia mahdollistaa uudet toimintatavat ja auttaa toteuttamaan digitalisaatiota. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 22-23)

Digitalisaatiota voidaan tarkastella yhteiskunnan, markkinoiden ja toimialojen sekä yksittäisen yrityksen tasoilla. Makrotasolla digitalisaatio tarkoittaa yhteiskunnan, markkinoiden toimin-

nan, talouden rakenteiden ja ihmisten käyttäytymismallien muutosta. Mikrotasolla digitalisaatiota tarkastellaan yksittäisen toimijan eli usein yksittäisen yrityksen näkökulmasta. Yksittäisessä yrityksessä digitalisaatio voi muuttaa muun muassa strategiaa, ansainnan mekanismeja, tuotteita, palveluita, toimintamalleja ja osaamisen tarvetta. Mikro- ja makrotasot vaikuttavat toisiinsa ja käytännössä digitalisaatio vaikuttaa kokonaisuutena. Makrotasolla markkinoiden muutokset ja tätä kautta myös yhteiskunnan toiminta ja erilaiset muutokset voivat vaikuttaa yritysten toimintaan ja luoda painetta digitalisaation näkökulmasta. Mikrotasolta yksittäiset yritykset voivat vaikuttaa markkinoiden toimintaan ja muokata digitalisaation ilmenemistä makrotasolla. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 23) Kuvassa 1 on kuvattu digitalisaation tasot, niiden vaikutus toisiinsa ja digitalisaation aiheuttama ympäristön muutos, joka vaikuttaa kaikkiin digitalisaation tasoihin.



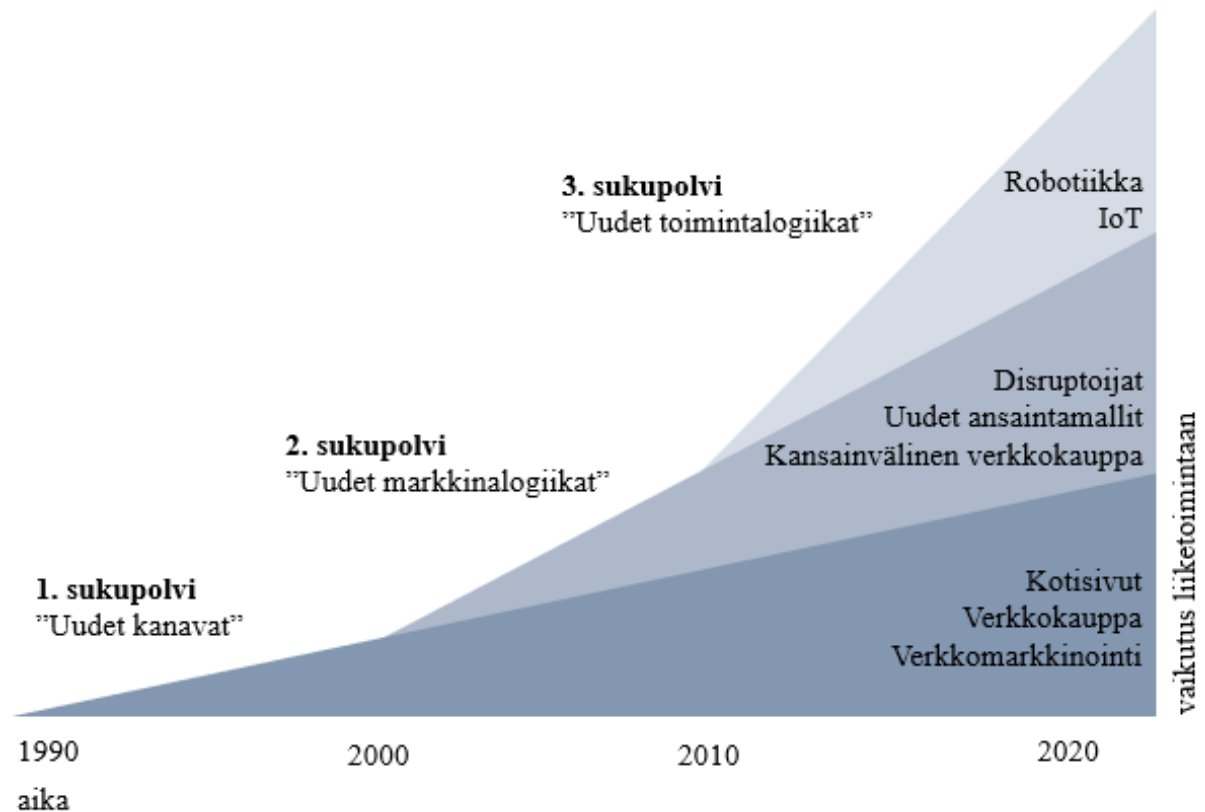
**Kuva 1.** Digitalisaation tasot. (mukaillen Ilmarinen & Koskela 2015, s. 23)

## 2.2 Digitalisaation kehitys

Digitalisaatio on kehittynyt ja sen merkitys yhteiskunnassa on kasvanut aluksi pienin askelin. Viime vuosina kehitys on ollut merkittävää. Digitaalinen toimintojen muutos alkoi 1960- ja 1970-luvuilla. Digitaalinen kehitys voimistui 1980- ja 1990-luvuilla tietokoneen, sähköpostin ja onlinejärjestelmien myötä. 2000-luvulta kehitys on edistynyt voimakkaasti ja tällä hetkellä kasvu on entistä voimakkaampaa uuden teknologian myötä. (Westerman et al. 2014, s. 69) Kuvassa 2 on kuvattuna digitalisaation kehityskulku 1990-luvulta nykypäivään, aina 2020-luvun



vaihteeseen asti. Kehitys kuvaa digitalisaation kehitystä kehittyneissä maissa, joissa uudet teknologiat otetaan ensimmäisenä käyttöön. Hämäläinen et al. (2016, s. 15) nostavat esille, ettei digitalisaatio näyttäydy samalla tavalla kaikkialla maailmassa ja esimerkiksi internetyhteys ei ole vielääkään itsestäänselvyys kaikille.



**Kuva 2.** Digitalisaation kehityskulku. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 28)

1990-luvulla alettiin puhua e-bisneksistä ja digitalisoitumisesta, kun ensimmäiset edelläkävvät yritykset perustivat kotisivunsa ja hieman myöhemmin perustettiin myös ensimmäiset verkkokaupat. Kotisivujen ja hakukoneiden tullessa käyttöön myös verkossa mainostaminen yleistyi. Ilmarinen ja Koskela (2015, s. 28) kutsuvat tätä aikaa digitalisaation kehityksen 1. sukupolveksi. Nämä digitalisaation alkuvaiheen muutokset mahdollistivat uudet digitaaliset kanavat, joiden välityksellä liiketoimintaa on voitu ja voidaan edelleen kehittää ja kasvattaa. Nykyään lähes kaikilla vähintäänkin keskisuurilla yrityksillä on kotisivut. Verkko on yksi merkittävämpiä mainontakanavia ja myös verkkokauppojen suosio on kasvanut huomasti 2010-luvulla. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 28-29) Digitalisaatio ja internet ovat muuttaneet markkinoinnin koko luonnetta ja lisänneet mahdollisuuksia tavoittaa asiakkaat (Wind & Mahajan 2001, s. 12).

Digitalisaation tuomien uusien toimintojen ja kanavien myötä myös markkinoiden toimintalogiikka on muuttunut. Ilmarinen ja Koskela (2015, s. 28) kuvaavat 2. sukupolven digitalisatioksi noin 2000-luvulla alkanutta aikaa, jolloin markkinalogiikoiden muutos on alkanut vaikuttaa. Digitalisaation myötä markkinoihin on vaikuttanut erityisesti lisääntynyt kilpailu. Kansainvälistymisen seurauksena yritykset joutuvat kilpailemaan ulkomaisten toimijoiden ja verkko-kauppojen kanssa. Kilpailua lisää myös niin sanotut disruptoijat eli toimijat, jotka pyrkivät kehittämään toimintaansa korvaten vanhat toimintatavat digitalisaation mahdollistamilla uusilla keinoilla. Tällöin kilpailu kovenee ja vanhat toimintatavat eivät välttämättä riitä kilpailussa pärjäämiseen samalla tavalla kuin ennen. Markkinalogiikoiden muutos muovaa yritysten toimintaympäristöä ja muokkaa yritysten liiketoimintamahdollisuuksia ja ansaintamalleja. Markkinalogiikat ovat alkaneet muuttua 2000-luvulla, mutta niiden suuri murros ja uudenlaiset liiketoimintamallit ovat edelleen hyvin ajankohtaisia. Markkinastrategioihin vaikuttaa digitalisaation jatkuva kehittyminen ja uudet teknologiat. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 29)

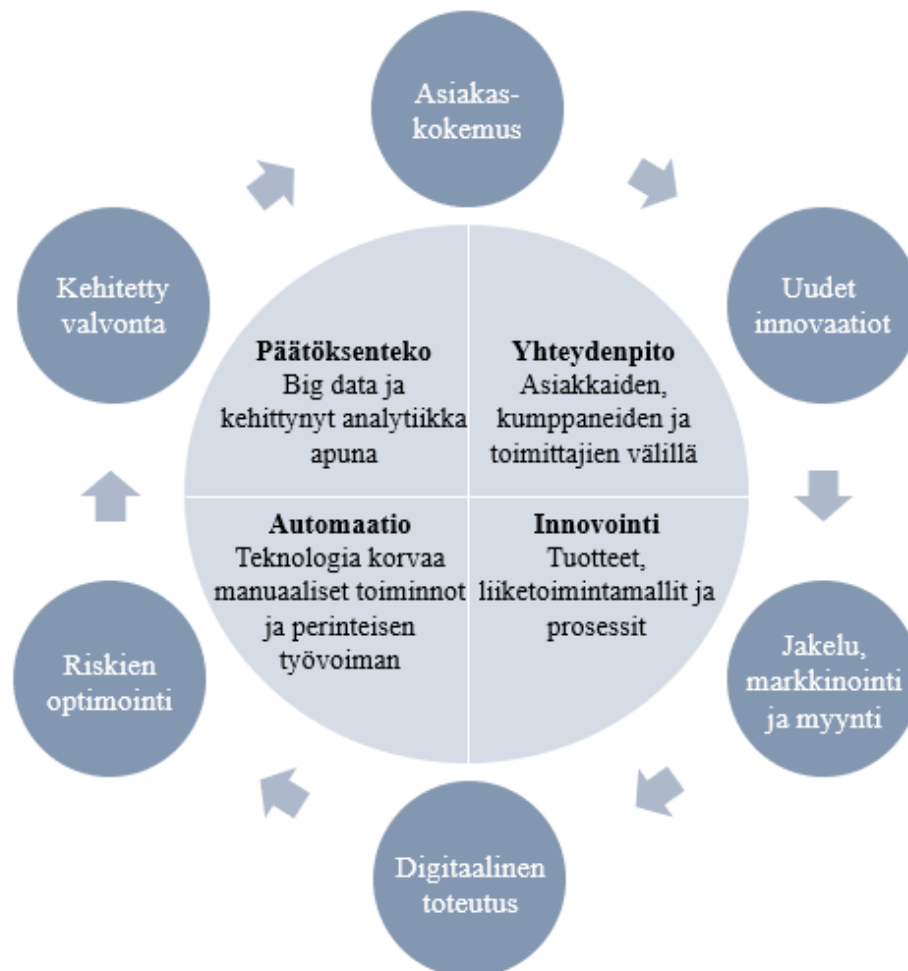
2010-luvun vaihteessa uusien toimintalogiikoiden on huomattu lisääntyvän ja vaikuttavan yhä enemmän liiketoimintaan. Ilmarinen ja Koskela (2015, s. 29) kuvaavat tätä digitalisaation 3. sukupolveksi. Käytännössä myymisen, palveluiden ja markkinalogiikoiden muuttumisen lisäksi muuttuu itse arvonluomisen ydin. Tähän vaikuttavat älyn lisääminen laitteisiin, laitteiden mahdollisuus kommunikoida keskenään sekä automaation lisääntyminen ja robotiikka. Tähän liittyy vahvasti myös IoT (Internet of Things) eli suomeksi esineiden internet. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 29) Esineiden internet tarkoittaa esineiden ja laitteiden liittämistä verkkoon (Collin & Saarelainen 2016, s. 30-31). Westerman (2014, s. 69) mainitsee uusista digitalisaation kehitystä nopeuttavista teknologioista lisäksi myös 3D-tulostuksen ja edistyneen analytiikan. 2010-luvulla digitalisaatio on lähtenyt selkeään kasvuun ja 2020-luvulle siirryttäessä digitalisaation kasvu näkyy entistä radikaalimpana. Se, mikä oli 1990-luvulla uutta digitalisaation saralla, on nykypäivänä itsestäänselvyys yrityksille. Toisaalta vielä on hieman epäselvää, mitkä teknologiat tulevat muuttamaan liiketoimintaa ja olemaan tärkeimpiä uudistajia. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 29) 2020-luvulle siirryttäessä on yhä vaikeampaa ennustaa tulevaisuuden näkymiä digitalisaation tulevaisuuden näkökulmasta (Hämäläinen et al. 2016, s. 13).

### 2.3 Digitalisaatio ja liiketoiminta

Digitalisaatio on muuttanut yritysten liiketoimintaa radikaalisti ja tulee muuttamaan sitä edelleen. Jo tällä hetkellä yritykset toimialasta riippumatta hyödyntävät digitalisaatiosta saatavia etuja. Digitalisaation kehittymisen seurauksena yrityksillä on enemmän dataa käytössään ja päätöksenteko sekä kommunikointi helpottuvat. (Westerman et al. 2014, s. 51) Digitalisaatio auttaa luomaan uusia palveluita, tuotteita, liiketoimintamalleja ja prosesseja, joista on hyötyä sekä yritykselle itselleen että yrityksen asiakkaille. Samalla se vaatii yritykseltä uudenlaista osaamista, johtamista, organisointia, toimintamalleja ja yrityskulttuuria. Digitalisaatio asettaa haasteita yrityksille, mutta toimintaympäristön muuttuessa joka tapauksessa, kannattaa yritysten pyrkiä ennemmin hyötymään digitalisaation tuomista muutoksista. Digitaalisen muutoksen aikana menestyminen vaatiikin yrityksiltä joustavuutta ja halukkuutta muutokseen. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 15-16)

Ilmarisen ja Koskelan (2015, s. 25) mukaan yritykset reagoivat digitalisaatioon aktiivisesti tai passiivisesti. Aktiivisesti reagoivat yritykset pyrkivät aktiivisesti vastaamaan digitalisaation asettamiin haasteisiin ja kehittämään omaa toimintaansa pyrkien hyötymään digitalisaatiosta. Passiivisesti reagoivat yritykset mukautuvat ulkopuolelta tulevaan digitalisaation aiheuttamaan muutokseen sopeutumalla toimintaympäristön muutokseen. Joka tapauksessa toimintaympäristö muuttuu ja digitalisaatio tulee vaikuttamaan kaikkiin yrityksiin. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 25) Westerman et al. (2014, s. 15) tunnistavat myös samantyyppisen jaottelun aktiivisesti ja passiivisesti reagoiviin yrityksiin. He ottavat jaottelussa huomioon sekä yrityksen digitaalisen kyvykkyyden että johtamiskyvykkyyden ja korostavat molempien tärkeyttä menestyksen saavuttamiseksi digitalisaation aikana. Osalle yrityksistä digitalisaatio tuo suuria mahdollisuuksia kasvattaa liiketoimintaa ja tehostaa kilpailukykyä, kun taas joillekin yrityksille se tarkoittaa suurta selviytymistaistelua (Hämäläinen et al. 2016, s. 27). Olanrewajun ja Willmottin (2013, s. 7) mukaan digitaaliseen muutokseen sopeutuminen on tärkeää suurimmalle osalle toimialoista, kun taas joillekin toimialoille ja yrityksille sopeutuminen voi olla elintärkeää.

Digitalisaatio muokkaa yritysten sisäisiä ja ulkoisia prosesseja. Olanrewajun ja Willmottin (2013, s. 3) mukaan digitalisaation mukanaan tuoma uusi teknologia tuo arvoa liiketoimintaan yhteyksien ja kommunikaation tehostumisella, manuaalisten toimintojen automatisoinnilla, päätöksenteon parantumisella ja palvelu- tai tuoteinnovaatiolla. Kuvassa 3 on kuvattu liiketoiminnan osa-alueet, joihin digitalisaatio ja uusi teknologia tulee vaikuttamaan ja tuomaan lisäarvoa.



**Kuva 3.** Digitalisaation vaikutus yritysisiin. (mukaan Olanrewaju & Willmott 2013, s. 7)

Käytännössä digitalisaatio vaikuttaa hyvin laajasti yritystoiminnan eri osa-alueisiin. Digitalisaation tuomilla parannuksilla, uudella teknologialla ja toimintatavoilla yritykset voivat saavuttaa tehokkaammat prosessit yrityksen sisällä ja tarjota kokonaisuudessaan paremman asiakaskokemuksen asiakkailleen. Uusilla innovaatioilla ja tuotekehityksellä on keskeinen asema tämän asiakaskokemuksen luomisessa ja paremman kilpailukyvyn saavuttamisessa. (Olanrewaju & Willmott 2013, s. 2-3)

### 3 TUOTEKEHITYS

Tuotekehitys tarkoittaa yrityksen toteuttamaa prosessia, jossa joko pyritään luomaan kokonaan uusi tuote markkinoille tai uudistetaan jo olemassa olevia tuotteita paremmiksi. Prosessissa hyödynnetään tehtyjen tutkimusten tuloksia tai esimerkiksi kokemuksen kautta saatua tietoa, jotta tuotteet voidaan räätälöidä markkinoilla vallitsevien vaatimusten ja tarpeiden mukaisiksi. (Trott 2012, s. 418)

#### 3.1 Tuotekehitys teollisilla markkinoilla

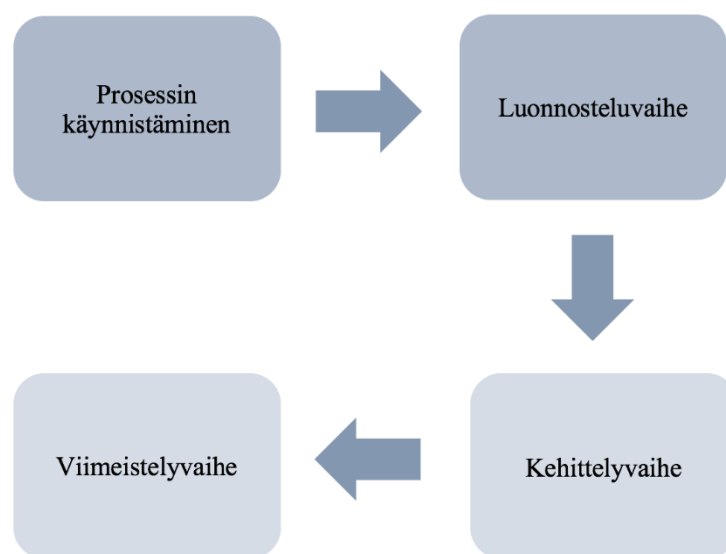
Tuotekehitysprosessiin kuuluu myös hankkeen aloittamiseen tarvittujen resurssien kartoittaminen, itse prosessin toteuttamisen rinnalla. Tuotekehitys on yrityksille yksi keskeisimmistä menestyksen välineistä. Ilman toimivaa tuotekehitystoimintaa yrityksen tuotteiden laatu huononee kilpailijoihin verrattuna ja tuotteista tulee vanhentuneita. Tämä vaikuttaa myyntiin negatiivisesti, jolloin yrityksen menestyminen markkinoilla kärsii. Tuotekehitys on suhteellisen uusi tiede, sillä sitä on alettu tutkimaan vasta 1940- ja 50-lukujen vaihteessa. Tuotekehityksen alkuaikoina ei hyödynnetty erilaisia menetelmiä, vaan tuotteita kehitettiin tarpeen mukaan. Ajan kuluessa menetelmiä kuitenkin kertyi hyödynnettäväksi ja nykyään yritysten käytössä on valtava määrä erilaisia apuvälineitä tuotekehitykseen. (Jokinen 2010, s. 9-11)

Myös tuotteiden luonteet ovat muuttuneet kehityksen mukana, tuotteiden eliniät ovat lyhyempiä ja kilpailu yritysten välillä on entistä kovempaa. Yritysten tulee siis pystyä tuottamaan kilpailukykyisiä, asiakkaiden tarpeisiin vastaavia tuotteita nopeasti ja kustannustehokkaasti. (Jokinen 2010, s. 10-11) Tuotekehitys on myös yleensä spesifikaation ohjaama kehitys (eng. specification driven product development) eli prosessin alussa määritellään yksityiskohtaisesti kehitettävän hyödykkeen tarvittavat ominaisuudet. Koko projektin läpi spesifikaatio ohjaa kehitystä, jotta saavutetaan haluttu lopputulos. (Bower 2003, s. 2) Tuotekehitys voi olla myös resurssilähtöistä eli tuotekehitysprosessi toteutetaan yritysten sisäisten vahvuuksien perusteella. Yritys ei siis huomioi toiminnassaan ympäristön asettamia vaatimuksia, vaan hyödyntää omia sisäisiä voimavaroja ja tekee päätökset sen pohjalta. (Kozlenkova et al. 2014, s. 2-3)

### 3.2 Tuotekehitysprosessi

Tuotekehitysprosessi koostuu useasta vaiheesta, joilla tuote saadaan suunniteltua, toteutettua ja vietyä markkinoille (Eppinger & Unger 2011, s. 689). Tuotekehitysprosessista löytyy useita erilaisia malleja, joissa voi olla useampia välivaiheita. Tähän työhön valittiin käytettäväksi nelivaiheinen prosessi. Kuvassa 4 esitelty nelivaiheinen prosessi on selkeä ja yksinkertainen kirjallisesti esitettäväksi, mutta kattaa kuitenkin kaikki tuotekehitysprosessin olennaisimmat kohdat. Tuotekehitysprosessin neljä perusvaihetta ovat Jokisen (2010, s. 14-16) mukaan:

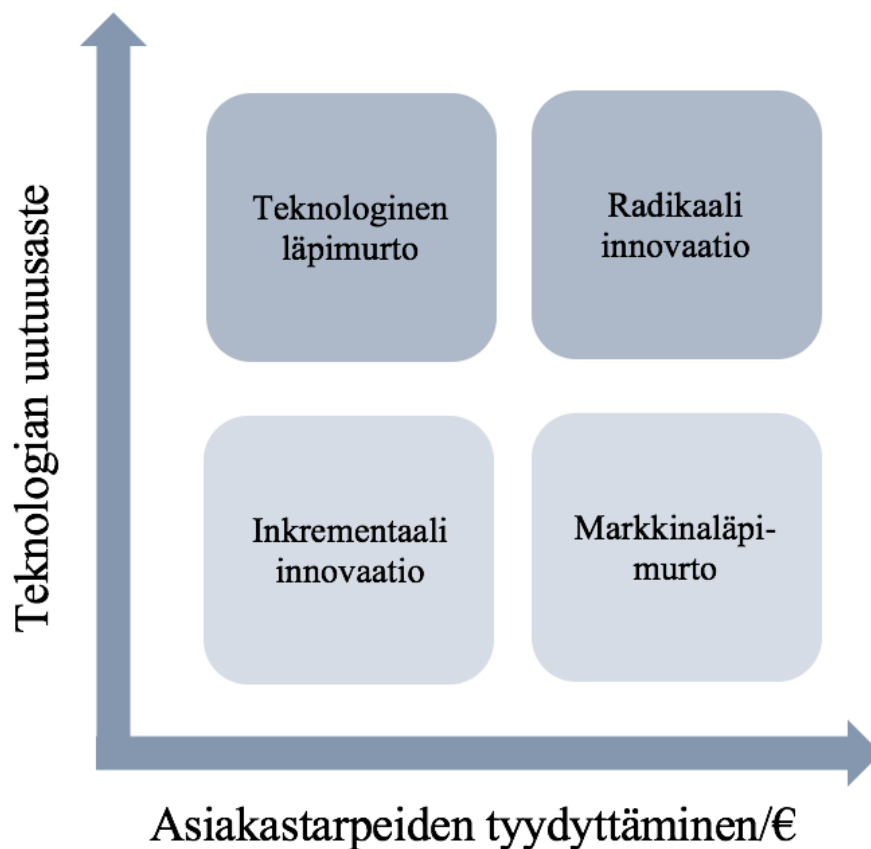
1. Prosessin käynnistäminen eli vaatimuksien ja tarpeiden määrittely. Tuotetta aletaan siis suunnittelemaan sen perusteella, millainen sen tulisi olla valmistuessaan.
2. Luonnostelu eli luodaan useita eri ideoita siitä, miten tuote voitaisiin toteuttaa. Vaihtoehtoista valitaan sopivimmat, joita aletaan kehittää eteenpäin.
3. Kehittelyvaiheessa tuotteesta voidaan tehdä esimerkiksi piirroksia tai muita mallinnuksia, joissa toiminnollisuuksia liitetään tuotteeseen. Näin saadaan kuva tuotteen toimivuudesta käytännössä ja ideoita pystytään muokkaamaan entistä paremmiksi.
4. Viimeistelyvaiheessa tuote valmistellaan markkinoille, prototyyppien rakentamisen ja kattavien testausten avulla. Prototyypeillä tai 3D-mallinnusten avulla tuotteen puutteet ja virheet pyritään löytämään, jotta lopullinen tuote olisi mahdollisimman virheetön.



**Kuva 4.** Tuotekehitysprosessi. (mukaillen Jokinen 2010, s. 14-16)

### 3.3 Innovaatiot

Tuotekehitysprosessin tuloksena on aina lopputuote, joka voidaan määritellä innovaatioksi. Yleisen määritelmän mukaan innovaatio on uusi, uutena pidettävä tai muuten paranneltu tuote tai palvelu. Innovaatio voi myös olla idea, käytäntö, palvelu tai edellä mainittujen yhdistelmä. (Tilastokeskus 2018) Innovaatiot jaotellaan usein inkrementaaleihin ja radikaaleihin innovaatioihin kuvan 5 mukaisesti.



**Kuva 5.** Innovaatiotyypit. (mukaillen Chandy & Tellis 1998, s. 476)

Inkrementaali innovaatio tarkoittaa tuotteen parantamista ja kehittämistä asteittain. Prosessissa ei siis luoda uutta tuotetta, vaan otetaan olemassa oleva tuote kehityksen kohteeksi. Inkremen-

taali innovaatioprosessi on yleisesti tarkasti suunniteltu ja toteutettu, millä saadaankin vähennettyä kehitysprosessiin liittyviä riskejä. (Marin-Garcia 2011, s. 26) Inkrementaali innovaatio hyödyntää siis vanhoja teknologioita, joita on paranneltu uuteen tuotteeseen sopivaksi. Tämä luo harvoin suurta asiakkaan kokemaa hyödyn muutosta sen maltillisen kehityksen takia. (Chandy & Tellis 1998, s. 476) Kuvasta 5 huomataan, että jos asiakkaan kokema hyöty kuitenkin kasvaa, kutsutaan innovaatiota markkinaläpimurroksi inkrementaalien innovaation sijaan.

Radikaaleilla innovaatioilla pyritään luomaan aivan uudenlaisia tuotteita, teknologioita tai prosesseja. Radikaali innovaatio muokkaa olemassa olevaa markkinatilannetta rajusti tai jopa luo kokonaan uuden markkina-alueen. (Marin-Garcia 2011, s. 26) Radikaalit innovaatiot hyödyntävät siis täysin uusia teknologioita tai vanhoja teknologioita uudella tavalla. Ne tarjoavat yleensä suurempaa hyötyä asiakkaalle kuin jo markkinoilla olevat hyödykkeet (Chandy & Tellis 1998, s. 476). Kuvan 4 mukaan innovaatio, joka hyödyntää uutta teknologiaa, voi myös olla teknologinen. Se ei tarjoa suurta asiakastarpeiden tyydyttämistä, mikä erottaa sen radikaaleista innovaatioista.

Radikaaleihin innovaatioihin liittyy aina suurempi epävarmuus ja enemmän riskejä kuin inkrementaaleihin innovaatioihin, minkä takia yritykset usein jättävät radikaalien innovaatioiden kehittämisen tekemättä. Näin ollen suurin osa innovaatioista onkin inkrementaalisia innovaatioita (Tidd et al. 2005, s. 13-15). Radikaalin innovaation kehittäminen vaatii paljon tutkimusta ja asiantuntemusta, koska täysin uuden luominen vie enemmän resursseja kuin olemassa olevan hyödykkeen parantaminen. (Bessant et al. 2014, s. 1284) Radikaalit innovaatiot ovat kuitenkin tärkeitä yritysten ja markkinoiden taloudellisen kasvun ja uusien teknologioiden kehityksen kannalta (Miller 2016, s. 124).

### **3.4 Tuotekehitysstrategiat**

Tuotekehitykseen liittyy myös erilaisia strategiavaihtoehtoja, joista yritykset voivat valita toimintaansa sopivimman. Eri strategioissa on eri riskit ja erilaiset panostukset tuotekehitykseen. Niihin kuuluu myös eri mahdollisuudet menestymiseen. Strategiat määritellään neljään perustrategiaan: pioneeri, seurailija, soveltaja ja erikoistarpeiden tyydyttävä sekä jäljittelijä. (Jaakkola & Tunkelo 1987, s. 62-63)



Pioneeristrategiaan kuuluu suuret panostukset tutkimus- ja kehitystoimintaan, niin markkinan kuin tuotteiden osalta. Myös uskallus ottaa riskejä ja tehdä suuriakin investointeja tuotteiden kehittämiseen on avainasemassa. Pioneeristrategiaa noudattavan yrityksen on pyrittävä asettamaan uusi tuote ensimmäisenä markkinoille, etsittävä uusia mahdollisuuksia ja karsittava vanhoja tuotteita pois valikoimista. Yritys voi siis jopa luoda kokonaan uuden markkinan, jos markkinoille tuotu tuote on täysin uudenlainen. (Jaakkola & Tunkelo 1987, s. 62-63)

Seurailijastrategia perustuu siihen, että yritys kykenee reagoimaan nopeasti markkinoilla tapahtuviin muutoksiin. Tämä vaatii tehokasta organisaatiota, joustavaa yhteistyötä yrityksen eri toimintojen välillä sekä ketterää tuotesuunnittelua. Yritys seuraa pioneeriyrityksen toimintaa ja mukauttaa tuotteensa nopeasti muuttuville markkinoille sopiviksi. (Jaakkola & Tunkelo 1987, s. 62-63)

Soveltaja ja erikoistarpeiden tyydyttäjä menestyy tehokkaan tuotesuunnittelun ja markkinatuntemuksen avulla. Yritys joutuu kiinnittämään huomioita erityisesti valmistuskustannuksiin ja tuotevalintaan useista vaihtoehdoista. Yrityksen tulee siis pyrkiä valitsemaan sopiva tuote markkinoille, jotta haluttu tulos ja taloudellinen asema saadaan saavutettua. Yrityksen tarkoituksena ei ole kehittää uutta teknologiaa ja vallata markkinoita, vaan keskittyä omaan markkinasegmenttiinsä differoiden tuotteita, saavuttaen vahvan aseman markkinoilla. (Jaakkola & Tunkelo 1987, s. 62-63)

Jäljittelijästrategiassa olennaista on saavuttaa tuotannon maksimaalinen tehokkuus ja optimoida oma kustannusrakenne. Yrityksen menestys perustuu innovatiivisen toiminnan sijaan massatuotannon loistavaan toimituskykyyn sekä minimoituun hintaan. Strategia toimii ainoastaan aloille, joilla on riittävästi kysyntää massatuotantoa varten. (Jaakkola & Tunkelo 1987, s. 63)

## 4 DIGITALISAATIO TUOTEKEHITYKSESSÄ

Digitalisaatiolla on todettu olevan mullistava vaikutus liiketoimintaan ja myös tuotekehitys on osana digitalisaation tuomia muutoksia. Echterfeld ja Gausemeier (2017, s. 1) kuvaavat digitalisaation olevan 2000-luvun innovaatioajuri, joka muuttaa tuotekehitystä ja kehitettäviä tuotteita. Tässä osiossa pyrimme selvittämään, miten digitalisaatio kokonaisuudessaan muuttaa tuotekehitystä.

### 4.1 Digitalisaation vaikutus tuotekehitysprosessiin

Digitalisaatio luo mahdollisuuden muuttaa ja tehostaa tuotekehitysprosessia. Prosessin eri vaiheissa voidaan hyödyntää erilaisia palveluita, jotka tekevät prosessista ketterämmän. Tieto- ja viestintäteknikalla (eng. information and communication technology, ICT) on suuri vaikutus moderniin innovaatio- ja tuotekehitysprosessiin. Voidaan sanoa, että tuotekehitysprosessin muutos digitalisaation myötä on radikaali innovaatio. (Sorli & Stokic 2009, s. 105; 113)

Tuotekehitysprosessin alkuvaiheissa ideointi ja ajatusten vaihto voidaan toteuttaa erilaisten alustojen kautta. Prosessin alkuvaihe vie yleensä eniten aikaa prosessista, mutta ei tarvitse juurikaan resursseja itse kehitystyötä tekevien henkilöiden lisäksi. Hyödyntämällä etätyöskentelymahdollisuuksia prosessin alkuvaihetta voidaan saada nopeutettua huomattavasti. Pilvipalveluiden ja videopuheluiden avulla tietoa voidaan jakaa helposti myös asiakkaalle, yrityksen sisäisen viestinnän ohella. Jos tuotetta kehitetään erityisesti tietyn asiakkaan tarpeen mukaan, voi asiakas osallistua prosessiin jakamalla ideoitansa ja vaatimuksensa tuotteen suhteen. (Trott 2012, s. 435-436)

Tuotteen kehittely- ja viimeistelyvaiheessa erilaiset mallinnustekniikat ovat käteviä, jolloin fyysisten prototyyppien sijaan tuotteita voidaan mallintaa sähköisesti. Näin mahdollistetaan se, että eri versioita tuotteesta pystytään testaamaan ja löytämään paras mahdollinen kokonaisuus ominaisuuksista ja toiminnollisuuksista. Tämä vähentää virheiden määrää lopullisessa tuotteessa ja valmiin tuotteen testaukseen voidaan käyttää enemmän resursseja, kun alkuvaiheessa testaus on toteutettu sähköisesti alhaisemmilla kustannuksilla. (Nambisan 2009, s. 65-66; Campana & Cimatti 2016, s. 9) Toisaalta myös fyysinen mallinnus on kehittynyt digitalisaation

myötä ja esimerkiksi 3D-mallinnus on monissa yrityksissä arkipäivää ja auttaa mallintamaan tuotteita prototyypivaiheessa (Brynjolfsson & McAfee 2014, s. 37)

Tuotekehitysprojektit, jotka vaativat paljon suunnittelua, rahoitusta ja työtä, toteutetaan usein useamman yrityksen yhteistyönä. Yksi, yhteen alaan erikoistunut yritys ei yleensä pysty toteuttamaan suurta projektia itse, vaan tarvitsee oman alansa ulkopuolelta osaamista projektin menestymiseen. (Nambisan 2009, s. 179; Ren & Yeo 2006, s. 519) Yritysten ja eri tiimien välinen kommunikointi on näin ollen keskiössä projektin sujuvuuden ja onnistumisen kannalta. Kommunikaatio virtuaalisesti eri yksikköjen välillä helpottaa käytännön järjestelyitä, kun esimerkiksi informaatiota muutoksista voidaan jakaa nopeasti internetin välityksellä. Tällöin kaikki projektiin osallistuvat saavat tiedon reaaliaikaisesti ja muutoksiin pystytään reagoimaan välittömästi. Näin toiminta saadaan sujuvaksi ja suuret monialaiset tuotekehitysprojektit toteutettua. (Nambisan 2009, s. 179-180) Taulukossa 1 on esitetty yhteenvetona digitalisaation vaikutukset tuotekehityksen eri vaiheisiin.

**Taulukko 1.** Digitalisaatio tuotekehitysprosessissa.

Vaihe	Vaiheen sisältö	Digitalisaation hyödyntäminen
Prosessin käynnistäminen	Vaatimusten ja tarpeiden määrittely	Kommunikaatio sähköisten palveluiden avulla, esim. videopuhelut
Luonnosteluvaihe	Ideointi ja ideoiden karsinta	Ideoiden jako pilvipalveluiden kautta: kaikki sidosryhmät käyttävät samaa digitaalista alustaa, jolle ideat kerätään
Kehittelyvaihe	Toiminnollisuuksien suunnittelu mallinnusten avulla	Eri mallinnustekniikoiden käyttäminen, esim. 3D-mallinnus tai -tulostus
Viimeistelyvaihe	Markkinoille valmistelu testaamalla	Prototyyppien toteuttaminen digitaalisesti tai 3D-tulosteella

## 4.2 Digitalisaation mahdollisuudet tuotekehityksessä

Tuotekehitysprosessiin kohdistuvien hyötyjen lisäksi digitalisaatio tarjoaa kokonaisuudessaan paljon mahdollisuuksia tuotekehitykseen. Digitalisaatio vaikuttaa myös itse lopputuotteeseen. Sähköistyminen ja digitalisaatio ovat mahdollistaneet erilaisten sähköisten palveluiden, ohjelmistojen ja tietoteknisten lopputuotteiden tai palveluiden kehityksen. Digitalisaatio on kuitenkin myös muokannut ja parantanut jo olemassa olevia tuotteita niin, että uudistettu tuote hyödyntää toiminnassaan tietotekniikkaa. Tuotteen tai palvelun ei aina siis tarvitse olla uusi innovaatio, jotta se voisi hyödyntää digitalisaatiota. (Tidd et al. 2005, s. 91-92)

Digitalisaation myötä kehittyneet teknologiat tarjoavat täysin uusia mahdollisuuksia kehittää aiempia tuotteita lisäten niihin nykyaikaista teknologiaa. Lisäksi ne tarjoavat aivan uusia mahdollisuuksia sekä radikaalien että inkrementaalien tuoteinnovaatioiden kehittämiseksi. Digitalisaation myötä yleistyneitä teknologioita, jotka tarjoavat mahdollisuuksia tuotekehitykseen, ovat muun muassa esineiden internet ja teollinen internet, tekoäly ja robotiikka sekä virtuaalinen todellisuus. (Hämäläinen 2016, s. 49)

Uudet teknologiat tukevat uusien innovaatioiden syntyä, mutta luovat myös tarvetta aina uusille hyödykkeille. Nykymaailmassa kaikkien järjestelmien pitää olla yhteensopivia esimerkiksi yhden tehtaan sisällä. Jos yksi laite korvataan uudella, vanha laitteisto tulee sovittaa yhteen uuden kanssa. Tähän tarvitaan esimerkiksi vanhojen laitteiden päivitystä, uusien osien asentamista tai jopa kokonaan uuden laitteen hankkimista. Digitalisaatio luo siis kierteen, joka vaatii jatkuvasti uusia innovaatioita. (Mauerhoefer et al. 2017, s. 724) Myös asiakkaiden tarpeet muuttuvat digitalisaation vaikutuksesta, mikä lisää tarvetta uusille tuotteille (Hämäläinen et al. 2016, s. 42).

Digitalisaation tuomia suurimpia mahdollisuuksia tuotekehitykseen on se, että asiakkaat ja muut sidosryhmät voivat osallistua paremmin tuotekehitysprosessiin. Asiakkaat pääsevät aktiivisesti osallisiksi oman tuotensa tuotekehitykseen eri kommunikaatio- ja viestintäjärjestelmien kautta. Yritykset voivat esimerkiksi luoda digitaalisen alustan, jolla asiakkaat voivat jopa suunnitella ja kustomoida tuotteitaan itse, tai esimerkiksi tarkastella yrityksen tekemää versiota ja tehdä siihen parannusehdotuksia. (Wind & Mahajan 2001, s. 12)

Käytännössä asiakkaat voivat siis osallistua täysin uusien tuotteiden kehitykseen, ideointiin ja vaikuttaa tuotteen viimeistelyyn. Näin tuotetta ei tarvitse valmistamisen jälkeen muokata tarpeiden mukaisiksi. Tämä mahdollistaa myös pienten tilausten yksilöinnin, sillä suunnittelualan hyödyntäminen on edullista eikä vaadi lisätoimenpiteitä. Kaikki asiakkaat eivät silti ole halukkaita kustomoimaan tuotteita tai osallistumaan aktiivisesti tuotteiden kehitykseen. Nykyaikainen teknologia mahdollistaa suurille massoille tarkoitettujen standardituotteiden kustomoinnin parantamisen ja asiakkaiden yleisten toiveiden tuntemuksen sekä huomioon ottamisen tuotekehityksessä. Tämän mahdollistavat uudet kommunikointikanavat ja saatavilla olevan datan hyödyntäminen. (Wind & Mahajan 2001, s. 12)

Taulukkoon 2 on koottu yhteenvedona digitalisaation luomat mahdollisuudet tuotekehityksessä. Taulukkoon on myös koottu näiden mahdollisuuksien vaikutuksia liiketoimintaan.

**Taulukko 2.** Yhteenvedo digitalisaation mahdollisuuksista tuotekehityksessä.

Mahdollisuudet	Vaikutukset
Uudet teknologiat	Uusien innovaatioiden synty Luo tarpeita uusille tuotteille
Kommunikointia tukevat palvelut	Kommunikointi helpottuu, esim. etätyöskentely mahdollistuu
Sidosryhmien osallistaminen prosessiin	Asiakastarpeiden parempi huomioiminen Organisaatioiden välinen työskentely saadaan sujuvammaksi
Prosessia tehostava teknologia	Prosessi nopeutuu Kustannustehokkuus parantuu

### 4.3 Digitalisaation luomat haasteet tuotekehityksessä

Haasteena digitalisaation liittämisen liiketoimintaan on tarvittavien resurssien määrä. Kun toimintaa aletaan muuttamaan sähköiseksi, tarvitaan paljon uusia laitteita, ohjelmistoja ja palveluja. Näiden käyttämiseen tarvitaan koulutusta sekä uusia tietoja ja taitoja. Tämä luo haasteen, sillä uusien taitojen omaksuminen nopeasti on suurella henkilöstömäärällä hankalaa. Digitalisaatio vaatii myös jatkuvaa kehitystä ja uudelleen kouluttamista, eli siihen kuluu jatkuvasti paljon resursseja. (Mauerhoefer et al. 2017, s. 719)

Erityisesti alkuvaiheessa uuden teknologian hyödyntäminen ja tutkimus tuotekehityksen tarkoituksiin voi olla hyvin kallista, eivätkä tulokset ja tuotto ole taattuina (Hämäläinen et al. 2016, s. 108). Kilpailijoiden kehittäessä tuotteitaan paremmiksi, on muidenkin uudistuttava pysyäkseen kilpailukykyisinä. Yritykset, joilla ei ole riittäviä resursseja ja kyvykkyyttä kehittää omia tuotteitaan, tulevat menettämään kilpailukykyään. (Tidd et al. 2005, s. 92) Kuitenkin vain ne yritykset, jotka ottavat aktiivisesti askelia hyödyntääkseen informaatiota uudella tavalla, voivat saavuttaa hyötyä digitalisaation tarjoamasta potentiaalista tuotekehityksen saralla (Westerman et al. 2014, s. 64).

Digitalisaatio luo uusia mahdollisuuksia niin innovointiin kuin järjestelmien kontrollointiin. Kontrollointia voidaan helpottaa valvontaan perustuvien laitteiden ja järjestelmien avulla. Uudet järjestelmät luovat mahdollisuuksia parantaa prosessien tehokkuutta, kasvattaa tuotteiden laatua ja ehkäistä väärinkäytöksiä. Riskinä on kuitenkin innovoinnin rajoittaminen ja muutosten teon vaikeutuminen, jos keskitytään liikaa kontrollointiin. Valmiit järjestelmät voivat jäykkyydellään vaikeuttaa muutosten tekoa, jolloin innovointi ja tuotekehitys rajoittuvat. Yritysten tulisi ottaa tämä haaste huomioon lisätessään digitalisaatiota. Ihanteellista olisi saada digitalisaatiosta ja sen tuomasta toimintojen hallinnasta hyötyä liiketoiminnalle, kuitenkin niin, ettei se rajoita kehitystä. Pahimmassa tapauksessa innovointi ja tuotekehitys muuttuvat jäykemmäksi ja uusien keinojen hyödyntäminen vähenee. (Westerman et al. 2014, s. 60)

Digitalisaation myötä syntyy myös uusia tietoturvariskejä. Oikein käytettynä ohjelmistot ja järjestelmät ovat turvallisia eikä tietovuotoja pääse normaalitilanteessa tapahtumaan. Varsinkin käyttöönoton alkuvaiheessa riski erilaisiin tietovuotoihin ja muihin tietoturvan laiminlyönteihin kasvaa. Tämä johtuu siitä, että käyttäjävirheitä tapahtuu alussa enemmän, koska järjestelmiä ei osata vielä käyttää oikealla tavalla. Tästäkin syystä riittävä resurssien sijoittaminen koulutukseen on tärkeää. (Perechuda & Sobinska 2014, s. 1441-1443)

Tietoturvariskejä syntyy myös muistakin syistä kuin käyttäjävirheistä johtuen. Esimerkiksi uusien innovaatioiden patentointi tai tietokoneohjelman tekijänoikeuksien omistaminen altistaa yrityksen sille, että kilpailijat voivat saada tärkeää informaatiota yrityksen toimista. Kolmas suhteellisen merkittävä tietoturvaus on yrityksen toimintojen ulkoistaminen. Silloin yritys joutuu jakamaan omia tietojaan toiselle osapuolelle, mikä on jo itsessään riski. Suurin riski on kuitenkin tietojen siirtämisessä ja siinä, käytetäänkö tietoja oikein ulkoistetussa yksikössä. Varautumalla riskeihin ja tiedostamalla uhat epätodennäköisistäkin tilanteista, yrityksen on mahdollista pärjätä ilman suuria ongelmia ja säilyttää oma tietosuojansa eheänä. (Perechuda & Sobinska 2014, s. 1441-1443)

Digitalisaation ja uuden teknologian seurauksena saatetaan joidenkin yritysten tuotteet korvata osittain tai kokonaan uusilla tuotteilla. Esimerkkejä tällaisista tuotteista ovat digikameroiden korvaaminen puhelinten kameroilla tai vaikkapa perinteisten kirjojen osittainen korvaaminen e-kirjoilla. Tällaiseen kehitykseen on syytä varautua ja osata reagoida kehittämällä omia tuotteita digitaalisen kehityksen mukana. Joskus yritysten voi olla välttämätöntä kannibalisoida omia tuotteitaan eli kehittää vanhan tuotteen korvaava uusi tuote, joka vastaa asiakkaiden muuttuviin tarpeisiin. Tuotekehityksen tulee olla ajan tasalla ja valmiina mukautumaan markkinoiden muutokseen. Yleisempiä ovat asteittaiset muutokset tuotteissa ja teknologiassa. Kuitenkin myös asteittaiset muutokset vaativat yrityksen tuotekehitykseltä reagoitua. (Westerman et al. 2014, s. 83-86)

Taulukkoon 3 on koottu yhteenvetona digitalisaation asettamat haasteet tuotekehityksessä. Taulukossa on myös kerrottu haasteiden vaikutuksista liiketoimintaan.

**Taulukko 3.** Yhteenveto digitalisaation tuomista haasteista tuotekehityksessä.

Haasteet	Vaikutukset
Tuotteiden korvautuminen uusilla tuotteilla	Jos tuotteita ei uudisteta, jäädään kehityksestä jälkeen ja koko liiketoiminta voi olla uhattuna
Investointeihin liittyvät riskit ja kustannukset	Luo taloudellisesti epävakaa tilanteen
Muutos vaatii resursseja	Kaikilta yrityksiltä ei löydy tarvittavia resursseja tai niitä voidaan joutua karsimaan yrityksen muista toiminnoista
Kilpailutilanteen tiukentuminen	Markkinoilla menestyminen vaikeutuu
Tietoturvan ylläpitäminen	Tietoturva on uhattuna, mikä luo merkittävän riskin yrityksen toiminnalle
Kontrollointi karsii innovatiivisuutta	Innovatiivisuus heikkenee ja ei synny uusia ideoita

#### 4.4 Tulevaisuuden näkymät

Tuotekehitys- ja innovaatiotoiminta teollisuudessa on ollut viime vuosikymmeninä murroksessa, kun tietotekniikan kehitys on mahdollistanut uusia, kehittyneempiä toimintatapoja. Kehitys tulee jatkumaan tulevaisuudessakin ja tuotekehityksen saralle kehittyä uusia, tietotekniikkaa hyödyntäviä trendejä. Tulevaisuudessa tullaan esimerkiksi keskittymään innovaatioihin, jotka suunnitellaan ympäristöystävällisesti niin tuottamisen, käyttämisen kuin kierrätyksen kannalta. Myös yhteisölliset ja virtuaaliset innovaatioympäristöt tulevat yleistymään tulevaisuudessa. (Sorli & Stokic 2009, s. 219)



Ympäristöystävällisessä suunnittelussa (eng. eco-innovative design) otetaan huomioon koko tuotteen elinkaari. Tuotteen tuottaminen, käyttäminen ja kierrätysmahdollisuudet suunnitellaan etukäteen, jolloin tuotteesta saadaan mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittava. Kestävästä kulutuksesta ja tuotannosta (eng. sustainable consumption and production) on puhuttu jo 2000-luvun alussa, mutta se on käytännössä vasta yleistymässä tällä hetkellä. Siinä huomioidaan tuotannolliset asiat, kulutustottumukset sekä ympäristöjalanjälki yhdistettynä kilpailukykyyn, jotta kestävä kehitys saadaan vietyä eteenpäin. Innovaatio toimii ympäristöystävällisessä suunnittelussa kestävyuden ja kilpailukyvyn yhteen saattajana. (Sorli & Stokic 2009, s. 220)

Yhteisölliset ja virtuaaliset innovointiympäristöt (eng. virtual breeding environment) perustuvat avoimen innovaation muotoon, joka on kohdennettu rajoitetulle yhteisölle. Yhteisönä voi toimia jokin yritys tai jopa useita eri yrityksiä tai niiden liiketoimintayksiköitä. Ideana on se, että yhteisön sisällä kaikki voivat osallistua innovaatioprosessiin. Konseptina tämä on erittäin dynaaminen ja ketterä tapa innovoida, jossa hyödynnetään yhteistyöverkostoja. Tieto- ja viestintäteknologia on keskeinen tekijä virtuaalisten innovointiympäristöjen kehittämisessä ja edistämässä, koska se mahdollistaa uusien ratkaisujen löytämisen. Tämänkaltaiset ympäristöt koostuvat kuitenkin liiketoiminnan verkostoitumisesta ja tietoyhteisöistä (eng. business networking and knowledge communities), tietoteknisten ratkaisujen rinnalla. (Sorli & Stokic 2009, s. 232-233)

Digitalisaatio kehittyy jatkuvasti ja tällä hetkellä eletään murroksen aikaa. Teknologiat kehittyvät jatkuvasti, niiden käyttö yleistyy ja tulee kustannustehokkaammaksi. Jatkossa voidaan odottaa sekä uusia teknologioita että nykyisten teknologioiden laajempaa hyödyntämistä tuotekehityksessä. (Isaksson et al. 2017, s. 2-3)

## 5 TOIMIALAKOHTAINEN TARKASTELU

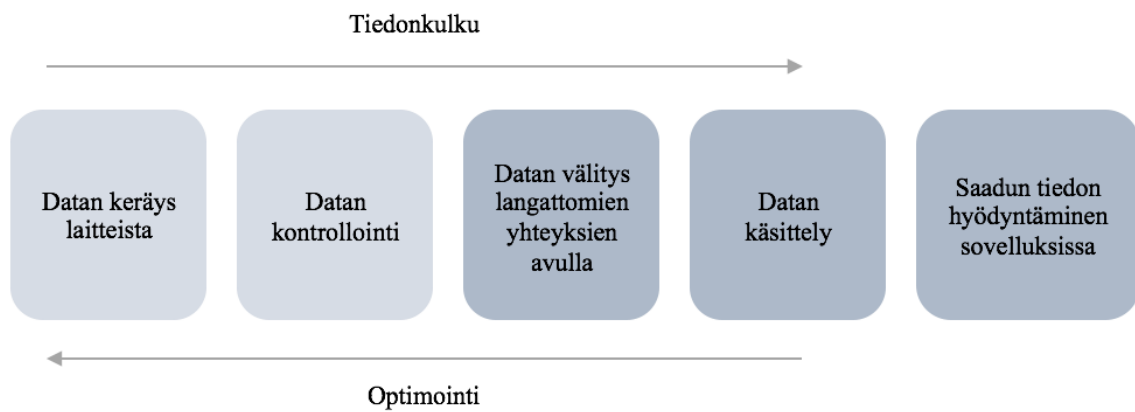
Edellisessä osiossa esiteltyt digitalisaation tuomat vaikutukset tuotekehitykseen pätevät myös teollisuusyritysten tuotekehitykseen. Joitakin toimialakohtaisia eroja ja ominaispiirteitä kuitenkin löytyy. Tässä osiossa tarkastellaan tarkemmin, mitkä vaikutukset ovat lisäksi tyypillisiä nimenomaan teollisuusyrityksille, jotka toimivat B2B-markkinoilla.

### 5.1 Teollisuusyritykset ja digitalisaatio tuotekehityksessä

Digitalisaation vaikutus tuotekehitykseen ja tuotteisiin voidaan huomata myös kuluttajan arkipäivässä. Esimerkiksi kuluttajatuotteiden, kuten tietokoneiden ja puhelimien kohdalla, digitalisaatio näkyy vahvasti. Näiden tuotteiden kehitys on hyvin nopeaa ja uusia trendejä syntyy jatkuvasti. Digitalisaation vaikutukset ulottuvat vahvasti kuitenkin myös B2B-yritysten ja teollisuusyritysten tuotekehitykseen. Tuotteiden digitaalinen kehitys on ollut hitaampaa B2B-teollisuusyrityksissä verrattuna kuluttajamarkkinoiden tuotteisiin. Kehitystä tapahtuu joka tapauksessa, eikä tälläkään puolella voida olla huomioimatta muuttuvaa toimintaympäristöä ja digitalisaation tuomia muutoksia. B2B-yritysten tuotekehityksessä digitalisaatio ilmenee muun muassa älykkäiden laitteiden, esineiden internetin ja Industry 4.0 kautta. (Echterfeld & Gausemeier 2017, s. 1) Esineiden internet tarkoittaa esineiden ja laitteiden liittämistä verkkoon. Kun esineiden internetiä hyödynnetään teollisessa liiketoiminnassa ja sillä tarkoitetaan suurempien kokonaisuuksien liittämistä verkkoon, puhutaan teollisesta internetistä. (Collin & Saarelainen 2017, s. 31) Industry 4.0 eli Teollisuus 4.0 on Saksassa kehitetty tunnettu hanke teollisen internetin hyödyntämiseksi yrityksissä (Collin & Saarelainen 2017, s. 37).

Teollinen internet tarkoittaa teollisen mittaluokan digitalisaatiota ja on tärkeässä osassa nimenomaan teollisuusyrityksissä. Kuvassa 6 kuvataan yksinkertaistettua teollisen internetin arkkitehtuuria ja tiedonkulkua laitteista verkkoon. Teollinen internet perustuu älykkäisiin koneisiin ja laitteisiin, jotka on liitetty antureiden avulla verkkoon. Verkon avulla laitteet ovat yhteydessä toisiinsa ja niistä voidaan kerätä tietoa reaaliaikaisesti. Teollinen internet mahdollistaa datan keräämisen ja tätä dataa voidaan käyttää hyödyksi liiketoiminnassa ja myös tuotekehityksessä. (Collin & Saarelainen 2016, s. 18-19) Teollisen internetin neljä sovellusaluetta, joita kaikkia on jo käytännöntasolla hyödynnetty yrityksissä, ovat: 1. Etävalvonta, etähallinta, optimointi ja

etäpäivitykset 2. Ennakoiva huoltopalvelu ja analytiikka 3. Uusi datapohjainen palveluliiketoiminta 4. Älykäs tehdas ja autonomiset tuotteet. Näille sovellusalueille teollinen internet on tarjonnut uusia mahdollisuuksia ja tehostanut toimintaa. (Collin & Saarelainen 2016, s. 61) Ilmarisen ja Koskelan (2015, s. 48) mukaan teollinen internet on yksi digitalisaation isoista kasvualueista ja verkkoon liitettyjen laitteiden määrän uskotaan kasvavan huomattavasti lähivuosina. Teollisen internetin tärkeys on tiedostettu myös suomalaisissa yrityksissä ja sen uskotaan kasvattavan suomalaisten yritysten kilpailukykyä ja tuovan Suomeen uutta liiketoimintaa. (Ilmarinen & Koskela 2015, s. 48)



**Kuva 6.** Teollisen internetin arkkitehtuuri. (mukaillen Wan et al. 2016, s. 7374)

Digitalisaatio voi myös tehdä teollisuusyritysten toiminnasta haastavampaa ja vaikuttaa negatiivisesti niiden tuotekehitykseen. Digitalisaation oletetaan yleisesti nopeuttavan yritysten toimintoja, mutta suurissa teollisuusyrityksissä muutokset eivät aina tapahdu yhtä nopeasti kuin olisi tarpeellista. Teollisuusyritykset voivat menettää innovatiivisuuttaan sen takia, että suurin osa uusista innovaatioista on markkinavetoisia. Teollisuusyritykset eivät kuitenkaan pysty vastaamaan muuttuviin markkinoihin yhtä tehokkaasti kuin pienemmät yritykset, esimerkiksi start-up-yritykset. (Cooper 1983, s. 3)

## 5.2 Digitalisaation vaikutus esimerkkiyrityksissä

Esimerkkiyrityksiä tarkastellaan digitalisaation näkökulmasta, saatavilla olevan julkisen tiedon perusteella. Tässä kappaleessa perehdytään erityisesti digitalisaation vaikutuksiin yrityksissä, yritysten tuotteisiin ja niihin liittyviin palveluihin. Molemmissa yrityksissä teollisella internetillä on suuri vaikutus tuotteisiin nyt ja tulevaisuudessa.

### Valmet Oyj

Valmet on suomalainen yritys, joka tuottaa palveluita ja laitteita teollisuuden tarpeisiin. Yrityksen liikevaihto vuonna 2017 oli noin 3,1 miljardia euroa. Valmetin asiakkaina ovat sellu- ja paperiteollisuuden, energiateollisuuden sekä muun prosessiteollisuuden alalla toimivat yritykset eri puolilla maailmaa. Valmetin prosessiteknologioita ovat kartonki-, paperi- ja pehmopaperikoneet, sellutehtaat sekä lämpö- ja voimakattilat. (Valmet 2018a)

Valmet on tunnistanut digitalisaation tuomat muutokset sen liiketoiminnassa ja tuotekehityksessä. Tuotekehitys on yrityksen avaintoimintoja ja sen on Valmetin mukaan tarkoitus muun muassa tukea yrityksen teknologiajohtajuutta ja parantaa yrityksen kilpailukykyä. Valmetin tavoitteena on aktiivisesti muuttaa teollisuutta ja tarjota asiakkailleen uusia mahdollisuuksia. (Valmet 2017) Valmetin ensimmäiset automaatoratkaisut ovat tulleet markkinoille jo 1960-luvulla. 1980-luvulla yritys lanseerasi ensimmäiset hajautetut hallinta- ja tarkkailujärjestelmänsä. 1990-luvulla tuotantoprosessiin sisällytettiin älykkäitä tietojärjestelmiä. 2000- ja 2010-luvulla Valmet on lisännyt ja tehostanut etähuoltoa ja etäanalysointiaan uusien teknologioiden avulla. (Valmet 2018b)

Teollisen internetin hyödyntäminen ja kehitys ovat avainasemassa yrityksen tuotekehityksessä. Valmetin älykäs prosessiteknologia on varustettu sensoreilla ja mittareilla, jotka keräävät prosesseista ja koneista dataa. Valmet on kehittänyt jo satoja teollisen internetin toimintoja hyödyntäviä ratkaisuja (Valmet 2018c). Valmetilla on myös teolliseen internettiin liittyvä kumpaniekosysteemi, jonka tarkoitus on lisätä ja helpottaa yhteistyötä alan johtavien toimijoiden kanssa ja kehittää uusia lisäarvoa tuottavia sovelluksia. (Valmet 2018d)

Osana teollisen internetin tarjoamaa Valmet on kehittänyt myös lisätyn todellisuuden sovelluksia esimerkiksi HoloLens -hologrammilaseille reaaliaikaisen etätuen työkaluksi. Tällaiset sovellukset voidaan integroida osaksi tehtaan automaatiojärjestelmää. Yrityksellä on myös virtuaalitodellisuutta hyödyntäviä sovelluksia ennaltaehkäisevän kunnossapidon tarkoituksiin. (Valmet 2018e) Tehostaakseen tuotekehitystä Valmet hyödyntää uutta teknologiaa kuten 3D-tulostusta (Valmet 2017).

Kehittynyt ja reaaliaikainen datan hyödyntäminen teollisen internetin sovelluksien johdosta hyödyttää koko liiketoimintaa tehostamalla prosesseja ja omaisuuden hallintaa. Oman toiminnan tukemisen lisäksi uudet sovellukset luovat asiakkaille arvoa. Yhdessä asiakkaan kanssa, saatavissa olevan datan avulla voidaan pienentää kustannuksia ja parantaa luotettavuutta sekä suorituskykyä ja koneiden kokonaistehokkuutta ennakoivan kunnossapidon avulla. (Valmet 2018c)

## **Kone Oyj**

Kone Oyj on suomalainen konserni, joka toimii kansainvälisesti yli 60 maassa ja työllistää yli 55 000 työntekijää. Koneen liikevaihto oli noin 8,9 miljardia euroa vuonna 2017. Kone valmistaa hissejä, liukuportaita ja automaattiovia sekä tarjoaa laitteille huolto- ja modernisointiratkaisuja. (Kone 2018a)

Kone hyödyntää toiminnassaan digitalisaatiota ja käyttää sitä ohjaavana muutoksentekijänä. Kone haluaa yrityksenä luoda lisäarvoa asiakkailleen innovaatioiden avulla, joten yrityksen sisällä innovaatiotoimintaan panostetaan paljon. Tämä näkyy siinä, että talouslehti Forbes on listannut Koneen yhdeksi maailman innovatiivisimmista yrityksistä vuonna 2016. Kone oli listauksessa sijalla 56, listauksen ainoana hissi- ja liukuporrasalan yrityksenä. (Kone 2016a) Kone on ollut satavuotisen historiansa aikana kehityksen kärjessä ja on esimerkiksi kehittänyt ensimmäisenä konehuoneettomat hissit, jotka veivät hissitekniikkaa eteenpäin. (Kone 2018b)

Kone ilmoitti vuonna 2016 alkavansa tehdä yhteistyötä yhdysvaltalaisen teknologiayhtiö IBM:n kanssa ja kehittää omaa teknologia- ja innovaatioyksikkönsä. Yhteistyön tuloksena on syntynyt palvelu, joka parantaa hissien ja liukuportaiden turvallisuutta. Palvelu yhdistää kaikki Koneen hissit ja liukuportaat pilvipalveluun, joka pohjautuu teolliseen internetiin. Näin laitteiden käyttökatkoksia ja vikoja voidaan hallita sekä kunnossapitoa koskevan informaation saataavuus paranee. Tarkoituksena on se, että hissit ja liukuportaat raportoivat reaaliaikaisesti mahdollisista vioista ja ongelmatilanteista, jolloin niihin voidaan puuttua mahdollisimman nopeasti. Palvelu tuotiin markkinoille vuonna 2017 ja sen käyttöönotto jatkuu vuonna 2018. (Kone 2016b) Tästä seurauksena yritys aloitti vuoden 2017 marraskuussa mainoskampanjan, jossa Lontoossa sijaitseva liukuporras päivittää omaa Twitter-tiliään kertoen toimivuudestaan. (Kone 2018c)

Kone huomioi toiminnassaan ympäristökysymykset ja edistää kestävästä kehitystä sekä reilua liiketoimintaa. Kone on yrityksenä sitoutunut YK:n Global Compact-aloitteeseen ja noudattaa sen kymmentä periaatetta, jotka ohjaavat yrityksiä kohti kestävämpää kehitystä. Koneella on myös esimerkiksi tavoitteena muuttaa kaupunkiympäristöjä ekotehokkaammiksi omilla ratkaisuillaan ja vähentää toimintojensa hiilipäästöjä. Kone tarvitsee jatkuvasti uusia innovaatioita, jotta nämä tavoitteet voitaisiin saavuttaa. (Kone 2018a)

Molempien yritysten voidaan katsoa olevan tuotekehitysstrategialtaan pioneereja, sillä ne pärjäävät erittäin hyvin markkinoidensa kilpailussa. Yrityksillä on halu ja tarve innovoida uusia ratkaisuja jatkuvasti, jolloin uusia markkina-alueita on jo löytynyt ja tulee löytymään lisää tulevaisuudessa. Yrityksille on yhteistä myös se, että ne hyödyntävät teollista internetiä tuotteissaan ja pyrkivät päivittämään toimintojaan. Yritykset keskittyvät siihen, miten vanhoja tuotteita saadaan päivitettyä nykyaikaan mahdollisimman helposti ja tehokkaasti. Ideana on se, että vanhaa tuotekantaa pystytään uudistamaan ilman kaikkien tuotteiden vaihtamista uusiin. Esimerkiksi lisäosilla ja tuotteisiin liittyvien järjestelmien päivityksellä saadaan jo paljon aikaan ja vältetään turhilta kustannuseriltä. Taulukossa 4 on koottu yhteen digitalisaation ja teollisen internetin yleisiä vaikutuksia esimerkkiyrityksiin.

**Taulukko 4.** Yhteenveto esimerkkiyrityksistä.

	Valmet	Kone
<b>Digitalisaation ja teollisen internetin vaikutukset esimerkkiyrityksiin ja tuotteisiin</b>	<p>Teollisen internetin hyödyntäminen avainasemassa, laitteet liitetty verkkoon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Satoja teollista internetiä hyödyntäviä ratkaisuja</li> <li>→ Virtuaalitodellisuuden hyödyntäminen</li> <li>→ Tehostaa etäpalveluita ja kunnossapitoa sekä parantaa suorituskykyä ja tehokkuutta</li> </ul> <p>Digitalisaatio auttaa luomaan uusia innovaatiota</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ylläpitää aseman teknologiajohtajana</li> <li>→ Luo arvoa asiakkaille</li> </ul>	<p>Yrityksen laajuinen pilvipalvelu, johon kaikki hissit ja liukuportaat ovat yhdistettynä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Laitteiden kunnossapito tehostuu</li> <li>→ Käyttöturvallisuus parantuu</li> <li>→ Liukuportaan oma Twitter-tili</li> </ul> <p>Hyödyntää toiminnassaan digitalisaatiota</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Luo muutosta</li> <li>→ Säilyttää aseman teknologiajohtajana markkinoilla</li> <li>→ Uusilla innovaatioilla lisää asiakasarvoa</li> </ul>

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Kandidaatintyön tavoitteena oli selvittää, miten digitalisaatio on käytännössä vaikuttanut tuotekehitykseen ja miten se on vaikuttanut erityisesti teollisuudenalalla toimivissa B2B-yrityksissä. Tätä selvitettiin kirjallisuuden avulla ja tutkimalla julkisesti saatavilla olevaa materiaalia kahden esimerkkiyrityksen tuotekehityksestä. Tutkimuksen pääkysymyksenä oli: **Miten digitalisaatio vaikuttaa B2B-yritysten tuotekehitykseen?** Digitalisaatio on kehittynyt ja sen merkitys liiketoiminnassa on kasvanut huomattavasti viime vuosien aikana. Tämä on tiedostettu myös yrityksissä ja yritykset ovat reagoineet siihen. Digitalisaation muokatessa liiketoimintaa, vaikuttaa se myös tuotekehitykseen, joka on yrityksissä yleisesti tärkeässä roolissa.

Pääkysymyksen tarkempaa tutkimista varten se jaettiin kahteen osakysymykseen, joista ensimmäinen oli:

- Miten digitalisaatiota hyödynnetään yritysten innovaatio- ja tuotekehitysprosesseissa?

Digitalisaatiolla on vaikutuksia kaikkiin tuotekehitysprosessin vaiheisiin ja digitalisaation mahdollistamin keinoin voidaan tehostaa koko tuotekehitysprosessia kokonaisuudessaan. Prosessin käynnistämisen- ja luonnosteluvaiheessa erityisen tärkeässä osassa ovat etätyöskentelyn ja sidosryhmien välisen kommunikoinnin mahdollistavat sovellukset, jotka ovat kehittyneet digitalisaation seurauksena. Kehittelyvaihetta ovat helpottaneet erilaiset sähköiset mallinnustekniikat ja viimeistelyssä voidaan hyödyntää sähköistä testausta. Kokonaisuudessaan tuotekehitysprosessi muuttuu ketterämmäksi ja voidaan säästää sekä ajassa että kustannuksissa.

Tuotekehitysprosessin lisäksi tarkoituksena oli tutkia digitalisaation tuomia hyötyjä ja haasteita tuotekehityksessä. Toisena osakysymyksenä oli:

- Mitä positiivisia vaikutuksia ja haasteita digitalisaatio tuo tuotekehitykseen?

Digitalisaatio tuo positiivisia vaikutuksia tuotekehitysprosessiin, mutta tämän lisäksi positiivisia vaikutuksia tulee myös tuotekehitykseen yleisesti. Digitalisaatio mahdollistaa tuotteiden



monipuolistumisen ja täysin uudenlaiset lopputuotteet. Kehittynyt teknologia mahdollistaa erilaisten tuotteiden ja ominaisuuksien toteuttamisen. Jatkuva digitaalinen kehitys luo myös jatkuvaa tarvetta uusille innovaatioille, mikä lisää innovaatioiden kysyntää. Digitaalisen ajan tuomista mahdollisuuksista yksi merkittävimpiä on sidosryhmien välisen kommunikoinnin helpottuminen. Digitalisaatio on tuonut asiakkaat lähemmäksi tuotekehitystä, minkä johdosta tuotteita voidaan helpommin kehittää asiakkaiden tarpeisiin ja asiakkaat pääsevät myös itse vaikuttamaan tuotteisiin. Asiakkaan aktiivisen osallistumisen lisäksi dataa keräämällä ja analysoimalla voidaan paremmin vastata asiakasryhmien tarpeisiin ja kustomoida myös suuremmalle joukolle tarkoitettuja standardituotteita.

Lukuisten mahdollisuuksien lisäksi digitalisaatio asettaa myös haasteita yrityksen tuotekehitykselle. Digitalisaation tarjotessa mahdollisuuksia, yritysten haasteeksi tulee mahdollisuuksien hyödyntäminen. Yrityksillä onkin kilpailua siitä, kuka pystyy hyödyntämään digitalisaatiota ja saamaan sen avulla kilpailuetua. Uudet teknologiat, joita hyödynnetään tuotekehityksessä prosessin tukena ja lopputuotteiden muokkaamisessa, ovat monesti kalliita ja vaativat yrityksiltä resursseja. Pelkkä päätös digitaalisten työkalujen hyödyntämisestä ei riitä, vaan tarvitaan pääomaa ja osaamista. Digitalisaatio luo myös uusia tietoturvariskejä, jotka tulee ottaa huomioon yrityksen toiminnan suunnittelussa, jotta välttyään yritystä uhkaavilta tietosuojaoongelmilta.

Digitalisaation seurauksena kehittyvä teknologia ja uudet tavat tehdä asioita korvaavat ainakin osittain vanhaa teknologiaa ja toimintatapoja. Tuotteet, joiden tilalle tulee kehittyneempiä ratkaisuja, eivät enää mene kaupaksi. Yritysten haasteena on kehittyä jatkuvasti. Tämä pätee erityisesti yrityksiin, joiden tuotteissa hyödynnetään nopeasti kehittyvää teknologiaa. Samalla digitaalisten järjestelmien parantaessa kontrollia, on riskinä myös innovoinnin rajoittuminen.

Työn tuloksena huomattiin, että digitalisaation luomat mahdollisuudet ovat kokonaisuudessaan mittavampia kuin sen luomat haasteet. Tarkastellussa kirjallisuudessa digitalisaation vaikutukset tuotekehitykseen koettiin yleisesti positiivisina. Tässä on kuitenkin vaihtelua riippuen yrityksen toimialasta ja resursseista. Joissain yrityksissä digitalisaatiolla saattaa olla hyvin suuret negatiiviset vaikutukset tuotekehitykseen ja tätä kautta koko toimintaan, kun taas joissain yrityksissä positiiviset vaikutukset ovat merkittävämmät.

Digitalisaatio yleisesti vaikuttaa samoilla tavoilla yritysten tuotekehitykseen, mutta joitakin B2B-teollisuusyrityksille tyypillisiä eroja on havaittavissa vaikutuksissa. B2B-yritysten käyttämä teknologia yleensä muuttuu hitaammin. Toisaalta suuret teollisuusyritykset ovat tyypillisesti myös hitaampia reagoimaan tuotekehityksessään tarvittavin muutoksin. Teollinen internet ja sen kehitys ovat suuressa roolissa B2B-teollisuusyritysten tuotekehityksessä ja se näkyy myös esimerkkiyritysten tuotekehityksessä vahvasti.

Digitalisaatio kehittyy jatkuvasti. Monien teknologioiden kehitys on tällä hetkellä kehitysvaiheessa ja jatkossa voidaan odottaa uusien teknologioiden ja liiketoimintamallien kehitystä. Myös kestävä kehitys on nostanut merkitystään tuotekehityksessä ja sen uskotaan vaikuttavan jatkossa yhä enemmän tuotekehityksen digitaalisten ratkaisujen kehitykseen. B2B-yrityksissä teollisen internetin hyödyntäminen ja kehittäminen ovat keskeisessä osassa ja teollisen internetin kehityksen uskotaan kasvavan lähivuosina merkittävästi.

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena oli keskittyä yleiseen kuvaan digitalisaation vaikutuksista tuotekehityksessä. Jatkossa voitaisiin tutkia vielä laajemmin, miten nimenomaan esineiden internet ja teollinen internet vaikuttavat tuotekehitykseen. Esineiden internet ja teollinen internet ovat aihealueina niin laajat, että niitä voitaisiin tutkia tarkemmin keskittymällä vain niihin. Tässä työssä todettiin digitalisaation mukana tulevan sekä hyötyjä että haasteita. Jatkotutkimuksissa voitaisiin myös selvittää, miten ja millä konkreettisilla toimenpiteillä yritykset voisivat minimoida haitat ja saavuttaa suurimman hyödyn digitalisaatiosta liiketoiminnassa ja tuotekehityksessä.

## 7 LÄHTEET

- Alasoini, T. 2015. Digitalisaatio muuttaa työtä - millaista työelämää uudistavaa innovaatiopolitiikkaa tarvitaan? [www-dokumentti]. [viitattu 18.2.2017]. Saatavilla: <http://tem.fi/documents/1410877/2874993/tak22015.pdf/18dce5f0-175e-4827-b563-224a16b5a71c>
- Bessant, J. Öberg, C. & Triflova, A. 2014. Framing problems in radical innovation. *Industrial Marketing Management*. Vol. 43, nro. 8, s. 1284-1292.
- Bower, K.E. 2003. Specification-Driven Product Development. Lincoln, iUniverse, Inc. 226 s.
- Brynjolfsson, E. & McAfee, A. 2014. The second machine age: work, progress and prosperity in a time of brilliant technologies. New York, W.W. Norton & Company. 306 s.
- Campana, G. & Cimatti, B. 2016. Modern Industrial Product Development and Organizational Impact. *International Journal of Organizational Innovation*. Vol. 8, nro. 3, s. 7-17.
- Chandy, R.K. & Tellis, G.J. 1998. Organizing for Radical Product Innovation: The Overlooked Role of Willingness to Cannibalize. *Journal of Marketing Research*. Vol. 35, nro. 4, s. 474-487.
- Collin, J. & Saarelainen, A. 2016. Teollinen internet. Helsinki, Talentum. 333 s.
- Cooper, R. G. 1983. A Process Model for Industrial New Product Development. *Ieee Transactions on Engineering Management*. Vol. 30, nr. 1, s. 10.
- Echterfeld, J. & Gausemeier, J. 2017. Digitizing Product Portfolios. The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM). 21 s.
- Eppinger, S. & Unger, D. 2011. Improving product development process design: a method for managing information flows, risks and iterations. *Journal of Engineering Design*. Vol. 22, nro. 10, s. 689-699.

Hämäläinen, V. Maula, H. & Suominen, K. 2016. Digiajan strategia. Helsinki, Alma Talent. 240 s.

Ilmarinen, V. & Koskela, K. 2015. Digitalisaatio - yritysjohton käsikirja. Helsinki, Talentum. 272 s.

Isaksson, A. J. Harjunkoski, I. & Sand, G. 2017. The impact of digitalization on the future of control and operations. *Computers and Chemical Engineering*. s. 1-8.

Jaakkola, J. & Tunkelo, E. 1987. Tuotekehitys – ideoista markkinoille. 1. painos. Espoo, Weilin + Göös. 520 s.

Jokinen, T. 2010. Tuotekehitys. 6. painos. [e-kirja]. 201 s. Saatavilla: <https://aalto-doc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/4819/isbn9789526033204.pdf>

Kone. 2016a. Lehdistötiedote 2.9.2016. [www-sivut]. [viitattu 6.4.2018]. Saatavilla: <http://www.kone.com/fi/media/tiedotteet/forbes-listasi-koneen-yhdeksi-maailman-innovatiivisimmista-yrityksista-kuudetta-kertaa-perakkain-2016-09-02.aspx>

Kone. 2016b. Lehdistötiedote 19.2.2016. [www-sivut]. [viitattu 6.4.2018]. Saatavilla: <http://www.kone.com/fi/media/tiedotteet/kone-yhteistyohon-ibm-n-kanssa-teollisen-interneetin-ja-analytiikan-alueella-2016-02-19.aspx>

Kone. 2018a. Vuosikertomus 2017. Helsinki, Kone Oyj.

Kone. 2018b. Historia. [www-sivut]. [viitattu 6.4.2018]. Saatavilla: <http://www.kone.com/fi/yhtio/historia/>

Kone. 2018c. [www-sivut]. [viitattu 26.4.2018]. Saatavilla: <http://www.kone.com/fi/tuotteet-ja-palvelut/kunnossapito-ja-modernisointiratkaisut/24-7-connected-services.aspx>

Kozlenkova, I.V. Palmatier, R.W. & Samaha, S.A. 2014. Resource-based theory in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*. Vol. 42, nro. 1, s. 1-21.

- Marin-Garcia, J.A. 2011. Innovation Types and Talent Management for Innovation. *WPOM: Working Papers on Operations Management*. s. 25-31.
- Mauerhoefer, T. Strese, S. & Brettel, M. 2017. The Impact of Information Technology on New Product Development Performance. *Journal of Product Innovation Management*. Vol. 34, nro. 6, s. 719-738.
- Miller, W.L. 2016. New Fourth Generation of Innovation Management Theory & Practice: Part 2. *Journal of Creating Value*. s. 124-149.
- Nambisan, S. 2009. *Information Technology and Product Development*. Boston, Springer US. 201 s.
- Olanrewaju, T. & Willmott, P. 2013. Finding your digital sweet spot. [www-dokumentti]. [viitattu 19.3.2018]. Saatavilla: [https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/dot-com/client\\_service/BTO/PDF/MOBT31\\_Finding\\_your\\_digital\\_sweet\\_spot](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/dot-com/client_service/BTO/PDF/MOBT31_Finding_your_digital_sweet_spot)
- Perechuda, K. & Sobinska, M. 2014. Information security in IT global sourcing models. *2014 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS)*. s. 1441-1447.
- Ren, Y. & Yeo, K. 2006. Research Challenges on Complex Product Systems (CoPS) Innovation. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*. Vol. 23, nro. 6, s. 519-529.
- Sorli, M. & Stokic, D. 2009. *Innovating in Product/Process Development: Gaining Pace in New Product Development*. London, Springer. 280 s.
- Tidd, J. Bessant, J. & Pavitt, K. 2005. *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizing Change*. 3. painos. Chichester, John Wiley & Sons. 582 s.
- Tilastokeskus. 2018. Innovaatio. [www-sivut]. [viitattu 04.02.2018]. Saatavilla: <http://www.stat.fi/meta/kas/innovaatio.html>

Trott, P. 2012. *Innovation Management and New Product Development*. 5. painos. Harlow, Pearson Education. 620 s.

Valmet. 2017. *Vuosikatsaus 2016*. Espoo, Valmet Oyj.

Valmet. 2018a. *Vuosikatsaus 2017*. Espoo, Valmet Oyj.

Valmet. 2018b. Valmet – teollisen internetin edelläkävijä. [www-sivut]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavilla: <https://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/teollinen-internet/teollisen-internetin-edellakavija/>

Valmet. 2018c. Parempaa suorituskykyä teollisen internetin palveluilla. [www-sivut]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavilla: <https://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/teollinen-internet/>

Valmet. 2018d. Valmet lanseeraa uuden teollisen internetin palveluvalikoiman ja aloittaa kumppanuuden Tiedon kanssa. [www-sivut]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavilla: <https://www.valmet.com/fi/media/uutiset/lehdistotiedotteet/2017/valmet-lanseeraa-uuden-teollisen-internetin-palveluvalikoiman-ja-aloittaa-kumppanuuden-tiedon-kanssa/>

Valmet. 2018e. Valmetin teollisen internetin palvelut perustuvat tietojen älykkääseen hyödyntämiseen. [www-sivut]. [viitattu 8.4.2018]. Saatavilla: <https://www.valmet.com/fi/valmet-yrityksena/teollinen-internet/teollisen-internetin-tarjooma/>

Wan, J. Tang, S. Shu, Z. Li, D. Wang, S. Imran, M & Vasilakos, A. 2016. Software-Defined Industrial Internet of Things in the Context of Industry 4.0. *IEEE Sensors Journal*. Vol. 16, nro. 20, s. 7373-7380.

Westerman, G. Bonnet, D. & McAfee, A. 2014. *Leading Digital: Turning technology into business transformation*. Boston, Massachusetts. Harvard Business Review Press.

Wind, J. & Mahajan, V. 2001. *Digital Marketing: Global strategies from the world's leading experts*. New York, Wiley. 416 s.