

**Asko Eerola**

**DIGITALISOITUMISEN JA TEOLLISEN INTERNETIN  
HYÖDYNTÄMINEN LIIKETOIMINNASSA**

**Ylivieskan seutukunnan alueen metalli- ja konepaja-alan yritysten  
näkökulma**

**Opinnäytetyö  
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Kesäkuu 2016**

**TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ**

<b>Yksikkö</b> Ylivieska	<b>Aika</b> Kesäkuu 2016	<b>Tekijä/tekijät</b> Asko Eerola
<b>Koulutusohjelma</b> Liiketalous		
<b>Työn nimi</b> DIGITALISOITUMISEN JA TEOLLISEN INTERNETIN HYÖDYNTÄMINEN LIIKETOIMINNASSA Ylivieskan seutukunnan alueen metalli- ja konepaja-alan yritysten näkökulma		
<b>Työn ohjaaja</b> KTT Pekka Paajanen		<b>Sivumäärä</b> 57 + 3
<b>Työelämäohjaaja</b> Sakari Pieskä		
<p>Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Centria-ammattikorkeakoulun tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintayksikkö. Tämä opinnäytetyö tehtiin kahdelle Centrian hallinnoimalle hankkeelle, joissa parannetaan yritysten kilpailukykyä tietotekniikan tehokkaammalla hyväksikäytöllä ja teollisen internetin sovelluksilla.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Ylivieskan seutukunnan metalli- ja konepajateollisuuden yritysten käsityksiä ja tarpeita digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämisessä liiketoiminnassa. Samalla selvitettiin sitä, onko digitalisaatiolla ja teollisella internetillä mahdollista kehittää ja tehostaa case-yritysten toimintaa tai luoda yrityksille kokonaan uutta palveluliiketoimintaa.</p> <p>Työn tietoperustassa käsitellään digitalisaation ja teolliseen internettiin liittyviä käsitteitä. Toinen pääaihe tietoperustassa on se, miten digitalisaatio ja teollinen internet tulevat tulevaisuudessa muuttamaan yritysten liiketoimintaprosesseja. Lisäksi tarkastellaan sitä, miten suomalaiset yritykset tällä hetkellä hyödyntävät digitalisaatiota ja ovat varautuneet teollisen internetin tulemiseen.</p> <p>Opinnäytetyön käytännön osuudessa käydään läpi teemahaastatteluja, jotka toteutettiin metalli- ja konepajateollisuuden yrityksille Ylivieskan seutukunnassa. Työn tutkimusote oli kvalitatiivinen ja tuloksia analysoitiin teemoittelun avulla.</p> <p>Haastatteluista ilmeni, että digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntäminen näissä yrityksissä on vielä varsin vähäistä, vaikka sen tarpeellisuus hyvin tiedostetaan. Kerätyn tiedon perusteella voidaan päätellä, että käsitykset digitalisaation ja teollisen internetin hyödyistä liittyivät enemmän oman tuotannon tehostamiseen kuin siihen, että sillä luotaisiin kokonaan uutta liiketoimintaa. Yrityksiltä puuttuivat vielä selkeät digitalisoitumiseen liittyvät strategiat. Vasta strategian myötä teollisen internetin hyödyntäminen laajenee vähitellen ja tulee olemaan osa yritysten liiketoimintaa.</p>		
<b>Asiasanat</b> big data, digitalisoituminen, Internet of Things (IoT), sensorit, teollinen internet		

## ABSTRACT

<b>CENTRIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES</b> Ylivieska	<b>Date</b> June 2016	<b>Author</b> Asko Eerola
<b>Degree programme</b> Industrial Management		
<b>Name of thesis</b> THE EXPLOITATION OF DIGITIZATION AND INDUSTRIAL INTERNET IN BUSINESS From the metal and engineering industrial companies' point of view of Ylivieska sub-region		
<b>Instructor</b> KTT Pekka Paajanen		<b>Pages</b> 57 + 3
<b>Supervisor</b> Sakari Pieskä		
<p>This thesis was commissioned by Centria unit of research, development and innovation. The thesis was made for two projects managed by Centria, which are for improving the competence of companies by using data-communication more effectively and industrial internet applications.</p> <p>The goal of this thesis was to chart the conceptions and needs of the metal and engineering industrial companies of the Ylivieska sub-region to use digitization and industrial internet applications. At the same time I charted the possibility of using digitization and industrial internet applications in developing and intensifying the activities of the case-companies or create absolutely new service business.</p> <p>In the knowledge base of this thesis I am covering terms of digitization and industrial internet. The other main topic of the knowledge base is covering how digitization and industrial internet will change the targeting process of the companies. I am examining as well, how Finnish companies capitalize on digitization and are prepared for industrial internet.</p> <p>In the practical part of the thesis I look at the thematic interviews that I implemented with the metal and engineering industrial companies of the Ylivieska sub-region. The research extract of the thesis was qualitative and the results were analyzed thematically.</p> <p>The result of the interviews is that kind a few company uses digitization and industrial internet, however the need of it is well known. Based on the collected information we can conclude, that companies see digitization and industrial internet more as a production intensifier than a base for a new business. Companies do not have a clear strategy for digitization yet. The exploitation of the industrial internet can expand gradually after the strategy is created and it can be a part of the companies' business.</p>		

### Key words

big data, digitalization, Internet of Things (IoT), sensor, Industrial internet

## KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY

Anturi	Mittalaitteen osa, joka reagoi ympäristön kanssa.
Asioiden ja esineiden verkottuminen	Laitteista kerättävän (mittaus) datan siirtämistä, analysointia sekä niiden pohjalta automatisoitua toimintaa sekä suljetussa (intranet) että avoimissa (internet) tietoverkoissa.
Big data	Yleisnimitys suurelle datamäärälle, jota syntyy teollisen internetin yhteydessä analysoitavaksi eri lähteistä.
Digitalisoituminen	Liiketoiminnan laajentamista tai siirtymistä kokonaan sähköisiin kanaviin, sisältöihin ja tapahtumiin.
M2M	Teollisen internetin yksi ilmentymä. Koneelta koneelle kommunikointi.
Pilvipalvelu	Verkossa tarjottava ohjelmisto, jossa tietoa voidaan resursoida tai analysoida.
Teollinen internet	Teollisuuden tuotannon ja tehokkuuden parantamista lisäämällä laite- ja järjestelmäkantaan älykkyyttä ohjelmistokehityksen avulla, sekä (automatoisoidun) päätöksentekoon mahdollistamista reaaliaikaiseen tiedonsiirtoon perustuen.

**TIIVISTELMÄ**  
**ABSTRACT**  
**KÄSITTEIDEN MÄÄRITTELY**  
**SISÄLLYS**

<b>1 JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULUN ESITTELY</b> .....	<b>4</b>
2.1 Yleistä Centria-ammattikorkeakoulusta .....	4
2.2 Centria tutkimus ja kehitys.....	5
<b>3 DIGITALISAATION KEHITTYMINEN</b> .....	<b>7</b>
3.1 Digitaalisen teknologian kehitys ja internetin synty .....	7
3.2 Internetin vallankumous .....	8
3.3 Toimialojen tietokoneistuminen ja digitalisoituminen .....	9
3.4 Kolmas teollinen vallankumous .....	10
<b>4 DIGITALISOITUMISEN UUSI VAIHE</b> .....	<b>13</b>
4.1 Termistöjen viidakko .....	13
4.1.1 Teollinen internet (Industrial internet) .....	13
4.1.2 Internet-of-Things (IoT) .....	14
4.1.3 Internet of Everything (IoE) .....	15
4.1.4 Älykkäät verkottuneet tuotteet .....	16
4.2 Teolliseen internettiin liittyviä muita käsitteitä .....	16
4.2.1 Big data .....	16
4.2.2 Pilvipalvelut .....	18
4.2.3 Ekosysteemit .....	19
4.2.4 Teknologia- ja palvelualustat (Platform) .....	19
4.2.5 Palvelullistuminen .....	20
4.2.6 Systems of systems.....	20
<b>5 MUUTTUVAT YRITYSTEN LIIKETOIMINTAPROSESSIT</b> .....	<b>21</b>
5.1 Teollisen internetin vaikutukset yritysten toimintatapoihin.....	21
5.2 Yritysten hyödyt teollisesta internetistä.....	22
5.3 Liiketoimintamallit ja ansaintalogiikan muutos .....	24
5.4 Palvelujen merkitys teollisessa internetissä .....	25
5.5 Teollisen internetin edellyttämä osaaminen .....	26
5.6 Valmiudet Suomessa teollisen internetin hyödyntämiseen .....	28
5.7 Digitalisaation hyödyntäminen Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan yrityksissä.....	30
<b>6 EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TOTEUTUS</b> .....	<b>34</b>
6.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusogelmat .....	34
6.2 Tutkimusstrategia ja -menetelmä .....	34
6.3 Kyselylomakkeen laadinta ja tutkimusaineiston keruu ja analysointi .....	35
6.4 Tutkimuksen luotettavuus.....	37
<b>7 TUTKIMUSTULOKSET</b> .....	<b>39</b>
7.1 Vastaaajien käsitykset digitalisaatiosta.....	39
7.2 Digitalisaation hyödyntäminen tällä hetkellä ja sen mahdollisuudet tulevaisuudessa .....	40
7.3 Suurimmat esteet digitalisaation hyödyntämiseen.....	42

7.4 Digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntämiseen tarvittavat verkostot.....	44
7.5 Riskit digitalisaation hyödyntämisessä .....	45
7.6 Digitalisaatiossa ja teollisessa internetissä tarvittava osaaminen .....	46
<b>8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA .....</b>	<b>49</b>
8.1 Vastaukset tutkimusongelmiin.....	49
8.2 Pohdintaa digitalisaatiosta ja teollisesta internetistä.....	52
8.3 Pohdintaa opinnäytetyön tekemisestä .....	53
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>55</b>

## **LIITTEET**

### **KUVIOT**

KUVIO 1. Opinnäytetyön prosessikuvaus.....	3
KUVIO 2. Yhteiskunnan, yritysten ja kuluttajien näkökulmat digitalisaatioon .....	12
KUVIO 3. Termistöjen viidakko .....	15
KUVIO 4. Teollisen internetin ydin .....	16
KUVIO 5. Datan synty, keräys ja hyödyntäminen teollisessa internetissä.....	18
KUVIO 6. Teollisen internetin hyödyntämisessä vaadittavat strategiset ja operatiiviset valinnat .....	22
KUVIO 7. Yrityksien hyödyt teollisesta internetistä .....	23
KUVIO 8. Teollisen internetin soveltamisen uudet ominaisuudet ja kyvykkyydet .....	24
KUVIO 9. Teolliseen internetiin keskeisesti liittyvät teknologia- ja toimintatasot.....	27
KUVIO 10. Kolme tulevaisuuden polkua Suomelle.....	29
KUVIO 11. Pohjois-Pohjanmaan pk-yritysten hyödyntämät digitaaliset työkalut ja palvelut.....	31
KUVIO 12. Digitaaliset palvelut, joita PP:n pk-yritykset aikovat ottaa käyttöön lähitulevaisuudessa..	31
KUVIO 13. Keski-Pohjanmaan pk-yritysten hyödyntämät digitaaliset työkalut ja palvelut.....	32
KUVIO 14. Digitaaliset palvelut, joita KP:n pk-yritykset aikovat ottaa käyttöön lähitulevaisuudessa .	33
KUVIO 15. Tutkimusongelmien yhteys lomakkeen kysymyksiin .....	36

## 1 JOHDANTO

Tietotekniikan aiempaa tehokkaampi hyväksikäyttö ja digitalisaatio ovat yleistyneet ja avanneet yrityksille aivan uudenlaisia liiketoimintamahdollisuuksia. Digitaaliset palvelut ovat tulleet osaksi kaikkien toimialojen toimintaa ja teollisesta internetistä odotetaan murrosta, joka tulee ravistelemaan teollisuutta, taloutta ja arkielämää. Sen myötä uusia liiketoimintoja ja yrityksiä syntyy sekä vanhoja häviää. Tällä hetkellä monet suomalaiset yritykset ovat kuitenkin vasta lähtöviivoilla tässä uudessa tilanteessa.

Teollinen internet antaa yrityksille mahdollisuuden järjestellä uudelleen arvoketjuja ja synnyttää aivan uutta liiketoimintaa. Sensoreiden kehittyminen pienemmiksi ja älykkäämmiksi tulee luomaan tulevaisuudessa täysin uusia mahdollisuuksia tuottaa tietoa liiketoiminnan hyödynnettäväksi. Verkkoon kytke- tyistä laitteista ja koneista on mahdollista saada tarkempaa reaaliaikaista tietoa langallisesti tai langatto- masti. Älykkäistä laitteista saadaan kaikki se tieto digitaalisena, joka aiemmin on ollut paperityötä. Tällä lisääntyvän ja tarkentuvan tiedon avulla yritykset pystyvät kehittämään toimintaansa, koska päätöksen- teko nopeutuu, tuotannon seurattavuutta ja laatua pystytään parantamaan sekä tuotannossa saavutetaan kustannussäästöjä. Ne yritykset, jotka ovat eturintamassa hyödyntämässä näitä mahdollisuuksia, saavat huomattavaa etua kilpailijoihinsa nähden.

Uuden teknologian käyttöönotto tuo mukanaan myös monia muun muassa tekniikkaan, liiketoiminta- prosesseihin, osaamiseen ja johtamiseen liittyviä haasteita. Yritysten on uusittava tuotannonohjausjär- jestelmiä, jotta niissä voidaan hyödyntää koneista saatua dataa. Sensorit ja anturit tuottavat valtavan määrän tietoa, joka on analysoitava, ennen kuin sitä voidaan hyödyntää. Data tarvitsee paljon tallennus- tilaa ja koneissa on oltava prosessointitehoa, jotta se voidaan analysoida. Pilvipalveluita on tarjolla, mutta niiden käyttöönottamiseen liittyy paljon huolenaiheita. Uuden tekniikan käyttöönotto ja kehittä- minen vaatii uudenlaista osaamista ja mahdollisuuksien tunnistamista. Yrityksien on ratkaistava, mistä osaaminen saadaan hankittua ja mistä löydetään yhteistyöverkostot toiminnan kehittämiseen.

Digitalisaatio koskee meitä kaikkia ja monelle yritykselle se on elinehto. Murros on suuri uhka niille, jotka pysyvät liian pitkään vanhoissa toimintatavoissa. Vastaavasti se on mahdollisuus niille yrityksille, jotka pystyvät hyödyntämään uutta teknologiaa ja luomaan asiakkaita kiinnostavia ja tuottavuutta lisää- viä toimintatapoja sekä uusia tuottavia liiketoimintaratkaisuja ja -malleja.

Opinnäytetyöni toimeksiantaja on Centria tutkimus ja kehitys. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Ylivieskan seutukunnan metalli- ja konepajateollisuuden yritysten käsityksiä digitalisaatiosta ja teollisesta internetistä. Työssä selvitettiin myös yritysten mahdollisia tarpeita digitalisaatioon ja teolliseen internetiin liittyen. Nämä tarpeet voivat liittyä esim. osaamiseen, verkostoitumiseen, tietoturvaan tai tekniikan tuntemukseen. Empiirinen tutkimus suoritettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena haastattelemalla ennalta sovittuja yrityksiä. Tiedonkeruussa käytettiin kyselylomaketta, jossa oli avoimia kysymyksiä.

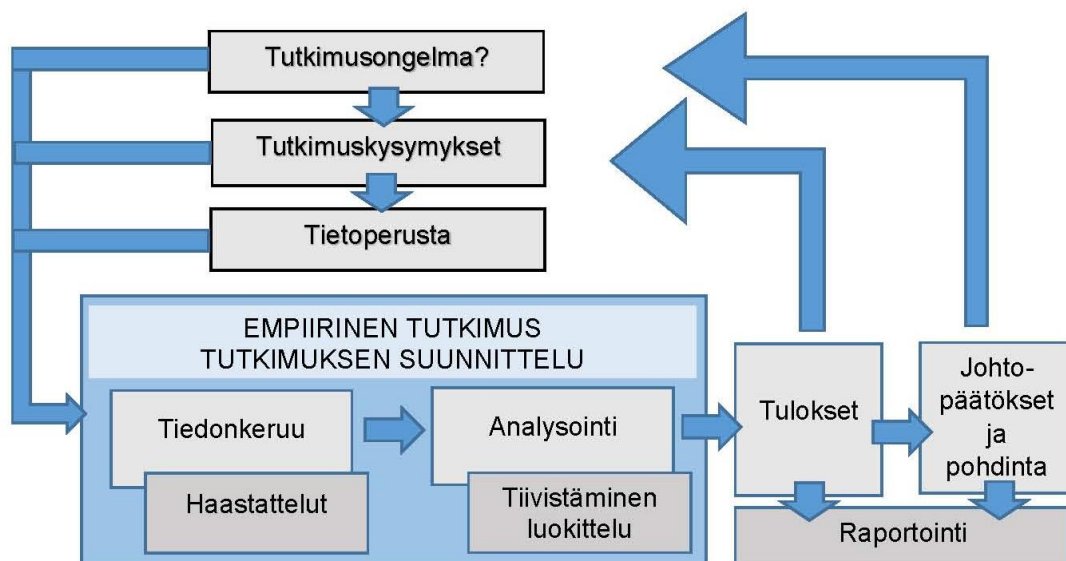
Tutkimuksen pääongelma asetettiin seuraavasti:

**Minkälaisia käsityksiä Ylivieskan seutukunnan alueen metalli- ja konepaja-alan yrityksillä on digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämisestä liiketoiminnassa?**

Pääongelma jäsennettiin seuraaviin alaongelmiin:

- 1) **Millaiset ovat yritysten tulevaisuuden näkymät ja minkälaisia mahdollisuuksia digitalisoituminen ja teollinen internet tuovat yrityksille?**
  - a. **Miten tuttuja ovat digitalisoitumisen ja teollisen internetin käsitteet?**
  - b. **Miten digitalisoitumista ja teollista internetiä hyödynnetään yrityksissä tällä hetkellä?**
- 2) **Minkälaisia esteitä yrityksillä on digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämisessä ja minkälaisia riskejä niihin liittyy?**
- 3) **Minkälaiset valmiudet yrityksillä on ja minkälaista osaamista yritykset tarvitsevat digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämiseen?**

Opinnäytetyön aiheen ja tutkimusongelman selvittyä työ eteni teoriaosuuden kirjoittamiseen. Luvussa 3 perehdytään digitalisaation kehittymiseen. Neljännessä luvussa tarkastellaan lisäksi digitalisaatioon ja teolliseen internetiin liittyviä keskeisiä käsitteitä. Luvussa 5 perehdytään yritysten uusiin liiketoimintaprosesseihin. Luku 6 käsittelee empiirisen tutkimuksen toteuttamista ja luvussa 7 esitetään tutkimustulokset. Luvussa 8 esitetään johtopäätökset, vastataan tutkimustuloksiin ja arvioidaan tutkimusta. Opinnäytetyön prosessi on esitetty kuviossa 1.



KUVIO 1. Opinnäytetyön prosessikuvaus

## 2 CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULUN ESITTELY

### 2.1 Yleistä Centria-ammattikorkeakoulusta

Centria-ammattikorkeakoulun omistaa Centria-ammattikorkeakoulu Oy, jonka osakkaita ovat Keski-Pohjanmaan koulutusyhtymä, Jokilaaksojen koulutuskuntayhtymä, Pietarsaaren kaupunki, Raudaskylän Kristillinen Opisto ry. ja Keski-Pohjanmaan konservatorion kannatusyhdistys ry. Centria-ammattikorkeakoulu on monialainen ammattikorkeakoulu, joka tarjoaa koulutusta tekniikan, liiketalouden, kultturi-, sosiaali- ja terveys- sekä humanistisella ja kasvatusalalla. (Centria-ammattikorkeakoulu 2016a.)

Centria toimii tällä hetkellä kolmessa kaupungissa: Kokkolassa, Pietarsaaressa ja Ylivieskassa. Koulutusohjelmia on yhteensä 21 ja opiskelijoita noin 3000. Tavoitteena Centria-ammattikorkeakoululla on profiloitua työelämälähtöisyyteen ja turvallisuuteen. Centriassa tekemisen ytimessä on alueen elinkeino- ja työelämän kehittymisen tukeminen sen omista tarpeista lähtien. Centrian pyrkimyksenä on jatkuvasti tuoda ja luoda uutta tietoa, osaamista ja teknologioita. Centrian profiloituminen turvallisuuteen tuo alueelle uutta osaamista, jolla vahvistetaan elinkeino- ja työelämän laatua, tuottavuutta ja kilpailukykyä. Centria-ammattikorkeakoulun toiminnan pääprosesseja ovat opetus- ja TKI-toiminta. (Centria-ammattikorkeakoulu 2016b.)

Centria-ammattikorkeakoulu on tehnyt strategian vuoteen 2020, jossa se on määritellyt kaiken tekeminsä painoaloiksi teollisuusprosessien ja tuotantoteknologioiden kehittämisen, tieto-verkot ja niihin liittyvän sisällöntuotannon sekä moniammatillisen palvelu- ja liike-toimintaosaamisen (Centria-ammattikorkeakoulu 2013). Strategiset tavoitteet vuosille 2014-2020 on linjattu seuraaviksi:

- vahvistetaan työelämäyhteistyötä ja tuodaan esiin toiminta-alueen elinkeino- ja työelämän menestystä
- nostetaan turvallisuus kilpailutekijäksi
- luodaan innovatiivisia oppimisympäristöjä
- kehitetään innovaatioita eri alojen rajapinnoille
- kehitetään osaamista koulutusvastuualueilla opetuksen ja TKI-toiminnan yhteistyössä
- parannetaan tuloksellisuutta ja kannattavuutta (Centria-ammattikorkeakoulu 2016b.)

## 2.2 Centria tutkimus ja kehitys

Centria tutkimus ja kehityksen tarkoituksena on kehittää alueen yritysten ja organisaatioiden osaamista ja sitä kautta vahvistaa niiden toimintaa ja kilpailukykyä. Tavoitteena on myös tuoda ja luoda uutta tietoa, osaamista ja teknologioita alueen elinkeino- ja työelämän käyttöön sekä tarjota työelämälähtöinen oppimisympäristö opiskelijoille TKI-toiminnan ja opetuksen yhteistoiminnan kautta. (Centria-ammattikorkeakoulu 2016c.)

Centrian TKI-toiminta on yksi ammattikorkeakoulun vahvuuksia ja se on saanut tunnustusta myös valtakunnallisesti. TKI-toiminnan vahvuus perustuu poikkeuksellisen tiiviiseen kytkentään alueen elinkeinoelämään. Centriassa on tutkimus- ja kehityshankkeita käynnissä vuosittain noin 60 ja elinkeino- ja työelämän osuus tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoituksesta on ollut noin neljännes. Suurimmat tutkimus- ja kehityshankkeiden julkiset rahoittajat ovat Tekes, EU (EAKR, ESR, Interreg ja komissio), maakuntien liitot ja ELY-keskukset. (Centria-ammattikorkeakoulu 2016c.)

Centria TKI-toiminta ennakoi vahvasti kehitystarpeita eikä pelkästään reagoi työelämän muutokseen. Centrian TKI-toiminnan painoalat pohjautuvat ammattikorkeakoulun Strategia 2020 painotuksiin. TKI-toiminnan tarkoituksena on tukea olemassa olevien vahvojen toimialojen kehittymistä ja uudistumista sekä mahdollistaa uusien kasvualojen syntymistä. Centrian TKI-toiminnan painoalat vuosina 2015–2020 ovat kemia ja biotalous, tuotantoteknologia, digitalisaatio ja yrittäjämäinen palvelutoiminta. (Centria-ammattikorkeakoulu 2016d.)

Tämä opinnäytetyö on tehty kahdelle Pohjois-Pohjanmaan liiton rahoittamalle EAKR-hankkeelle. Toinen niistä, Meripohjolan uudistuva metalli- ja konepajateollisuus-hanke on syntynyt metalli- ja konepajateollisuuden uudistamisen tarpeesta. Kova kansainvälinen kilpailu edellyttää alueen yrityksiltä aiempaa enemmän verkostoitumista, erikoistumista ja kilpailukyvyyn kasvattamista. Hankkeen tavoitteena onkin edistää metalli- ja konepajateollisuuden ja siihen kytkeytyvien pk-yritysten uudistumista, kilpailukyvyyn kasvua ja kansainvälistymistä. Yritysten kilpailukykyä pyritään edistämään niiden omista lähtökohdista teollisen internetin ja digitalisaation antamien hyötyjen avulla. (Rakennerahastot 2016.)

Toinen hankkeista on nimeltään Teollinen internet liiketoiminnan tukena. Hankkeen tavoitteena on yhdistää langattoman tietoliikennetekniikan asiantuntemusta teollisuuden automaatiojärjestelmien hallintaan ja ohjaukseen. Hankkeessa tunnistetaan teollisen internetin kannalta keskeiset elementit automaa-

tiojärjestelmissä ja luodaan uusia ratkaisuja langattomaan tiedonsiirtoon alueen elinkeinoelämän tarveselvityksen pohjalta. Lisäksi hankkeessa tehdään palvelutoimintakonseptien demonstrointeja. Yrityksien palveluliiketoimintoja voivat olla esim. etävalvontaan ja -käyttöön, tuotantoon, huoltoon, varastonhallintaan, toiminnanohjausjärjestelmiin tai työolosuhteiden valvontaan liittyvät demonstraatiot. (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015.)

### 3 DIGITALISAATION KEHITTYMINEN

#### 3.1 Digitaalisen teknologian kehitys ja internetin synty

Maailman digitalisaation voidaan katsoa alkaneeksi jo yli neljä vuosikymmentä sitten. Tänä päivänä lähes kaikki on digitaalista ja elämme läpidigitalisoituneessa maailmassa. Eri elämänalueiden käytännöt ovat muuttuneet radikaalisti. Muutos on koskenut ihmisten työtä, arkea, keskinäistä vuorovaikutusta, yhteisöjen muodostumista, ihmisten ja ympäröivän maailman suhdetta, ihmisen ja koneiden suhdetta, sekä sitä miten tarpeet ja halut ilmenevät ja miten niihin vastaamiseksi organisoidutaan. Näkyvintä digitaalisuutta on Internet, joka on uuden maailman ydintä. (Vuorinen 2014, 4.)

Kaiken tämän on mahdollistanut teknologinen kehitys, joka on tehnyt digitalisoinnin mahdolliseksi. Kehitys on ollut vauhdikasta ja avainvuotena voidaan pitää vuotta 1951, jolloin transistorien teollinen tuotanto käynnistyi. Sen vaikutukset näkyivät seuraavalla vuosikymmenellä esimerkiksi pieninä transistoriradioina. Ohjelmoitavan mikrotekniikan aikakauden voidaan katsoa alkaneen 1970-luvun puolivälissä, kun ensimmäiset mikroprosessorit aloittivat kauden, joka mullisti tietojenkäsittelyn, teollisen tuotannon ohjauksen ja automaation. Mikroprosessorien kehittymisen myötä puoli huonetta täyttävistä tietokoneista edettiin nopeasti mini-, mikro- ja PC-koneiden kautta kannettaviin laitteisiin 1980-luvun lopulla. (Vuorinen 2014, 6.)

Internetin alkulaukauksena voidaan pitää Yhdysvaltojen puolustusvoimien 1960-luvulla syntynyttä ARPANET-tutkimusprojektia (U.S. Advanced Research Projects Agency). Puolustusvoimien projektin tarkoituksena oli luoda hajautettu, ydiniskun kestävä tietoverkko. Verkon rakentaminen aloitettiin 1960-luvun lopussa ja 1970-luvulla ARPANETiin kuului 15 solmukonetta ja 23 tietokonetta. Olennaisessa roolissa sen kehitykselle oli Internetin datasiirron pohjana oleva TCP/IP-protokollan (Transfer Control Protocol/Internet Protocol) julkaiseminen. Vuonna 1983 ARPANET jakaantui kahtia, kun sotilaallinen toiminta keskitettiin MilNet-verkkoon ja ARPANET jäi tiedeyhteisön käyttöön. 1980-luvun lopussa ARPANET-verkkoon päätettiin liittää yliopistot sekä tutkimuslaitokset. Päämääränä oli yhdistää super-tietokoneet toisiinsa ja mahdollistaa tällä mm. tutkijoiden ja opiskelijoiden nopea tiedonhankinta. Näin syntyi NSFNET, joka muodostaa nykyisen Internetin rungon. (K2mediat 2010.)

Vuorisen (2014, 9) mukaan mikrotekniikan ensimmäinen vaihe näytti jo mullistavan talouden, työllisyyden, työelämän sekä arjenkin. Tietojenkäsittelykapasiteetin nopea kasvu ja prosessituotannon automaatio näkyivät ensin, sitten seurasivat kappaletavaratuotanto ja teollisuuden oheistoiminnot. Numeerisesti ohjatut työstökoneet, robotit, vihivaunut ja varastoautomaatio, joustavat tuotantosolut (FMS) ja tietokoneintegroitu valmistus (CIM) olivat avaintekniikoita. Niihin kietoutui lukemattomien oheistekniikoiden - sensorien, mekatroniikan, materiaalien - nopea kehitys. Kehityksen seuraava vaihe oli tiedonsiirron ja tietoliikenneteknologian digitalisaatio. Verkostojen ajatus sai ilmaa siipiensä alle, verkostotaloudesta tuli tietoyhteiskuntaan verrattava iskusana. Henkilökohtaiset tietokoneet alkoivat olla suoraan yhteydessä toisiinsa, internet oli tullut jäädäkseen. (Vuorinen 2014, 9.)

Internet kehittyi nopeasti 1990-luvulla. Lokakuussa 1990 julkistettiin WWW:n (World Wide Web) prototyyppi CERNissä. Seuraavana vuonna Thinking Machines Corporation kehitti WAIS-palvelun ja Minnesotan yliopisto GOPHER-palvelun, jotka mahdollistivat tiedostojen jakamisen ja etsimisen. Nämä olivat perustekijöitä, jotka muodostavat nykyisen Internetin. Internetin varsinainen läpimurto tapahtui kuitenkin vuodenvaihteessa 1994-1995. Tähän oli syynä WWW:n kaupallinen potentiaali, jonka houkuttelemana syntyi sekä riittävä tekninen että sisällöllinen palvelupohja. Internetistä tuli nopeasti globaali mainospaikka, joka oli pullollaan mainosbannereita ja miljoonia kotisivuja. (K2mediat 2010.)

### **3.2 Internetin vallankumous**

General Electricin (2012, 8) mukaan Internetin joustavuus ja sen avoimuus ovat avaimia sille, että se on kasvanut räjähdysmäisesti. 1980-luvun alussa internetissä oli kytkettynä noin 300 tietokonetta, tällä hetkellä siihen on kytkettynä miljardeja koneita. Mikroprosessorien kehittyminen ja henkilökohtaiset tietokoneet PC:t ovat vaikuttaneet koneiden määrän kasvuun. Koska tiedon ja koneiden määrä verkossa on kasvanut valtavasti, se on myös vaatinut kehittämään nopeampia tiedonsiirtotapoja käyttää internettiä. 1980-luvulla nopeimmat modeemit pystyivät siirtämään tietoa 9,6 kbs nopeudella. Nykyiset kehittyneemmät laitteet kykenevät 10000 Mbps tiedonsiirtonopeuteen. (General Electric 2012, 8.)

Nopeutuvien yhteyksien myötä myös kaupankäynti alkoi digitalisoitua. Suuryritykset hakivat kustannussäästöjä sähköisillä tiedonsiirroilla, joita käytettiin kauppatapahtumiin. Syntyi verkkokauppoja, jotka toimivat kivijalkakauppojen rinnalla tai korvasivat ne kokonaan. Internet-vallankumous mahdollisti globaalit teollisuus- ja tuotantojärjestelmät avoimilla tiedonkäsittely- ja viestintäjärjestelmillä. (General Electric 2012, 8.)

Internetin käyttö mahdollisti nopean tiedon vaihdon, sekä hajautetun päätöksenteon. Syntyi paljon ohjelmistoja ja palveluita, joiden avulla myös tuotanto, johtaminen ja tuotekehitys pystyttiin hoitamaan tietoverkon avulla. Tällä hetkellä elämme seuraavaa vaihetta innovaatioaalloista, joka on nimeltään teollisen internetin aalto. Teollisen internetin avainsanoja ovat älykkäät järjestelmät ja sensorit ja älykäs päätöksenteko. Näillä kaikilla yritykset pyrkivät hakemaan säästöjä tuotantokustannuksiin, vähentämään turhaa energiankulutusta ja saastuttamista sekä parantamaan ihmisten työoloja ja tuottavuutta. (General Electric 2012, 10.)

### **3.3 Toimialojen tietokoneistuminen ja digitalisoituminen**

Tulevaisuudessa verkkoon kytkettyjen laitteiden määrä kasvaa teollisen internetin vaikutuksesta merkittävästi. Alan johtava yritys Cisco arvioi, että tänäänkin vain alle prosentti digitaalisista laitteista, koneista ja asioista on yhdistetty verkkoon. Tämä vastaa noin 10 miljardia 1,5 biljoonasta verkkoon mahdollisesti liitettävästä objektista. Useissa lähteissä on kuitenkin arvioita, että kytkettyjä laitteita on tällä hetkellä vähemmän eli noin 3–7 miljardia kappaletta. Kytkettyjen laitteiden määrä nousee vuoteen 2020 mennessä noin 25–50 miljardiin. (Juhanko, Jurvansuu, Ahlqvist, Ailisto, Alahuhta, Collin, Halen, Heikkilä, Kortelainen, Mäntylä, Seppälä, Sallinen, Simons & Tuominen 2015, 16.)

Arvioissa on merkityksellistä se, että tavanomaisten laitteiden kuten älypuhelimien, televisioiden ja muun käyttöelektroniikan määrä verkossa kasvaa tasaisesti. Sen sijaan kytkettyjen sensorien, älykkäiden sähkömittareiden ja autojen määrä kasvaa nopeammin, ja on jo vuonna 2020 ylittänyt muiden kytkettyjen laitteiden määrän. Alan johtava suuryritys General Electric arvioi, että verkottumisen kautta syntyvän uuden liiketoiminnan arvo on 15 biljoonaa dollaria vuoteen 2030 mennessä. Tämä eroaa hiukan Cison arviosta, joka mukaan globaalin liiketoiminnan lisäys tulee olemaan 19 biljoonaa dollaria jo vuoteen 2023 mennessä. Tässä arvioissa yritykset tuottavat 14,4 biljoonaa dollaria, jonka lisäksi älykkäiden kaupunkien, hallinnon ja muun julkisen sektorin kautta lisäystä tulee 4,6 biljoonaa dollaria. Cisco perustaa arvionsa käyttöomaisuuden parempaan hyödyntämiseen, työnteon lisääntyneeseen tehokkuuteen, toimitusketjun ja logistiikan tehostumiseen sekä uusien kuluttajapalveluiden ja innovaatioiden lisääntymiseen. (Juhanko ym. 2015, 16.)

Mantereen (2014, 3) mukaan riippumattomat lähteet ovat ennustaneet, että globaalien teollisen internetin investointien on arvioitu nousevan 500 miljardiin dollariin vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2012 investointeja tehtiin yhteensä noin 20 miljardin dollarin arvosta. Ennusteiden mukaan investoinnit tulevat kasvamaan 2400 prosenttia. Yritykset, jotka automatisoivat omaa tuotantoaan ja ottavat käyttöön joustavampia tuotantotekniikoita, pystyvät lisäämään tuottavuuttaan jopa 30 prosenttia. Esimerkiksi laitteiston sensoriteknologiaan perustuva ennakoiva huolto mahdollistaa yrityksille jopa 12 prosentin säästöt määräaikaishuoltoihin verrattuna. Lisäksi ennakoiva huolto vähentää laitteiden ylläpitokustannuksia jopa 30 prosenttia sekä ehkäisee konerikkoja 70 prosenttia. (Mantere 2014, 3.)

Digitalisaatiota voidaan pitää läpileikkaavana ilmiönä, jonka ansiosta maantieteellisen sijainnin merkitys vähenee ja pitkät etäisyydet eivät enää ole ongelma. Tätä kautta kansallisesti kontrolloitu yritysten toiminta muuttuu maarajat ylittäväksi kansainväliseksi toiminnaksi. Tämä antaa yrityksille mahdollisuuden sijoittua parhaaksi katsomiinsa paikkoihin. Tätä kautta kansainvälinen kilpailu lisääntyy myös Suomessa, koska maantieteen sekä kielellisten ja kulttuuristen tekijöiden merkitys kilpailuedun lähteenä vähenee. Toisaalta kehitys tuo suomalaisille yrityksille kokonaan uusia mahdollisuuksia menestyä myös kansainvälisillä markkinoilla. (Pajarinen & Rouvinen 2014, 3.)

On arvioitu, että Suomessa teollisuuden työpaikoista noin 30 % eli noin 100 000 henkilötyövuotta muuttuu lähitulevaisuudessa digitalisaation myötä. Globalisaation myötä digitaalinen liiketoiminta ei katso valtakuntien rajoja ja onkin olemassa suuri vaara, että kansantalouden kannalta näiden työpaikkojen suomalaista jalostusarvoa nostava vaikutus menetetään. Digitaalisuus muuttaa koneen ja ihmisten suhdetta ja samalla myös tuotannollista asemaa. Työmarkkinoilla osaamisen sisältö muuttuu sekä työntekijän että työnantajan näkökulmasta. Ihmisten tarjoama osaaminen muodostuu opetuksen, koulutuksen ja tekemällä oppimisen kautta. Tässä murroksessa kaikki kolme ovat yhtä aikaa sekä ongelmia että ratkaisun avaimia. Yksi haaste on teknologian hyödyntäminen näissä kaikissa. (Juhanko ym. 2015, 4.)

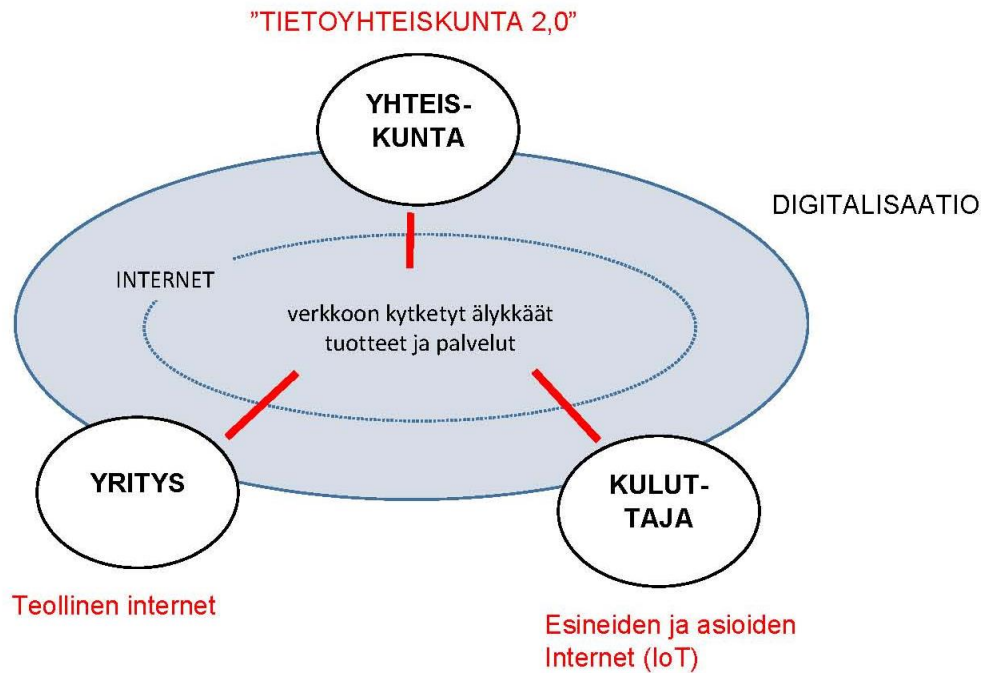
### **3.4 Kolmas teollinen vallankumous**

Vuorisen (2014, 9) mukaan digitaalikumousta on kuvattu usein kolmanneksi teolliseksi tai teknologiseksi vallankumoukseksi. Se on rinnastettu merkitykseltään ja vaikutukseltaan 1800-luvun lopulla käynnistyneeseen ns. toiseen teolliseen vallankumoukseen. Sähköistämiseen perustunut mullistus loi uuden suurteollisuuden ja sen ympärille rakentuneen maailmanjärjestyksen. Ensimmäinen teollinen vallankumous 1700-luvulla pani alulle teollisen maailman. (Vuorinen 2014, 9.)

Marketvision määrittelee digitalisoitumisen tarkoittavan liiketoiminnan siirtymistä tai laajentumista sähköisiin kanaviin, sisältöihin ja transaktioihin. Digitalisoitumisessa ei ole kyse taustaprosessien uudistamisesta, vaan täysin uudesta tavasta tehdä yritysten keskeistä liiketoimintaa. Digitalisoituminen muuttaakin yritysten tapaa toimia, kohdata asiakkaitaan, kehittää uusia tuotteita ja palveluita sekä luoda uutta liiketoimintaa. Digitalisoituminen muokkaa myös perinteistä kilpailuasetelmaa, koska digitalisoitumisen myötä perinteiset toimialarajat murtuvat ja jatkossa yhä useamman yrityksen kilpailu saattaa tulla yllättävästä suunnasta, nykyisten kilpailijoiden sekä oman nykyisen toimialan ulkopuolelta. Mikäli yritys haluaa pysyä kilpailukykyisenä tässä ympäristössä, sillä tulisi olla kyky reagoida nopeasti muuttuviin olosuhteisiin ja trendeihin. (Marketvision 2014.)

Pajarinen ja Rouvinen (2014, 8-9) kuvaavat, että tulevaisuudessa yritysten menestymiseen vaikuttavat toimintaympäristötekijät, sekä niiden painotukset tulevat muuttumaan siirryttäessä digitalisoituneeseen maailmaan. Jatkossa yritysten menestymisen edellytyksiä ovat erityisesti asiakastyö ja kansainvälisen toiminnan osaaminen, jotka tulevat korostumaan. Yrityksiltä vaaditaan uudenlaista osaamista digitaalisten ratkaisujen ja ICT:n soveltamiseen. Digitalisoituminen ja palveluliiketoiminnan roolin kasvu tulevat lisäämään tulevaisuudessa aineettomien oikeuksien merkitystä. (Pajarinen & Rouvinen 2014, 8-9.)

Teollinen internet on osa laajempaa digitalisaatiokehitystä, jolla on ollut asteittain vaikutuksia talouteen ja teollisuuteen 1950-luvulta alkaen. Tällä hetkellä uusimman kehitysaallon ytimessä ovat yhä älykkäämmät verkkoon kytketyt tuotteet ja palvelut, jotka tuottavat ajantasaista tietoa niiden tilasta ja ominaisuuksista asiakkaan käytönaikaisessa ympäristössä. Uuden teknologian avulla pystytään reaaliajassa seuraamaan ja optimoimaan sitä, miten asiakkaat voivat parhaiten hyödyntää heille toimitettuja tuotteita ja palveluita. Yritysten fokus siirtyy tuotteiden ja palveluiden (kertaluonteisesta) toimittamisesta asiakkaalle niiden (jatkuvan) käytön optimointiin asiakkaan tosiaikaisessa ympäristössä. Tämä tuotteiden ja palveluiden digitalisoituminen muokkaa kovaa vauhtia perinteisiä liiketoimintamalleja ja rikkoo samalla vallitsevat toimialarajat niin elinkeinoelämässä kuin julkishallinnossakin. Rajapinnat yhteiskunnan, yritysten ja kuluttajien välillä tulevat lähentymään, mikä mahdollistaa aivan uudentyypisiä, datapohjaisia palveluinnovaatioita. (Ailisto, Mäntylä, Seppälä, Collin, Halén, Juhanko, Jurvansuu, Koivisto, Kortelainen, Simons, Tuominen & Uusitalo 2015, 10.) Kuviossa 2 on esitetty yhteiskunnan, kuluttajien ja yritysten näkökulmat digitalisaation kenttään.



KUVIO 2. Yhteiskunnan, yritysten ja kuluttajien näkökulmat digitalisaatioon (Ailisto ym. 2015, 10)

Juhanko ym. (2015,18) nostavat esille, että teollista internetiä tarkasteltaessa täytyy huomioida kolme keskeistä megatrendiä, jotka ovat:

- 1) globalisaatio, jolla tarkoitetaan talouden kasvun keskittymistä kehittyviin kansantalouksiin
- 2) digitalisaatio, jolla tarkoitetaan laajemmin fyysisen todellisuuden muuttumista digitaaliseksi
- 3) kaupungistuminen eli jatkossa yhä suurempi osa väestöstä asuu kaupungeissa. Tällä on myös se vaikutus, että yhä suurempi osuus jalostusarvosta syntyy jatkossa kaupungeissa.

Nämä megatrendit johtavat uuteen talousmaantieteeseen, joka ilmenee uudenaikaisena asiakaskäyttäytymisenä sekä uusiutuvina arvo- ja toimitusketjuina. Teollista internetiä on kuvattu eräänlaisena teknologisenä megatrendinä, joka vaikuttaa yli nykyisten yhteiskunta- ja toimialarajojen. Tämä johtuu siitä, että se avaa mahdollisuuksia aivan uudenaikaiselle tietotekniselle soveltamiselle niin yhteiskunnan, yritysten kuin kuluttajien näkökulmasta. On myös muita keskeisiä megatrendejä, kuten demografia, ympäristö, energia ja luonnonvarat, joilla on välillinen vaikutus teollisen internetin vallankumoukselle. (Juhanko ym. 2015, 18.)

## 4 DIGITALISOITUMISEN UUSI VAIHE

### 4.1 Termistöjen viidakko

Teollisuuden digitalisaatioon liittyy laaja käsitteistö, jonka tunnistaminen ja määrittely on tarpeen, jotta keskustelun osapuolet ymmärtävät oikean asiayhteyden. Tähän lukuun on koottu teollisen internetin teemaan läheisesti liittyvät keskeisimmät käsitteet ja määritelmät.

Vesan (2015,16) mukaan teolliseen internettiin liittyvien käsitteiden epämääräisyys ei ole mikään Suomen erityisongelma, vaan samaa keskustelua käydään globaalisti. Yhteisen näkemyksen syntymistä edistämään perustettiin vuonna 2014 riippumaton organisaatio Industrial Internet Consortium, jonka pyrkimyksenä on edistää teollisen internetin leviämistä. (Vesa 2015, 16.)

#### 4.1.1 Teollinen internet (Industrial internet)

Alun perin General Electricin lanseeraama Industrial internet on suomennettuna teollinen internet. Termin alkuperäisen määrittelyn mukaan teollinen internet tarkoittaa digitalisaation ja ICT:n soveltamista tehtaissa, niiden valmistus- ja palveluprosesseissa. Termillä pyritään määrittämään tapahtumaketju, jossa sensorilta tai anturilta saatua dataa hyödynnetään analysoinnin jälkeen liiketoiminnallisiin tai muuta lisäarvoa tuottaviin tarkoituksiin. Teollinen internet on yritysten näkökulma digitalisaation kenttään. Muita näkökulmia digitalisaation kenttään ovat yhteiskunnan ja kuluttajien rooli digitaalisten tuotteiden ja palveluiden tuottajana ja hyödyntäjänä sekä infrastruktuurien ja kyvykkyyksien kehittäjänä ja ylläpitäjänä. (Juhanko ym. 2015, 10.)

General Electricin mukaan teollinen internet koostuu kolmesta pääelementistä, joita ovat:

- 1) älykkäät koneet
- 2) edistynyt analytiikka
- 3) ihmiset työssä.

Koneet ja konelaivueet verkotetaan ja niihin liitetään edistyksellisiä sensoreita, ohjausta ja ohjelmistoja. Edistynyt analytiikka taas yhdistää fysikaalisten suureiden mittaamiseen liittyvään analytiikkaan ennustavat algoritmit, automaation sekä syvän alakohtaisen osaamisen. Tällä päästään ymmärtämään, kuinka

niin yksittäiset koneet kuin isommat järjestelmätkin toimivat. Työntekijöille mahdollistetaan pääsy kiinni digitaalisesti teolliseen työympäristöön, tehtaaseen tai valmistuslinjaan, jolloin he voivat vaikuttaa valmistusprosessiin, ylläpitoon, laatuun ja turvallisuuteen aiempaa paremmin. (Juhanko ym. 2015, 10.)

Vesa (2015, 15) toteaa teollisesta internetistä, että se on alueena vielä nuori, vaikka monet perusteknologiat ja sovellusalueet ovat sinällään jo vakiintuneita teollisuuden piirissä.

#### 4.1.2 Internet-of-Things (IoT)

”Internet-of-Things” (IoT) tai suomeksi ”esineiden ja asioiden internet” nousi esille mahdollisuutena yhdistää näkyvässä maailmassa olevat objektit ja internet langattoman tunnisteteknologian (RFID) avulla jo vuonna 1999. Aikaa myöten määrittely laajeni huomattavasti, esimerkiksi SAP:n Stephen Haller määrittelee sen seuraavasti:

Fyysiset esineet ja asiat ovat saumattomasti osa tietoverkkoja ja toimivat liiketoiminnan prosessien aktiivisina osina. Internetpohjaiset palvelut vuorovaikuttavat näiden älykkäiden esineiden ja asioiden kanssa, tietävät niiden tilan ja voivat vaihtaa näihin liittyvän tiedon ottaen huomioon tietoturva- ja yksilönturva-aspektit. (Juhanko ym. 2015, 13.)

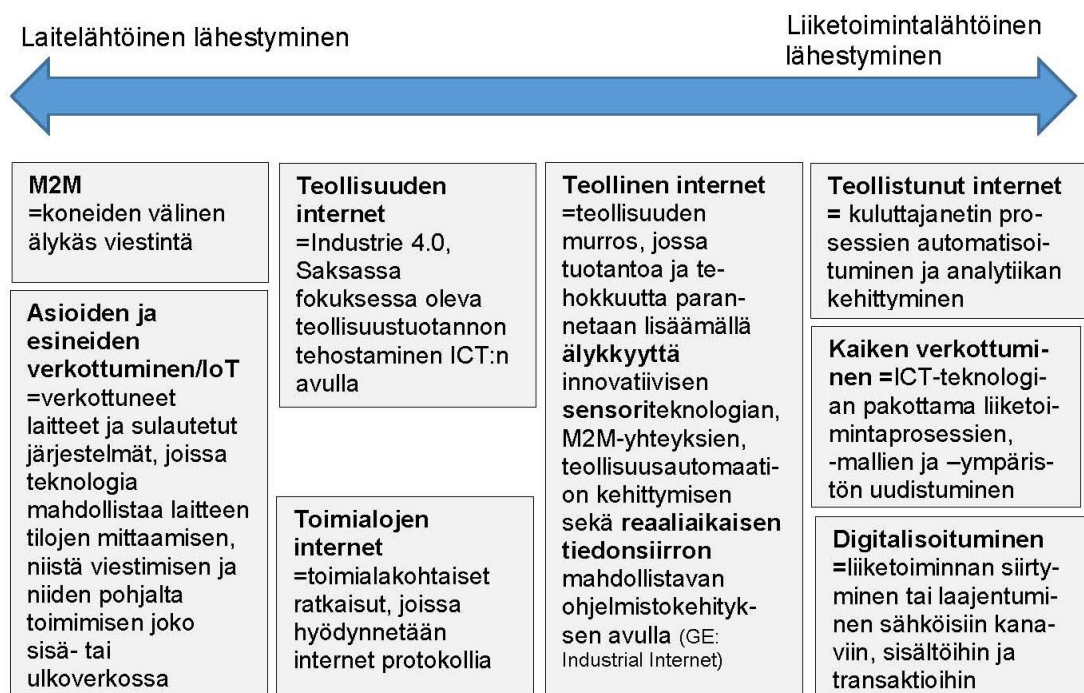
Internet-of-Things on terminä profiloitunut enemmän kuluttajille suunnattuihin tuotteisiin ja palveluihin kuin teollisuuden tarpeisiin. IoT lähtee alhaalta ylöspäin, kuluttajatason tarpeista ja innovaatioista, sekä nopeista ja edullisista tavoista anturoida, välittää ja analysoida tietoa uusien tuoteominaisuuksien ja lisäarvoa tuottavien oheispalveluiden mahdollistamiseksi kuluttajien maailmassa. Uudet tuoteominaisuudet voivat perustua esimerkiksi rikkaampaan kuluttajalle tarjottuun oheistietoon tai parempaan käyttäjäkokemukseen. Palveluilla voidaan saavuttaa esimerkiksi energiansäästöä asunnon lämmityksessä tai muuttaa liiketoimintamallia, esimerkiksi myymällä valoa palveluna pelkkien valaisimien sijaan. Teollinen internet taas on lähtökohtaisesti ylhäältä-alaspäin kehitystä, jossa yritysten tarpeet määrittelevät innovaatiotarpeita alemmilla tasoilla. (Juhanko ym. 2015, 13.)

IoT:n yhteydessä mainitaan useasti M2M (MachineToMachine). M2M:llä tarkoitetaan koneiden ja laitteiden välistä älykästä viestintää. M2M-yhteyden avulla laitteita, koneita ja esineitä voidaan paikantaa, seurata ja kontrolloida etänä. M2M ja sen mahdollistama yhteyksien verkosto voidaan liittää myös paljon suurempiin kokonaisuuksiin ja visioihin, kuten älykkäiden kaupunkien ja älyliikenteen tulevaisuuteen. (Sonera 2015.)

### 4.1.3 Internet of Everything (IoE)

Termiä Internet-of-Everything käyttävä Cisco määrittelee IoE:n tuovan yhteen ihmiset, prosessit, datan, asiat ja esineet luoden verkottamisesta aiempaa enemmän arvoa ja muuttaen informaation uusiksi mahdollisuuksiksi, rikkaammiksi kokemuksiksi ja ennenkuulumattoman suuriksi liiketoimintamahdollisuuksiksi yksilöille, yrityksille ja kansakunnille. Tämä määritelmä on hyvin lähellä teollisen internetin määritelmiä. Tässä Ciscon määritelmässä ihmisten kokemukset sekä yhteiskunnan hyödyt tulevat uutena osana mukaan. Lisäksi painotuserona on kaiken internet, mikä laajentaa termiä teollisuuden tai yritysnäkökulman ulkopuolelle. Nykyisen tilanteen, jossa internettiin liitetään yhä enemmän mobiililaitteita, Cisco näkee termin olevan Internet-of-Things alla. Tutkimuslaitos ABI Research taas painottaa IoE:n pohjautuvan laitteisiin ja prosesseihin, jotka on lähtökohtaisesti suunniteltu digitaalisiksi ja verkkoon kytkeytyviksi. (Juhanko ym. 2015, 13.)

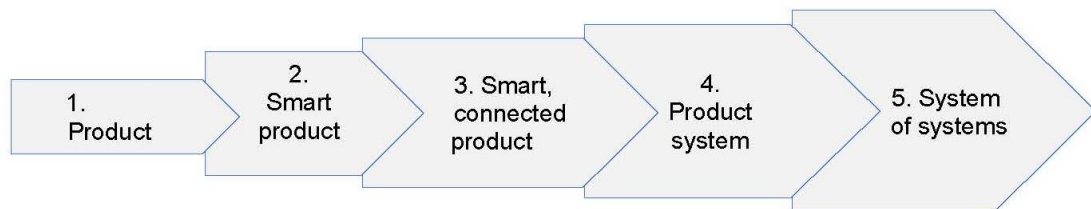
Kuvio 3 osoittaa, että kulloinkin käytettävä termi voi riippua siitä, kuinka asiaa lähestytään. Voidaan puhua täysin samasta ratkaisusta, mutta käytetty termi riippuu siitä, keskustellaanko asiasta tekniikka- vai liiketoimintaihmissen kanssa.



KUVIO 3. Termistöjen viidakko (Marketvision 2015)

#### 4.1.4 Älykkäät verkottuneet tuotteet

Michael E. Porterin ja James E. Heppelmannin mukaan teollisen internetin ydin muodostuu siitä, kun älykkäät, verkottuneet tuotteet (smart, connected products) muuttavat perinteisten teollisuusalojen rajapintoja ja luovat siten täysin uusia teollisuuden aloja. Älykkäät, verkottuneet tuotteet koostuvat kolmesta peruselementistä: (1) fyysisistä komponenteista, (2) älykkäistä komponenteista ja (3) verkottumiskomponenteista. Nämä kolme elementtiä mahdollistavat sen, että teollisessa internetissä teollisen yrityksen liiketoiminnan kenttä voi laajentua perinteisen tuotteen tai komponentin valmistuksesta älykkään tuotteen valmistukseen, älykkään verkottuneen tuotteen tai palvelun toimittamiseen, tuotantojärjestelmän tai jopa useita järjestelmiä kattavan palvelun (system of systems) hallinnointiin. (Juhanto ym. 2015, 13-14.) Kuviossa 4 on esitetty teollisen internetin ydin.



KUVIO 4. Teollisen internetin ydin (Koskela 2014, 18)

## 4.2 Teolliseen internettiin liittyviä muita käsitteitä

### 4.2.1 Big data

Rastan ja Aspin (2014, 6) mukaan big data -termiä käytetään selittämään erittäin suuria, jatkuvasti lisääntyviä tietomassoja sekä niiden keräämistä, tallettamista ja analysointia. Big datalle on ominaista, että se on muuttuvaa ja sitä syntyy jatkuvasti lisää eri lähteistä. Termille big data ei ole yhteisesti jaettua ja yksiselitteistä määrittelyä. Useimmiten siitä käytetään kolmen V:n määritelmää. Sillä viitataan sekä datan määrään (volume), syntyvauhtiin (velocity), sekä datan monimuotoisuuteen ja strukturoimattomuuteen (variety). Eri palveluntarjoajien määritelmässä asiaa lähestytään eri näkökulmista ja niissä painotetaan ilmiön eri puolia. Terminä big data on siis suhteellisen löyhästi määritetty, osan määrittelijöistä korostaessa nimenomaan kokoa, osan pelkkiä menetelmiä ja osan painottaessa big datasta seuraavia muutoksia. (Rastas & Asp 2014, 6.)

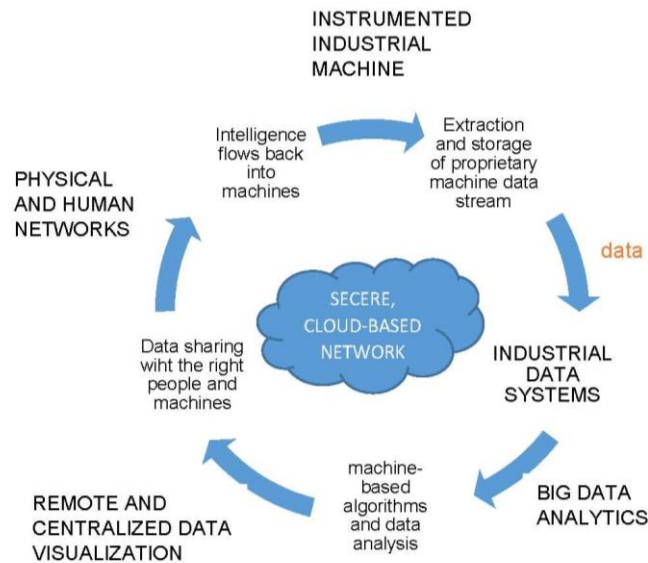
Nimensä mukaisesti tietokonetta on käytetty sen keksimisestä lähtien tiedon käsittelyyn, tallentamiseen, hankkimiseen, siirtämiseen ja analysointiin. Teollisen internetin yhteydessä ei enää puhuta pelkästä tiedosta tai datasta. Teollisen internetin tärkeimmän osan muodostaa big data, jota kerätään koko ajan suuria määriä eri lähteistä. Big dataan liittyvä tieto voi olla peräisin yrityksen hallussa tai saatavilla olevasta datasta (erilaiset tietokantajärjestelmät, tuotannonohjausjärjestelmät ja asiakkuudenhallintajärjestelmät). Tiedon lähteet voivat olla myös yrityksen ulkopuolisia; digitaalinen todellisuus (internet, sosiaalinen media) tai fyysinen todellisuus (mittarit, sensorit ja avoin data). (Salo 2014, 17.)

Big datan voi käsittää myös tietynlaisena tiedon ajattelutavan muutoksena. Sen myötä yrityksissä ja hallinnossa voidaan yhä useammin tehdä päätöksiä suoraan kerättyyn ja mitattuun tietoon perustuen. Tutkimuksessa on mahdollista muodostaa teoriaa uusilla tavoilla, kun valtavien tietomassojen analysointi ja yhdistely on mahdollista. Big datan hyödyntämisen yhtenä kynnyksenä on tiedon käsittelyyn ja analysointiin vaadittavien uusien menetelmien tarve. Perinteiset menetelmät eivät big data -analyysissä ole riittäviä. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2013, 9.)

Vallin ja Ahlgrenin (2013, 10) mukaan yritysten parhaat päätökset ovat niitä, jotka perustuvat sekä faktoihin että osaavaan näkemykseen. Monissa organisaatioissa yhteys tehtävien päätösten ja saatavissa olevien tietojen välillä on liian heikko. Käytettävissä oleva tieto ei ole oikeanlaista tai tarpeeksi hyvälaatuista tai tietoa ei edes käytetä päätösten tekemiseen. Big datan avulla tiedon hyväksikäyttö on muuttumassa yhä enemmän menneiden analysoinnista tulevan ennakkointiin. Mitä enemmän yritys pystyy ennakoimaan tulevaa, sitä enemmän pystytään siihen vaikuttamaan ja saavuttamaan tavoitteet. (Valli & Ahlgren 2013, 10.)

Vesan (2015, 14) mukaan teollisen internetin maailmassa pätee sama vanha iskulause kuin aikanaan mobiilialan alkuvaiheissa – content is the king. Kysymykset, kuten kuka omistaa datan ja kuka saa sitä käyttää, ovat kuumia aiheita teollisen internetin leviämisen kannalta.

Kuviossa 5 on esitetty GE:n näkemys siitä, miten dataa syntyy, kerätään, jalostetaan ja hyödynnetään teollisessa internetissä. Datan kautta teollinen internet liittyy myös ns. big data- ja pilvipalveluihin. Datamäärän suunnaton kasvu tuo analytiikalle uusia haasteita, joita pyritään ratkomaan mm. koneoppimisen avulla.



KUVIO 5. Datan synty, keräys ja hyödyntäminen teollisessa internetissä (Vesa 2015, 15)

#### 4.2.2 Pilvipalvelut

Pilvipalveluille ei ole hyväksyttyä standardoitua tarkkaa määritelmää ja useimmiten pilvipalvelut määritellään teknologian kautta. Seppälän ja Karhun (2013, 3) mukaan pilvipohjaisilla palveluilla ja teknologioilla tarkoitetaan resursseja, jotka pohjautuvat reaaliaikaisesti verkossa (internetissä) tapahtuvaan viestintään. Päätelaitteen käyttäjä voi hyödyntää palveluntarjoajan datakeskuksen palvelimella sijaitsevia ohjelmistoja, sovelluksia ym. (Seppälä & Karhu 2013, 3.)

Pilvipalvelut ovat kustannustehokkaita ja tehostavat tietojenkäsittelykapasiteetin käyttöä, ja siten edistävät digitaalisten palveluiden yleistymistä. Pilvipalveluiden suurin merkitys on kuitenkin niiden tuomat liiketoimintahyödyt. Pilvipalvelut tuovat uusia palveluita ja teknisiä ratkaisuja ja nopeuttavat yritysten liiketoimintasykliä, kun voidaan käyttää valmiina tarjolla olevia palveluresursseja. Pilvipalveluja hyödyntävien yritysten kilpailukyky vahvistuu, koska uusia liiketoimintainnovaatioita saadaan nopeasti käyttöön. Pilvipalvelut lisäävät myös kansainvälistä kilpailua niin teknologioiden kuin palveluidenkin osalta. Pilvipalveluiden käyttöön liittyy vielä kuitenkin monia esteitä ja ongelmia. Internetin luonteen mukaisesti palvelut toimivat kansainvälisesti, mikä aiheuttaa haasteita maakohtaisten lainsäädäntöjen kannalta. Näiden lisäksi tulevat tietoturvariskeihin liittyvät ongelmat. (Kalli, Argillander, Talvitie & Luoma 2013, 7.)

### 4.2.3 Ekosysteemit

Liiketoimintaekosysteemi on James F. Mooren vuonna 1993 lanseeraama käsite. Mooren mukaan yrityksiä ei tulisi nähdä osana tiettyä toimialaa, vaan osana ekosysteemiä, jossa eri alojen yritykset tekevät yhteistyötä, kilpailevat ja luovat yhdessä kyvykkyksiä uusien innovaatioiden ympärille. Liiketoimintaekosysteemi voidaan ymmärtää liiketoimintaverkostoksi, jonka toimijat tekevät yhteistyötä luodakseen toisiaan täydentävien kyvykkyyksien ja voimavarojen ja yritysten järjestelmän tuotteen tai palvelun asiakasarvon kasvattamiseksi. (Rinkinen & Harmaakorpi 2014, 1.)

Juhangon ym. (2015, 15) mukaan teknologinen ekosysteemi voidaan käsittää useiden yritysten yhteiseksi tuote- ja teknologia-alustaksi, joka koostuu siten tuotteeseen tai palveluun liittyvien tärkeiden komponenttien teknologia-alustoista, jotka mahdollistavat verkostoituneen yhteistyön ja tämän tarjoaman mahdollisuuden kehittää suurempia kokonaisuuksia. Keskiössä olevien yritysten tuotteilla on tärkeä, mutta rajoittunut mahdollisuus tarjota arvomuodostusta niin laajasti kuin yritysten verkosto pysyy. Parhaita esimerkkejä hyvin menestyvistä ekosysteemeistä ovat mm. Apple ja Android. (Juhanko ym. 2015, 15.)

### 4.2.4 Teknologia- ja palvelualustat (Platform)

Digitaalisilla alustoilla tarkoitetaan tietoteknisiä järjestelmiä, joilla eri toimijat – käyttäjät, tarjoajat ja muut sidosryhmät yli organisaatorajojen – toteuttavat lisäarvoa tuottavaa toimintaa. Alustoille on tyypillistä, että eri toimijat luovat, tarjoavat ja ylläpitävät toisiaan täydentäviä tuotteita ja palveluita eri jakelukanaviin ja markkinoille yhteisten pelisääntöjen ja käyttäjäkokemusten puitteissa. Alustan tyypillisenä ominaisuutena on sitouttaa ja houkuttaa eri toimijoita alustoihin niiden verkostovaikutusten tuottamalla taloudellisilla hyödyillä. (Seppälä, Halén, Juhanko, Korhonen, Mattila, Parviainen, Talvitie, Ailisto, Hyytinen, Kääriäinen, Mäntylä & Sampsu 2015, 4.)

Yritykset hyödyntävät yhteiseen teknologiaan perustuvia alustoja uusien tuotteiden, tuoteperheiden ja prosessien kehittämisessä ja ylläpidossa siten, että yhteensopivuus edelliseen, nykyiseen ja tulevaan tuotesukupolveen sekä ekosysteemeihin säilyy. Teknologia-alusta tarjoaa rakenteellisen, teknologisen ja strategisen viitekehyksen uusien tuotteiden kehitykseen sekä tuotteiden elinkaarenaikaiseen ylläpitoon. (Juhanko ym. 2015, 15.)

#### 4.2.5 Palvelullistuminen

Vallin ja Ahlgrenin (2013, 15) mukaan palvelullistuminen (servitization) tarkoittaa tilannetta, jossa yritys siirtyy tuotteiden myynnistä integroitujen tuotteiden ja palveluiden myyntiin. Palvelujen osuus toiminnassa voi vaihdella suuresti ja palvelusta voi tulla yrityksen pääliiketoimi. Tuote- ja palveluliiketoiminnassa on monia eroja ja siirto palveluliiketoimintaan edellyttää tyypillisesti yrityksen strategian ja liiketoimintamallien muutosta. (Valli & Ahlgren 2013, 15.)

Tyypillisiä palvelutuotteiden esimerkkejä ovat muun muassa huoltopalvelun tai käyttöpäalvelun tarjonta, kuten esimerkiksi kokonaisvastuun ottaminen asiakasyritysten liiketoiminnan kehittämisestä ja tuotteiden koko elinkaaren aikaisen suorituskyvyn optimimisesta (Juhanko ym. 2015, 15).

#### 4.2.6 Systems of systems

Juhanko ym. (2014, 15) määrittelevät termin systems of systems tarkoittavan erillisistä osajärjestelmistä muodostuvaa laajempaa ylemmän tason järjestelmää. Tässä järjestelmässä toiminnot muodostavat yhdessä enemmän arvoa käyttäjälle kuin järjestelmät erikseen. Kaiken lähtökohtana tässä on tiedon yhdistäminen ja analytiikka, joka mahdollistaa lisäarvon muodostumisen. (Juhanko ym. 2014, 15.)

Systems of systems koostuu osista, jotka itse ovat järjestelmiä. Esimerkkejä näistä järjestelmistä löytyy jo kaikilta yhteiskunnan sektoreilla. Niitä käytetään ilma- ja tieliikenteessä, sähköverkoissa, terveydenhuollossa, teollisuuden prosesseissa, yritysjärjestelmissä sekä älykkäissä kodeissa ja kaupungeissa. (IEEE 2011, 4.)

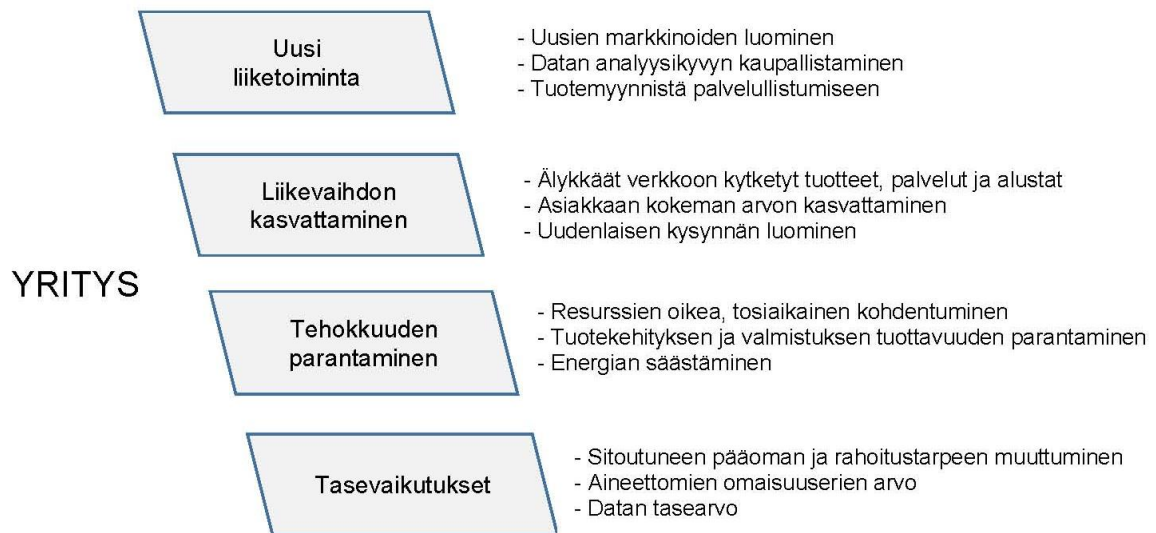
## 5 MUUTTUVAT YRITYSTEN LIKETOIMINTAPROSESSIT

### 5.1 Teollisen internetin vaikutukset yritysten toimintatapoihin

Ailiston ym. (2015, 12) mukaan verkkoon kytketyt älykkäät tuotteet ja palvelut mahdollistavat yritykselle entistä tehokkaammat toimintatavat, koska yrityksen reaaliaikainen näkyvyys sisäisiin prosesseihin ja asiakkaan todelliseen tarpeeseen paranevat. Teollisen internetin soveltamisessa nykyisen liiketoiminnan tehostaminen ja pääoman tehokas käyttö ovatkin ensimmäinen ja keskeinen tavoite. Sen vaikutukset näkyvät merkittävästi yrityksen kustannuksissa ja tasearvossa. Toinen merkittävä tapa soveltaa teollista internetiä on kehittää olemassa olevia tuotteita ja palveluita entistä älykkäämmiksi sisällyttämällä niihin uusia ominaisuuksia, lisäämällä asiakasräätälöintiä ja parantamalla käytettävyyttä. Tällä pystytään nostamaan nykyisen liiketoiminnan asiakasarvoa, ja sitä kautta saada aikaan yritykselle liikevaihdon ja kannattavuuden kasvua. (Ailisto ym. 2015, 12.)

Suurin potentiaali teollisen internetin soveltamiselle on kuitenkin uusien markkinoiden luomisessa sekä uuden kilpailun ja kasvun synnyttämisessä nykyisten liiketoimintamallien rinnalle, päälle ja välille. Näillä digitaalisilla online-tyyppisillä liiketoimintamalleilla voidaan korvata tai täydentää perinteisiä tuote- ja palvelutoiminnan liiketoimintoja. Näiden mallien myötä tullaan näkemään uudenlaisia asiakaskeskeisiä markkinoita ja arverkostoja, jotka rakentuvat älykkäiden fyysisten tuotteiden ja palveluiden ympärille. (Ailisto ym. 2015, 12.)

Uusilla ja tulevilla markkinoilla toimijat eivät ole enää fyysiseen paikkaan sidottuja vaan pystyvät tuottamaan ja johtamaan palveluita globaalisti paikasta riippumatta. Tästä syystä yrityksissä tarvitaan aivan uudenlaista ajattelua ja johtamista rakentaa uutta digitaalista liiketoimintaa perinteisten tuotteiden ja palveluiden päälle. Tällä hetkellä monilta yrityksiltä puuttuu selkeä strategia, jonka avulla varaudutaan tulevaisuuden digitalisaatioon. Yrityksille hyödyt näyttäytyvät uutena liiketoimintana, liikevaihdon kasvattamisena, tuottavuuden parantumisenä tai pääomien tehokkaampana käyttönä arvoketuissa. (Ailisto 2015, 12.) Kuviossa 6 on esitetty teollisen internetin hyödyntämisen vaatimat strategiset ja operatiiviset valinnat.



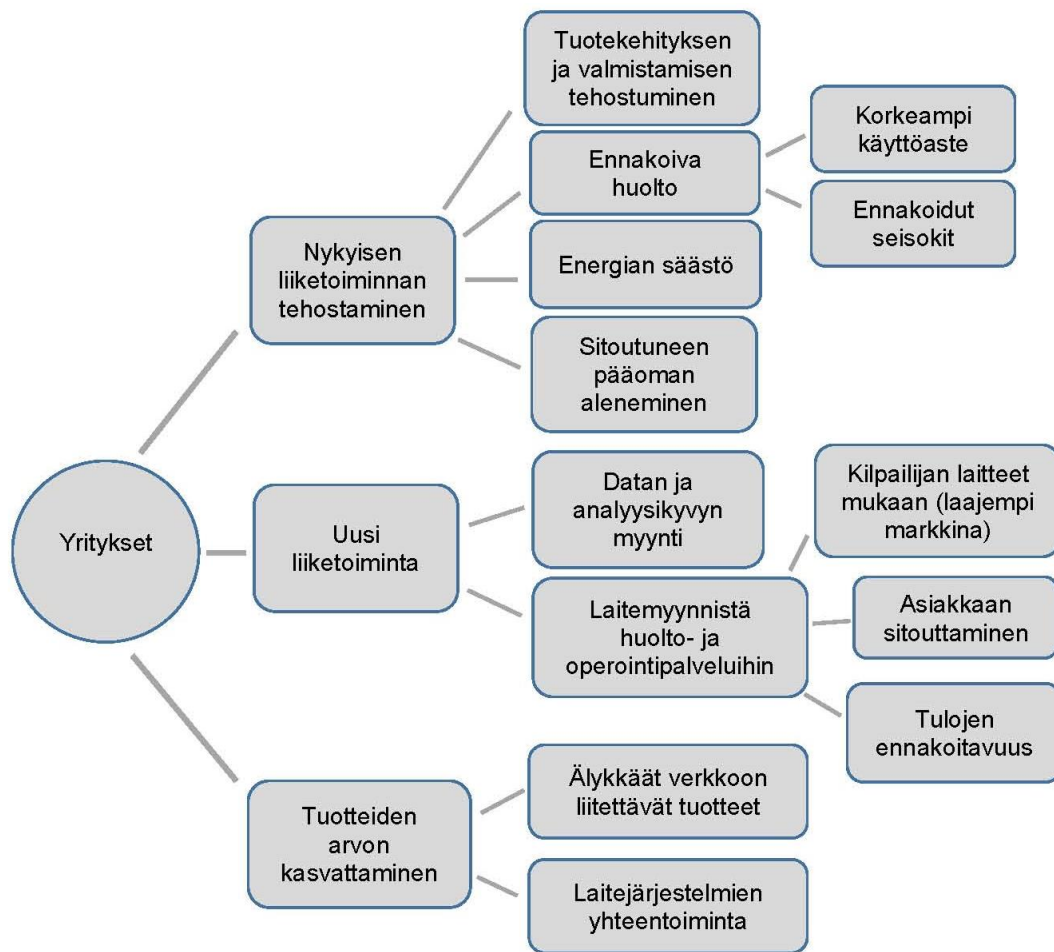
KUVIO 6. Teollisen internetin hyödyntämisessä vaadittavat strategiset ja operatiiviset valinnat (Ailisto ym. 2015, 13)

Uudet liiketoimintamallit tulevat muuttamaan huomattavasti nykyisiä toimialarakenteita ja luovat uusia markkinoita. Uusien liiketoimintamallien seurauksena on todennäköistä, että yritysten taseet tulevat kasvamaan, koska ”tuotteet palvelullistuvat” ja niiden omistus säilyy laitetoimittajalla. Teollisen internetin pääperiaatteisiin kuuluu läpinäkyvyyden, monen osapuolen ja järjestelmän yhteisen toiminnan lisääminen, mikä luo perustaa uudentilaisille liiketoimintamahdollisuuksille. (Ailisto ym. 2015, 13.)

Argillanderin, Martikaisen ja Muikun (2014, 1) tekemän selvityksen mukaan on mahdollista, että teollisen internetin myötä on edessä suurin työhön liittyvä murros sitten teollisen vallankumouksen. Tämä johtuu siitä, että uusien liiketoimintamallien mukana myös ammattien työnkuvat ovat muuttumassa. Laskelemien mukaan kolmasosa suomalaisista työskentelee eniten muuttuvissa ammateissa. Suurin paine kohdistuu matalapalkkaiseen, vähemmän koulutettuihin, yksityisellä sektorilla työskenteleviin ja teollisuustyöntekijöihin. (Argillander ym. 2014, 1.)

## 5.2 Yrityksien hyödyt teollisesta internetistä

Juhangon ym. (2015, 21) mukaan yritysten teollisen internetin avulla tavoittelemat hyödyt voidaan yksinkertaistaen jakaa kolmeen pääryhmään. Yritys voi pyrkiä nykyisen liiketoiminnan tehostamiseen (evoluutio), kokonaan uuteen liiketoimintaan (revoluutio) tai tuotteiden arvon kasvattamiseen (kuvio 7).



KUVIO 7. Yrityksien hyödyt teollisesta internetistä (Juhanko ym. 2015, 22)

Yritysten nykyisen liiketoiminnan tehostaminen koneista, laitteista tai prosesseista saatavaa tietoa tehokkaasti hyväksikäyttäen on ilmeinen kehityssuunta. Yrityksille hyöty voi tulla työvoiman tehokkaamman käytön, ennakoivan huollon tai energian säästön (rakennukset ja kulkuneuvot) kautta. Tehostamisessa ei siis pyritä niinkään kasvattamaan liikevaihtoa, vaan saamaan parempi kate syntyvillä säästöillä. (Juhanko ym. 2015, 21.)

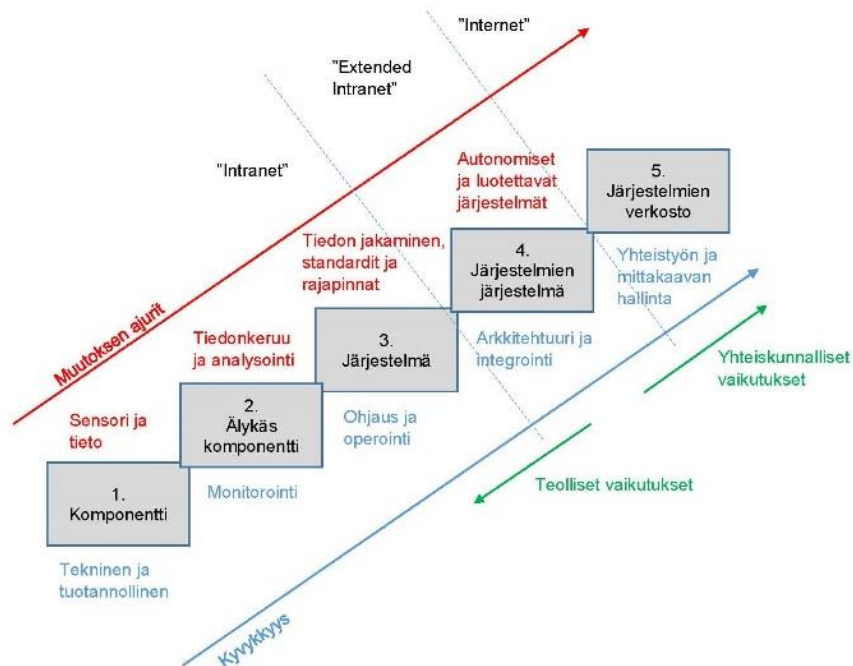
Juhangon ym. (2015, 22) mukaan uusi liiketoiminta on tyypillisesti siirtymistä laitteiden tai järjestelmien myynnistä niiden palveluliiketoimintaan. Palvelutoiminta voi olla ensi vaiheessa esim. huoltoa, mutta myöhemmin myös niiden operointia tai suorituskyvyn myyntiä. Tässä toiminnassa yrityksen etuina ovat tulojen ennakoitavuus ja vähäisempi suhdanneriippuvuus. Ratkaistavaa tässä mallissa on rahoitus, koska usein laitteen omistus säilyy yrityksellä. Siksi laitteen tai järjestelmän toimittaja saa tulonsa pitkän ajan kuluessa, eikä heti luovutuksen yhteydessä. (Juhanko ym. 2015, 22.)

Kolmas hyöty yrityksille tulee tuotteiden arvon ja ”älykkyyden” kasvattamisesta. Tällöin valmistaja saa tuotteista suuremman myyntihinnan ja ostaja tehokkaamman toiminnan ja tuottavuuden kautta. Laitteet, koneet ja järjestelmät ovat nopeasti tulossa älykkäämmiksi ja niihin tulee sensoreita, antureita, verkko-yhteys, toimilaitteita ja tietokoneohjelmistoja. Laitteiden ja koneiden yhteistoiminta edellyttää niiden älykkäitä ominaisuuksia ja tuottaa järjestelmätasolla selvää hyötyä. (Juhanko ym. 2015, 12.)

### 5.3 Liiketoimintamallit ja ansaintalogiikan muutos

Solidan (2015) mukaan digitaalisuus ja teollinen internet nostavat asiakaskunnassa esille aivan uudenlaisia mahdollisuuksia, tarpeita ja haasteita. Oleellista on ymmärtää ja selvittää mitä nämä seikat ovat jo ennen uusien projektien tai liiketoimintojen aloitusta. Asiakkaalle on kaikkein tärkeintä hänelle tuotettava lisäarvo. Data ja sen analysointi mahdollistavat täysin uudenlaisia liiketoimintoja, asiakasmalleja ja palveluita. Siksi onkin tärkeää tietää ja tuntea asiakkaiden tarpeet, että pystytään kehittämään toimintoja jotka tuovat asiakkaalle lisäarvoa. (Solida 2015.)

Teollisesta internetistä saatava arvonluonti perustuu olemassa olevien elementtien ja niitä täydentävien uusien ominaisuuksien tulokselliseen hyödyntämiseen. Verkkoon liitettyjen älykkäiden tuotteiden ja palveluiden hierarkkisia systeemitasoja voidaan kuvata kuviossa 8 esitetyn portaikon avulla.



KUVIO 8. Teollisen internetin soveltamisen uudet ominaisuudet ja kyvykkyydet (Juhanko ym. 2015, 29)

Teollisen internetin arvonluonnin potentiaali kasvaa aina noustaessa portaikossa seuraavalle askelmalle. Portaikossa nouseminen ja seuraavalle askelmalle pääseminen edellyttää edeltävien tasojen elementeiltä tiettyjä uusia ominaisuuksia ja uusien kyvykkyyksien haltuunottoa. Näitä ominaisuuksia voidaan kuvata muutoksen ajureiksi, jotka toteutuessaan mahdollistavat seuraavalle portaalle siirtymisen. Portaalta seuraavalle siirtyminen edellyttää siirtymistä uudelle alueelle ja samalla usein kilpailua tai yhteistyötä täysin uusien toimijoiden kanssa. (Ailisto ym. 2015, 15.)

Ailisto ym. (2015,15) esittävät, että yrityksen markkina- ja innovointipotentiaali kasvaa siirryttäessä suljetusta ympäristöstä (intranet) kohti avointa ympäristöä (internet). Se miten hyöty jakaantuu eri toimijoiden välillä riippuu siitä, millaisen roolin eri toimijat ympäristössä pystyvät ottamaan. Kun yritys siirtyy tuotteiden valmistuksesta suljetuissa ympäristöissä palveluiden toteuttamiseen avoimissa verkottuneissa liiketoimintamalleissa, silloin tulevat korostumaan selkeät pelisäännöt ja toimijoiden välinen luottamus. Samalla yritysten sovittavaksi tulee uuden liiketoimintamallin myötä syntyvien aineettomien omaisuususerien (patentit, lisensointi, trademarkit, brandit, copyrightit) ja datan omistajuus. (Ailisto ym. 2015, 15.)

#### **5.4 Palvelujen merkitys teollisessa internetissä**

Pohjola (2014, 7) toteaa, että Suomen digivalmiudet ovat kansainvälisten vertailujen perusteella erinomaiset, jopa EU-maiden kärkeä. Viennillä mitaten Suomen kansantalouden vahvuudet ovat teollisilla aloilla, tietojenkäsittelypalvelussa ja liike-elämän palveluissa. Näillä aloilla käytetään paljon tieto- ja viestintäteknologiaa. Tämä on talouden kasvun kannalta hyvä asia siksi, että teollisuuden menestyminen perustuu tulevaisuudessa tavarantavalmistuksen ja digitaalisen palvelutuotannon yhdistymiseen. (Pohjola 2014, 7.)

Juhangon ym. (2015, 23) mukaan juuri palvelut tuovat uutta liiketoimintaa teollisuuden yrityksille. Palveluliiketoiminta on tänä päivänä merkittävä osa teknologiateollisuuden ja erityisesti kone- ja laitevalmistajien liiketoimintaa. Takuu- ja varaosapalvelun rinnalle, käyttäjille tarjotaan yhä useammin huolto- ja muita fyysisen tuotteen elinkaaren eri vaiheisiin liittyviä palveluja. Monessa yrityksessä palveluliiketoiminnan osuus koko liiketoiminnasta on jo yli puolet. Palveluliiketoiminta mahdollistaa liiketoiminnan kasvun myös hitaammin kasvavilla markkinoilla. Palveluliiketoiminnan tuottavuus perustuu tehokkaaseen tiedonhankintaan laajasta laitekannasta ja tiedon tehokkaaseen hyödyntämiseen palveluiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Tähän tarvitaan tiivistä yhteistyötä asiakas- ja käyttäjäkunnan kanssa, mutta

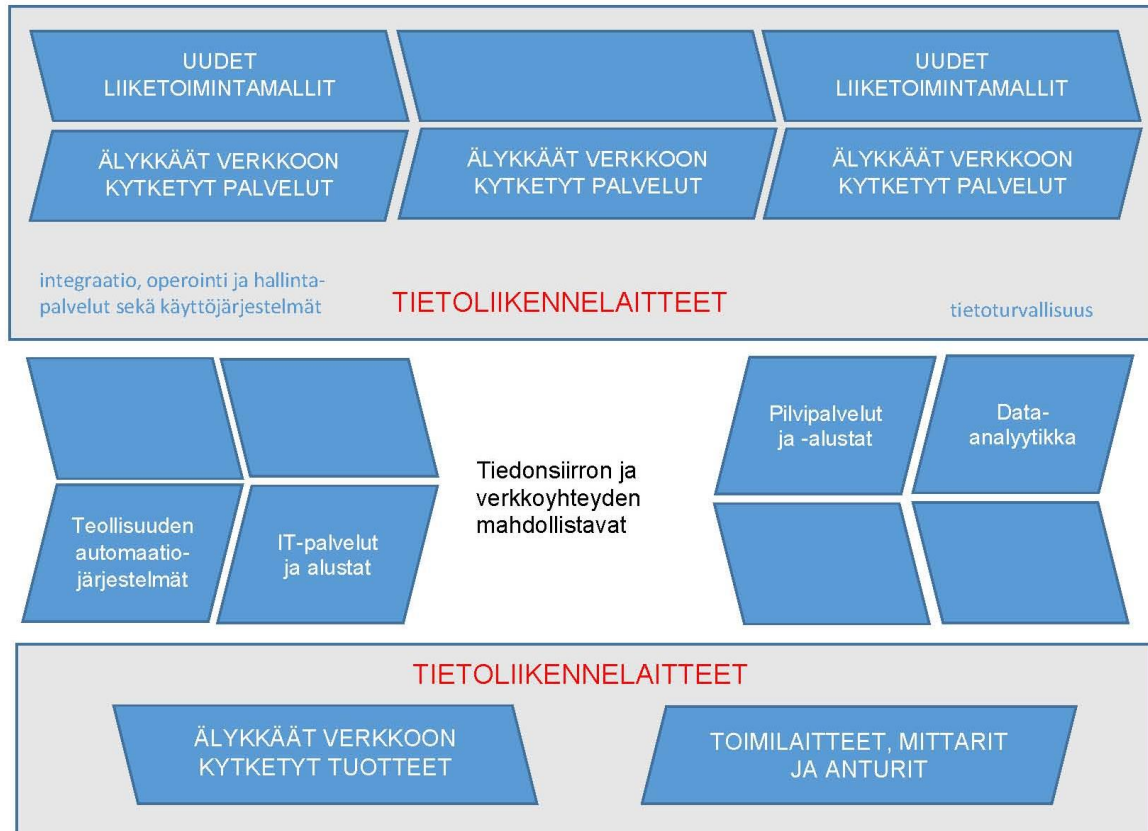
myös monipuolista anturointia, tiedon siirtoa ja laajojen tietomassojen analysointia. Yrityksissä tarvitaan uusia liiketoimintamalleja ja uusia tapoja organisoida toimintaa, siirryttäessä valmistuspainotteisesta ympäristöstä tietointensiiviseen palvelutoimintaan. (Juhanko ym. 2015, 23.)

Palvelujen kautta on mahdollista tehostaa investointihyödykkeiden käyttöä niiden elinkaaren kaikissa vaiheissa. Huollossa pyritään irti määräaikaishuollosta ja siirrytään ennakoivaan ja jopa reaaliaikaiseen kuntoon perustuvaan huoltoon. Lisäksi yritykset voivat tarjota monenlaisia palveluita, kuten asennus-, suunnittelu-, koulutus-, simulointi-, rahoitus- ja operointipalveluja sekä asiakkaan liiketoimintaa tukevia tietopalveluja ja kuntoarviointeja. (Juhanko ym. 2015, 23.)

## **5.5 Teollisen internetin edellyttämä osaaminen**

Teollinen internet ja älykkäät verkkoon kytketyt tuotteet ja palvelut edellyttävät yrityksiltä täysin uudenlaisen, monikerroksisen teknologiapinon (technology stack) rakentamista. Tämä infrastruktuuri koostuu monisäikeisistä ohjelmistoista, verkostoista, sovelluksista, laitteista, alustoista, tuotepilvestä, sekä toimintaa säätelevistä säännöistä. Valtaosa tähän tarvittavasta teknologiasta on jo olemassa, mutta uuden infrastruktuurin rakentaminen niitä yhdistämällä edellyttää merkittäviä investointeja ja uutta osaamista. Uutta osaamista tarvitaan varsinkin uusiin tuotteisiin ja palveluihin liittyvän analyysin, optimoinnin, monitoroinnin ja autonomisen toiminnan alueilla. (Ailisto ym. 2015, 13.)

Teollisella internetillä ei voida sanoa olevan vain yhtä teknologiaa tai alustaa. Sen toiminta ulottuu yli hyvin laajan teknologiakirjon. Kuviossa 9 on kuvattu teolliseen internetiin keskeisesti liittyviä teknologia- ja toimintatasoja.



KUVIO 9. Teolliseen internetiin keskeisesti liittyvät teknologia- ja toimintatasot (Ailisto ym. 2015, 14)

Kuviossa 9 ylimpänä olevat liiketoimintamallit kytkeytyvät alimmalla tasolla oleviin antureihin ja toimilaitteisiin välissä olevien tasojen kautta. Dataa syntyy kuvan alareunassa, se jalostuu ja siirtyy kohti liiketoimintaa. Teknologiapinossa tulee lisäksi huomioida myös vertikaaliset palvelukokonaisuudet, kuten standardit, tietoturva, integraatio-, operointi- ja hallintapalvelut sekä käyttöjärjestelmät. Datasta saatua tietoa jalostetaan ja käytetään hyödyksi yhä laajemmin liiketoiminnan eri tasoilla. Data-analytiikka on teollisen internetin hyötyjen kannalta merkittävässä roolissa. Se voi tapahtua prosessoinnin kannalta niin paikallisesti kuin internetin pilvipalveluissa. Suuremmissa yrityksissä data-analyysin osaaminen voi tapahtua oman erityisesti tähän erikoistuneen henkilöstön käsissä, mutta käsillä olevan muutoksen mitataavasta johtuen tälle osaamiselle ja sen saatavuudelle on tarjontaa suurempi kysyntä. (Ailisto ym. 2015, 14.)

Vallin ym. (2013, 20) mukaan lähivuosina monen toimialan työvoimatarpeet muuttuvat merkittävästi. Toimialat tulevat lähenemään toisiaan, ja niiden väliset raja-aidat häviävät. Tämä edellyttää uutta osaamista. Työntekijöiden on osattava yhdistää luovasti erilaisia asioita uudennlaisiksi kokonaisuuksiksi ja

oltava valmis myös luopumaan perinteisistä toimintatavoista. Toimialojen ohella ammatit ja työtehtävät muuttuvat. Uusien liiketoiminta-alueiden myötä syntyy uusia ammatteja ja vanhojen ammattien osaamisvaatimukset muuttuvat. Työpaikoilla tarvitaan vastaisuudessa yhä enemmän moniosaajia, jotka hallitsevat monia eri ammattitaitoja ja menetelmiä. Teknologiset valmiudet ja kielitaito ovat keskeistä osaamista monissa työtehtävissä. Osaamisvaatimuksena on myös kyky ymmärtää eri toimialojen välisiä synergioita, kyky ymmärtää ja hallita kokonaispalveluketjuja sekä kyky ennakoida tulevaa muutosta. (Valli ym. 2013, 20.)

Moniosaamisen lisäksi myös täsmäosaamisella tulee olemaan jatkossa edelleen kysyntää työelämässä. Täsmäosaaminen kohdistuu yhä syvemmälle ja yksityiskohtaisempaan osaamiseen menevänä ammattitaitona. Molempien osaamisalueiden rooli tulee tulevaisuudessa kasvamaan ja sama henkilö voi joutua kouluttautumaan sekä syvä- että moniosaajaksi työuransa aikana. (Valli ym. 2013, 20.)

## **5.6 Valmiudet Suomessa teollisen internetin hyödyntämiseen**

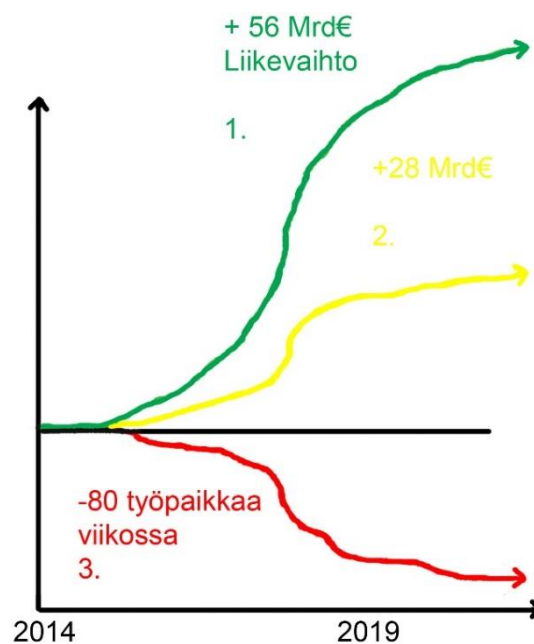
Yle uutiset (2015) kertoo, että tutkimusyhtiö Marketvisionin kyselytutkimuksen mukaan valtaosa Suomen yritysjohtajista tietää hyvin vähän tai ei mitään teollisesta internetistä sekä sen luomista uusista mahdollisuuksista liiketoimintaan. Marketvisionin arvion mukaan teollinen internet luo merkittävän uuden markkinan, jonka arvo on Suomessa noin 1,4 miljardia euroa vuonna 2020. On esitetty arvioita, että suomalainen teollisuus jää kilpailukyvyltään muiden maiden jalkoihin, mikäli teollista internetiä ei ymmärretä, eikä siihen varauduta ja lähdetä viemään organisaatioissa eteenpäin. Arvioiden mukaan yritykset, jotka eivät lähde mukaan teolliseen internetiin kohtaavat suuria ongelmia kilpailukyvyn kanssa 5–10 vuoden päästä. (Yle uutiset 2015.)

Digile Oy (2015, 2) tekee vuosittain Digibarometrin, joka luo katsauksen siitä, millainen on Suomen digitaalisaation tilanne, miten se on muuttunut ja mitä tulisi tehdä paremman digitaalisen tulevaisuuden eteen. Selvityksen mukaan Suomella olisi maailman parhaat edellytykset hyötyä syvenevästä digitalisoitumisesta. Digibarometrin perusteella arvioitujen kolmen pääsektorin mukaan Suomi sijoittuu 2–5 parhaan maan joukkoon maailmassa. Tästä huolimatta Suomessa ei ole pystytty synnyttämään digitaalisuuden päälle rakentuvia käyttäjäkeskeisiä palveluita ja liiketoimintamalleja, joilla olisi globaalia kantavuutta. Keskeisimmät digitaaliset alustat ja niitä ympäröivät ekosysteemit tuodaan edelleen ulkomailta. (Digile Oy 2015, 2.)

Digile Oy:n (2015, 3) mukaan ongelmana on, että Suomessa on tartuttu toimeen liian varovasti. Digitalisaatioon kuuluvat globaalistumisen ja kuluttajistumisen ulottuvuuksia ei vielä ymmärretä tarpeeksi laajasti. Ymmärrystä ja erityisesti tahtoa tarvitaan paljon lisää. Suomalaisen yritysten uudet liiketoimintamallit tai asiakaskeskeiset palvelut eivät ole edelleenkään digitalisaation ytimessä. Pilvipalvelut, big data tai muut teollisen internetin megatrendit eivät ole vielä kovin syvällä yritysten toiminnassa. (Digile Oy 2015, 3.) Tutkimustulosta tukee myös Accenturen tutkimus (Talouselämä 2015, 16), jonka mukaan suomalaisyrityksistä vain 18 prosentilla on digitaalisen muutoksen strategia. Ruotsissa vastaava luku on 44 prosenttia, Norjassa 50 prosenttia ja Tanskassa 75 prosenttia.

Suomen hallitus on tiedostanut digitalisaation ja teollisen internetin mahdollisuudet ja odottaa niiltä paljon. Valtioneuvoston toimintasuunnitelmassa (2015, 71) se linjaa digitalisaation ja teollisen internetin yhdeksi kärkihankkeistaan, jonka toivotaan nostavan Suomen talouden nousuun.

Ailiston ym. (2015, 20.) tekemän selvityksen mukaan Suomelle kuvataan kolme mahdollista kehityspolkua. Huonoimmassa tapauksessa Suomi menettää 80 työpaikkaa viikossa, tämä laskeva käyrä on jatkumo nykytilalle. Keskimääräinen nouseva käyrä kuvaa tilanteen, jossa Suomessa toimivat yritykset soveltavat teollista internetiä ketterästi ja tarttuvat sen mahdollistamiin tilaisuuksiin. Ylin käyrä edellyttää toteutuakseen tuntuvia panostuksia. Tässä tapauksessa Suomi-vetoiset ekosysteemit rakentavat liiketoimintakohtaisia alustoja ja pystyvät hyötymään niistä eniten. (Ailisto ym. 2015, 20.)



KUVIO 10. Kolme tulevaisuuden polkua Suomelle (Ailisto ym. 2015, 20)

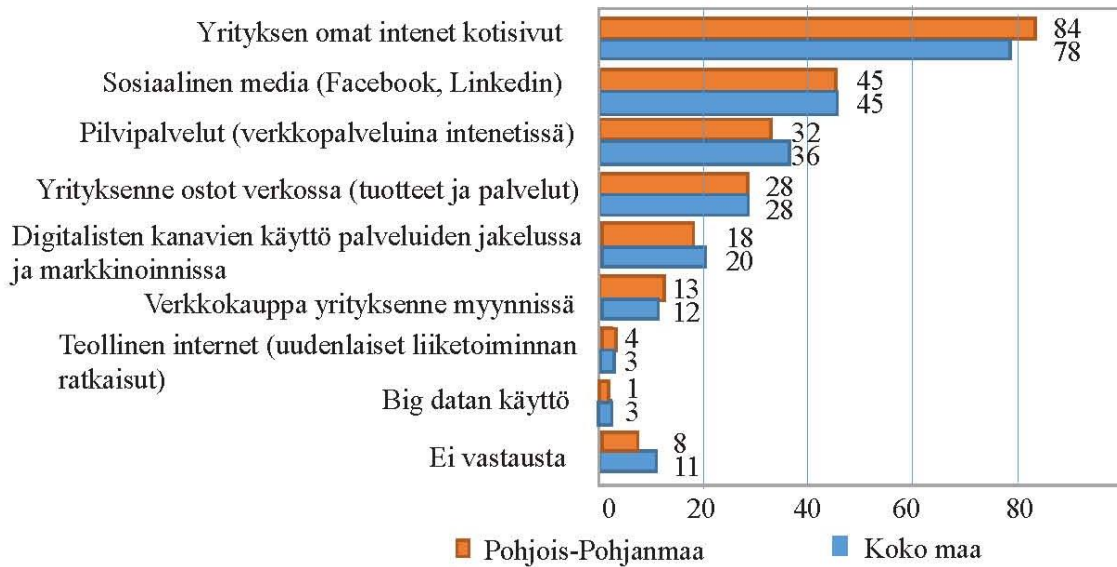
Näiden kolmen kehityspolun avulla selvitys antaa vaihtoehtoja, jotka tulevat riippumaan nyt tehtävistä valinnoista. Näiden vaihtoehtojen lisäksi selvitys ehdottaa toimenpiteitä, jotta positiivisille kehityspoluille päästäisiin. Pelkät vahvat ja osaavat yritykset eivät riitä, niiden lisäksi tarvitaan rohkeutta ja halua tarttua murroksen tuomiin tilaisuuksiin. Suomi on vahvasti liikkeellä teollisen internetin suhteen. Täällä on sen kehittämiseen hyvät edellytykset, kansainvälinen ja vahva konepajasektori sekä hyvä ICT-alan osaaminen. Nyt tarvitaan ennakkoluulottomuutta, sekä teknologian että liiketoimintamallien kehittämisessä. (Ailisto ym. 2015, 20.)

### **5.7 Digitalisaation hyödyntäminen Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan yrityksissä**

Suomen Yrittäjät, Finnvera sekä työ- ja elinkeinoministeriö tekevät kahdesti vuodessa Pk-yritysbarometrin. Barometrillä kuvataan pk- ja keskisuurten yritysten toimintaa ja toimintaympäristöä. Yritysbarometri perustuu 6 000 pk-yrityksen vastauksiin. Suuresta vastaajamäärästä johtuen se kuvaa siten kattavasti suomalaisten pk-yritysten käsityksiä toimintaympäristön muutoksista, sekä yritysten liiketoimintaan ja kehitysnäkymiin vaikuttavista tekijöistä. (Pk-yritysbarometri 2016, 6.)

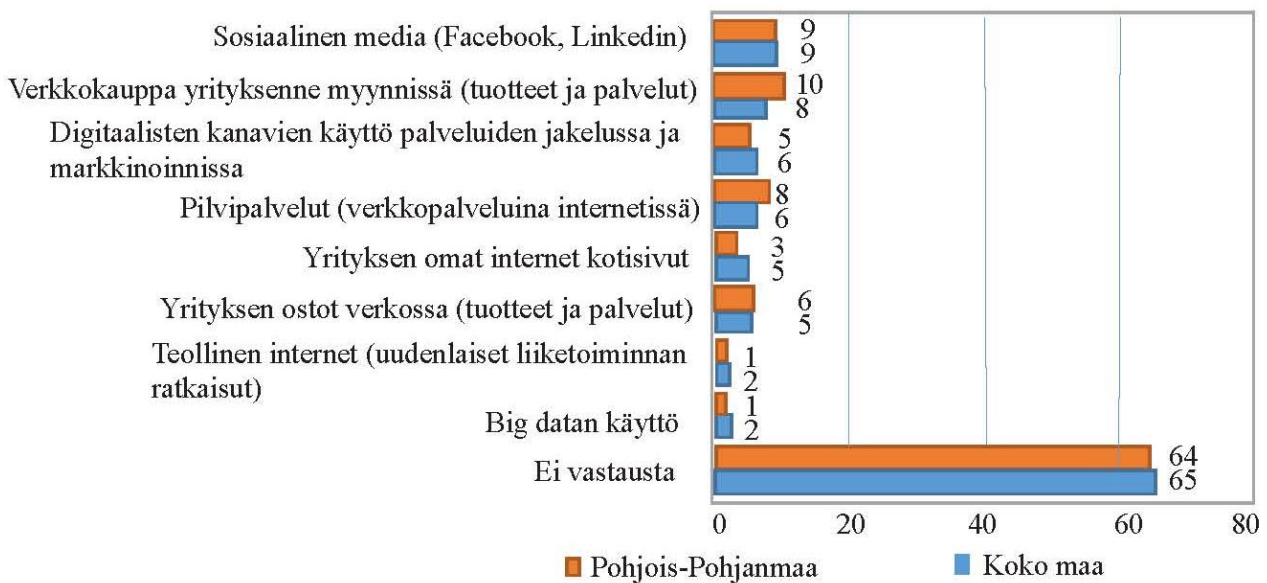
Ylivieskan seutukunnan yritykset toimivat sekä Pohjois- ja Keski-Pohjanmaan yrittäjien toimialueella. Kyselyn yhtenä osa-alueena yrityksistä selvitettiin digitaalisuutta liiketoiminnassa. Kyselyssä saatujen tuloksien perusteella digitalisaation ja teollisen internetin hyväksikäyttö on vielä varsin vähäistä, eivätkä yritykset olleet hyödyntämässä sitä laajemmin myöskään tulevaisuudessa. Se tulee olemaan tulevaisuudessa varsin huolestuttavaa yritysten kilpailukyvyn kannalta.

Kuviossa 11 on esitetty digitaalisten palveluiden hyödyntämistä Pohjois-Pohjanmaan yrityksissä. Kyselyn mukaan digitaalisten palvelujen hyödyntämisessä Pohjois-Pohjanmaan yrityksissä päästiin lähelle koko maan keskiarvoa ja jopa sen yli. Suurimmalla osalla Pohjois-Pohjanmaan alueen pk-yrityksistä on omat Internet-kotisivut. Seuraavaksi eniten pk-yritykset hyödyntävät tai käyttävät digitaalisista työkaluista/palveluista liiketoiminnassaan sosiaalista mediaa ja pilvipalveluja. Teollista internettiä hyödyntää liiketoiminnassa 4% yrityksistä, joka ei ole paljon, mutta kuitenkin koko maan keskiarvoa suurempi. (Pk-yritysbarometri 2016, 21.)



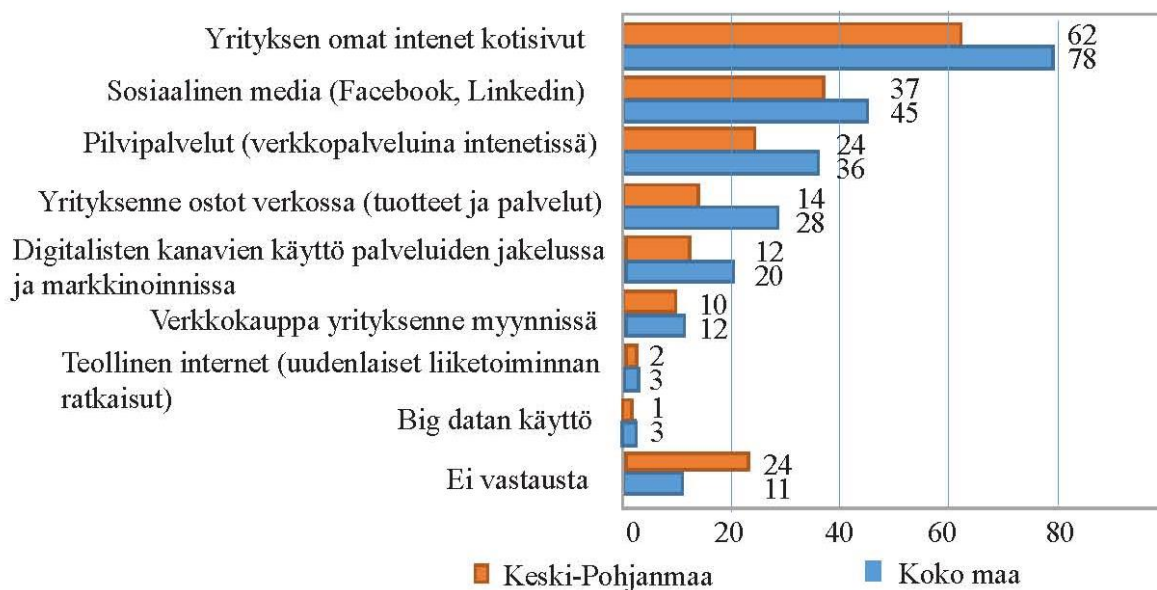
KUVIO 11. Pohjois-Pohjanmaan Pk-yritysten hyödyntämät digitaaliset työkalut ja palvelut (Pk-yritysbarometri 2016, 21)

Kuviossa 12 on esitetty mitä digitalisoitumiseen liittyviä palveluita Pohjois-Pohjanmaan yritykset aikovat ottaa käyttöön lähitulevaisuudessa. Näistä sosiaalinen media ja verkkokauppa yrityksen myynnissä ovat yleisimmät työkalut/palvelut, jotka pk-yrityksissä aiotaan ottaa käyttöön. Teollisen internetin ja big datan käyttöönottoa ei juurikaan suunnitella. (Pk-yritysbarometri 2016, 22.) Kyselyssä silmiin pistävää on se, että melko suuri osa vastaajista ei ottanut ollenkaan kantaa kysymykseen.



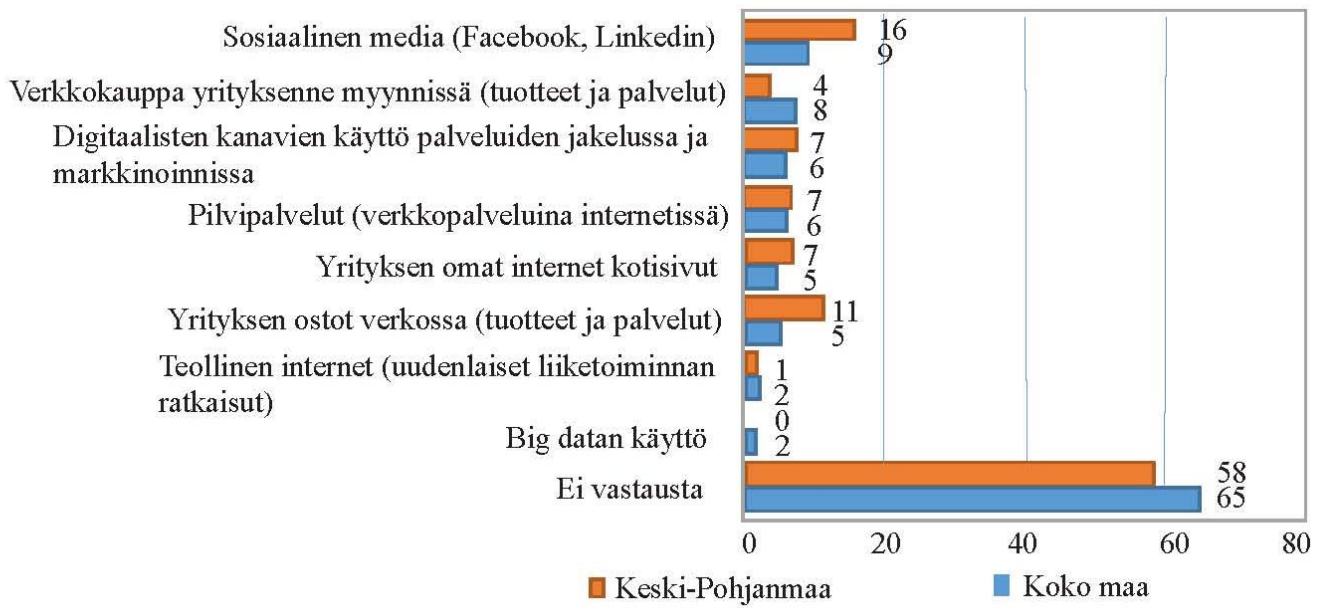
KUVIO 12. Digitaaliset palvelut, joita PP:n pk-yritykset aikovat ottaa käyttöön lähitulevaisuudessa (Pk-yritysbarometri 2016, 22)

Kuviosta 13 selviää, että digitalisaatioon liittyvien kysymysten tulokset olivat hyvin samansuuntaisia myös Keski-Pohjanmalla, jossa yrittäjät hyödyntävät eniten omia internet-kotisivuja. Niitäkin on kuitenkin vain kahdella kolmesta Keski-Pohjanmaan alueen pk-yrityksistä. Seuraavaksi eniten pk-yritykset hyödyntävät tai käyttävät digitaalisista työkaluista/palveluista liiketoiminnassaan sosiaalista mediaa ja pilvipalveluja. Teollisen internetin ja big datan hyödyntäminen on tutkimuksen mukaan vielä todella vähäistä, niin Keski-Pohjanmaan kuin myös koko maan yrityksissä. Verrattuna koko maan pk-yrityksiin Keski-Pohjanmaalla digitaalisia työkaluja ja palveluja hyödynnetään tai käytetään huomattavasti keskiarvoa vähemmän. (Pk-yritysbarometri 2016, 21.)



KUVIO 13. Keski-Pohjanmaan pk-yritysten hyödyntämät digitaaliset työkalut ja palvelut (Pk-yritysbarometri 2016, 21)

Kuvion 14 mukaan sosiaalinen media on yleisin digitalisoitumiseen liittyvä työkalu/palvelu, joka pk-yrityksissä aiotaan ottaa käyttöön lähitulevaisuudessa. Teolliseen internetiin liittyen vain 1% yrityksistä aikoo ottaa käyttöön uudenlaisia liiketoiminnan ratkaisuja. Yhdenkään yrityksen suunnitelmissa ei ole hyödyntää big dataa. Koko maassa teollista internetiä ja big dataa aikoo hyödyntää 2% pk-yrityksistä. (Pk-yritysbarometri 2016, 22.) Myöskään Keski-Pohjanmaalla suuri osa vastaajista ei ottanut ollenkaan kantaa kysymykseen.



KUVIO 14. Digitaaliset palvelut, joita KP:n pk-yritykset aikovat ottaa käyttöön lähitulevaisuudessa (Pk-yritysbarometri 2016, 22)

## 6 EMPIIRISEN TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

### 6.1 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusogelmat

Hirsijärven, Remeksen ja Saravaaran (2007, 190) mukaan kysymyslomakkeiden avulla voidaan kerätä tietoa tosiasioista, käyttäytymisestä ja toiminnasta, arvoista, tiedoista, uskomuksista, asenteista, mielipiteistä ja käsityksistä. Tutkimuskysymykset pyrittiin laatimaan siten, että saataisiin mahdollisimman kattavasti tietoa edellä mainituista asioista koskien yritysten nykyhetken tilannetta digitalisaatioon ja teolliseen internetiin liittyen. Tavoitteena oli tulosten analysoinnin jälkeen pystyä vastaamaan määritellyyn pääkysymykseen: **Minkälaisia käsityksiä Ylivieskan seutukunnan alueen metalli- ja konepajalan yrityksillä on digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämisestä liiketoiminnassa?**

Pääongelma jaettiin alaongelmiin seuraavasti:

- 1) Minkälaiset ovat yritysten tulevaisuuden näkymät ja minkälaisia mahdollisuuksia digitalisoituminen ja teollinen internet tuovat yrityksille?
  - a. Miten tuttuja ovat digitalisoitumisen ja teollisen internetin käsitteet?
  - b. Miten digitalisoitumista ja teollista internetiä hyödynnetään yrityksissä tällä hetkellä?
- 2) Minkälaisia esteitä yrityksillä on digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämisessä ja minkälaisia riskejä siihen liittyy?
- 3) Minkälaiset valmiudet yrityksillä on ja minkälaista osaamista yritykset tarvitsevat digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämiseen?

### 6.2 Tutkimusstrategia ja -menetelmä

Tutkimuksen tavoitteena oli saada mahdollisimman kattavasti tietoa valittujen yritysten käsityksistä digitalisaatiosta ja teollisesta internetistä sekä niiden tarpeista aiheeseen liittyen. Tietoa haluttiin kerätä yritysten avainhenkilöiltä avoimilla kysymyksillä, jotta saatua tietoa pystyttäisiin hyödyntämään myös toimeksiantajan omissa hankkeissa ja niiden toteutuksessa. Näiden vaatimusten pohjalta perinteisistä tutkimusstrategioista, joita ovat kokeellinen tutkimus, survey-tutkimus ja tapaustutkimus (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2008, 130-131) valittiin tapaustutkimus (case study). Samalla valikoitui myös tutkimusmenetelmä. Kartoittavan tutkimuksen, kuten tässä työssä tehty tutkimus, yleisin menetelmä on kvalitatiivinen tutkimus. Sen tyypillisimmät piirteet sopivat parhaiten edellä asetettuihin vaatimuksiin.

Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillisimpiin piirteisiin kuuluu aineiston kerääminen luonnollisissa ja todellisissa tilanteissa ja se, että tiedon hankinta on luonteeltaan kokonaisvaltaista. Kvalitatiivinen tutkimus antaa mahdollisuuden vastaajalle päättää mikä on tärkeää. Kvalitatiivinen tutkimus on joustava, joka mahdollistaa sen suunnittelun muuttamisen valitsevien olosuhteiden mukaan. Tutkimukselle on olennaista, että tapauksia käsitellään ainutlaatuisina ja aineiston tulkinnassa otetaan tämä myös huomioon. (Hirsjärvi ym. 2008, 160.)

Kvalitatiivinen tutkimus auttaa ymmärtämään tutkimuskohdetta ja selittämään sen päätösten ja käyttäytymisen syitä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa rajoitetaan pieneen määrään tapauksia ja pyritään analysoimaan tulokset mahdollisimman tarkasti. Tutkittavat valitaan usein harkinnanvaraisesti eikä tutkimuksessa pyritä tilastollisiin yleistyksiin. Kohderyhmän arvojen, asenteiden tai tarpeiden ja odotusten selvittämisellä saadaan tarpeellista tietoa esimerkiksi tuotekehittelyn tai markkinoinnin pohjaksi. Kvalitatiivinen tutkimus sopii hyvin toiminnan kehittämiseen, vaihtoehtojen etsimiseen ja sosiaalisten ongelmien tutkimiseen. (Heikkilä 2008, 16.)

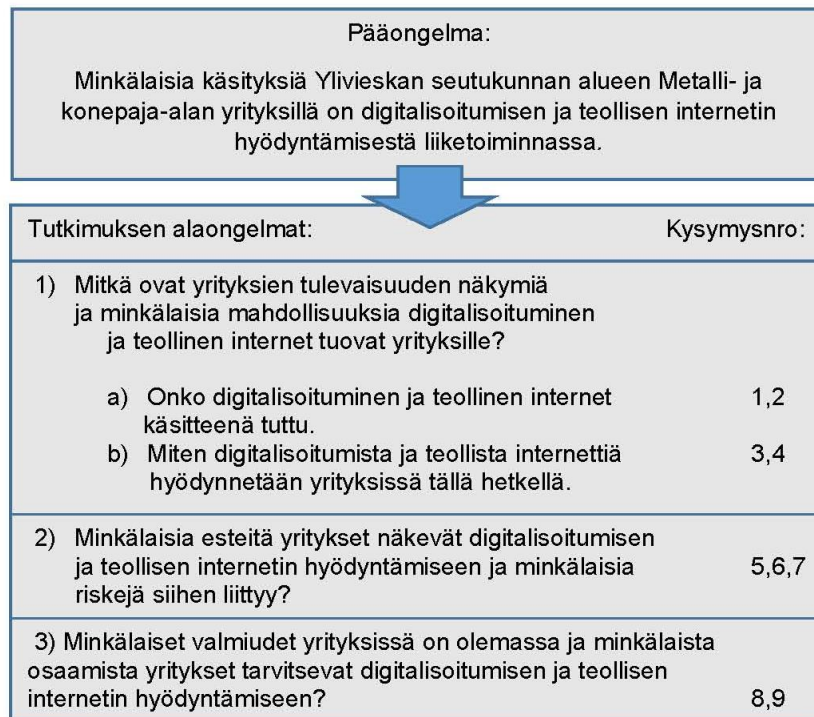
Tutkimusaihetta ja ongelmaa tulee rajata, jotta ilmiö olisi hallittavissa ja tiedonsaanti olisi mahdollista (Kananen 2014, 34). Tässä opinnäytetyössä rajaus tehtiin keskittymällä Ylivieskan seutukunnan metalli- ja konepajateollisuuden yrityksiin ja niiden käsityksiin digitalisaatiosta ja teollisesta internetistä.

### **6.3 Kyselylomakkeen laadinta ja tutkimusaineiston keruu ja analysointi**

Tutkimusmenetelmän muoto vaikutti kyselyssä käytettyjen kysymysten määrään. Kysymysten määrä rajattiin yhdeksään avoimeen kysymykseen. Tällä pyrittiin välttämään, etteivät haastattelut venyisi liian pitkiksi ja asiakkaiden kysymyksiin käyttämä aika venyisi kohtuuttoman pitkäksi. Kyselylomake (LIITE 1) on tämän opinnäytetyön liitteenä. Kyselyyn haluttiin sellaisia kysymyksiä, jotka auttaisivat yrityksiä miettimään digitalisaation ja teollisen internetin liittyviä mahdollisuuksia ja ongelmia oman toimialan ja oman yrityksen näkökulmasta.

Kysymykset teemoitettiin seuraavasti. Kyselyn kaksi ensimmäistä kysymystä selvittivät vastaajan näkemyksiä toimialan tämän hetkisestä tilanteesta ja tulevaisuudesta sekä sitä, oliko yrityksessä varauduttu digitalisaatioon jotenkin. Kolmas ja neljäs kysymys käsitelivät yrityksen mahdollisuuksia nyt ja tulevaisuudessa hyödyntää digitalisaatiota ja teollista internetiä. Viidennellä ja kuudennella kysymyksellä selvitettiin, tiedostiko yritys jonkin esteen digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntämiseen sekä, oliko yrityksellä tarpeeksi yhteistyöverkostoja. Seitsemäs kysymys selvitti riskejä, jota yritys näkee

digitalisaatioissa ja teollisessa internetissä olevan. Kahdeksas kysymys kartoitti osaamista, jota yritys tarvitsee tulevaisuudessa. Viimeisellä kysymyksellä pyrittiin selvittämään minkälaisia demonstrointi- ja pilotointikohteita yrityksessä voitaisiin toteuttaa tai minkälaisiin kehityshankkeisiin yrityksellä olisi tarvetta. Kuviossa 15 on esitetty tutkimusongelmat ja niihin liittyvät lomakkeen kysymykset.



KUVIO 15. Tutkimusongelmien yhteys lomakkeen kysymyksiin

Karjalaisen (2010, 30) mukaan tutkimusaineiston kerääminen kohdejoukolta jakaa tutkimukset joko kokonais- tai otantatutkimukseen. Kokonaistutkimuksessa tiedot pyritään keräämään kaikista kohdejoukon havaintoyksiköistä. Kokonaistutkimus ei ole useinkaan käytännössä mahdollista. Otantatutkimuksessa kohdejoukosta otetaan satunnaisesti valittu otos ja sen tutkimustuloksilla tehdään johtopäätökset. (Karjalainen 2010, 30–31.) Kun tutkimusyksiköiden valinnassa käytetään harkintaa, kyseessä on aina näyte (Karjalainen 2010, 35). Vehkalahti (2008, 46) puolestaan määrittelee harkinnanvaraisen näytteen olevan aineisto, joka on saatu etukäteen päätetyiltä, tutkimuksen tarpeisiin soveltuvilta vastaajilta.

Opinnäytetyön toimeksiantajan kanssa käytiin syyskuussa 2015 läpi yrityksiä, joita haluttiin haastatella ja rajattiin haastateltavien yritysten määrä 10-20. Haastatteluun valittujen yritysten ja yhteyshenkilöiden valinnan suoritti opinnäytetyön toimeksiantaja. Yritykset myös kontaktoitiin ja tapaamiset sovittiin

toimeksiantajan toimesta. Haastateltaviksi valittiin erilaisia yrityksiä, jotta saatiin todenmukainen kuva alueen yritysten tämänhetkisestä tilanteesta. Haastateltavat olivat yrityksiä johtotason henkilöitä. Haastattelut toteutettiin 12 eri yritykselle. Työelämäohjaajan mielestä tämä oli riittävä näyte ja tutkimuksen kannalta tärkeät yritykset olivat mukana. Haastateltavien vastaukset sovittiin kerättävän nimettöminä.

Haastatellut yritykset olivat hyvin erilaisia, niin kooltaan kuin myös liikeidealtaan. Haastatelluista yrityksistä kolme toimi metallintyöstössä, kaksi maatalouskoneiden tuotannossa, kuusi hitsausteollisuuden ja teräsrakentamisen alalla, sekä yksi yritys, joka tarjosi tuotekehitys- ja suunnittelupalveluita teknologiateollisuuden alalla toimiville yrityksille.

Ensimmäiset haastattelut tehtiin lokakuun alussa vuonna 2015 ja viimeiset helmikuun puolella välissä vuonna 2016. Yritysten haastattelut toteutettiin aina hiukan eri kokoonpanoilla. Minun lisäksi haastatteluissa oli yleensä toimeksiantajan puolesta 2-3 henkilöä mukana. Haastattelutilanteen alussa esittelin itseni, kerroin opiskelustani ja opinnäytetyöstäni. Osalle haastateltavista kysymykset oli toimitettu etukäteen, mutta käytännössä kukaan ei ollut niihin perehtynyt. Koska digitalisaation ja teollisen internetin käsitteet eivät ole yksiselitteisiä, kävin ennen haastattelua läpi mitä digitalisaatio ja teollinen internet tarkoittavat. Määritelmät ja piirros ovat opinnäytetyön liitteenä (LIITE 2). Koska haastattelukysymykset olivat avoimia, kysyin mahdollisuudesta nauhoittaa keskustelu. Haastatelluista 12 yrityksestä kuusi antoi luvan nauhoitukseen, muiden yritysten haastatteluissa tein muistiinpanoja, joista tein muistion. Avointen kysymysten nauhoitetut vastaukset kirjoitin ylös. Haastattelut kestivät puolesta tunnista tuntiin.

Kvalitatiivisen aineiston analysointiin voidaan käyttää tilastollisia tekniikoita, mutta yleisemmin analyysimenetelminä käytetään teemoittelua, sisällön erottelua, tyypittelyä, keskusteluanalyysiä tai diskursianalyysiä. Näistä valitaan menetelmäksi se, joka parhaiten antaa vastauksen ongelmaan tai tutkimustehtävään. (Hirsjärvi ym. 2008, 219.) Tämän tutkimuksen analysointimenetelmänä käytettiin teemoittelua. Teemoittelu antaa parhaimman mahdollisuuden löytää vastaukset asetettuihin tutkimusongelmiin.

#### **6.4 Tutkimuksen luotettavuus**

Kanasen (2014, 146-147) mukaan laadullisen tutkimuksen luotettavuus on tutkimuksen tekijän arvioinnin ja näytön varassa. Laadullisen tutkimuksen luotettavuuden mittareita ovat reliabiliteetti ja validiteetti. Reliabiliteetti tarkoittaa tutkimuksen tulosten pysyvyyttä ja validiteetti puolestaan sitä, että tutkitaan oikeita asioita. Laadullisen tutkimuksen kriteereitä ovat vahvistettavuus, arvioitavuus, tulkinnan

ristiriidattomuus, luotettavuus tutkitun kannalta sekä saturaatio eli kylläntyminen. (Kananen 2014, 146-147)

Karjalaisen (2010, 23) mukaan tutkimuksessa validiteetilla tarkoitetaan pätevyyttä, eli onko kyetty mitataaan juuri sitä, mitä oli tarkoitus mitata. Kyselytutkimuksessa on varmistauduttava, että kysymykset mittaavat juuri tutkittavaa asiaa ja että kaikki vastaajat ymmärtävät kysymykset samalla tavalla. Vehkalahti (2008, 41) toteaa validiteetin olevan luotettavuuden kannalta ensisijainen peruste. Mikäli tutkimus ei mittaa oikeaa asiaa, ei reliabiliteetilla ole mitään merkitystä.

Opinnäytetyön suunnittelussa, toteutuksessa ja raportoinnissa olen pyrkinyt toimimaan johdonmukaisesti, huolellisesti ja tarkasti. Mielestäni tällä työllä saatiin luotettavaa tietoa Ylivieskan seutukunnan metalli- ja konepajayrityksien käsityksistä digitalisaatiosta ja teollisesta internetistä. Saadut tutkimustulokset tukevat myös muita Suomen Yrittäjien, Finnveran sekä työ- ja elinkeinoministeriö tekemän Pk-yritysbarometrin tuloksia. Tutkimuksessa haastateltavat olivat yritysten johtohenkilöitä, joten heidän tietämyksensä alasta oli laaja-alaista ja kysymyksiä ymmärtämiseen pystyi luottamaan. Tutkimustulokset vaikuttivat johdonmukaisilta ja selkeiltä. Tulosten perusteella ei ole mitään syytä epäillä, että kyselyyn vastanneet olisivat antaneet tietoisesti vääristeltyjä vastauksia kysymyksiin.

## 7 TUTKIMUSTULOKSET

### 7.1 Vastaajien käsitykset digitalisaatiosta

Haastattelun kahdessa ensimmäisessä kysymyksessä kysyttiin, miten tietotekniikan kehittyminen ja digitalisaatio ilmenevät metalli- ja konepajateollisuuden toimialalla. Lisäksi kysyttiin, miten tarpeellisena tulevaisuudessa yritykset digitalisaatiota pitävät ja onko yrityksessä varauduttu siihen jotenkin.

Haastatteluissa selvisi, että metalli- ja konepajateollisuudessa digitalisaatio ilmenee etenkin uusissa koneissa, jotka ovat verkkoon liitettäviä. Digitalisaatiota hyödynnetään myös tuotannon mittaamisessa sekä monipuolisissa ohjelmissa. Digitalisaation käsite ymmärrettiin hyvin vastaajien keskuudessa. Kaikki yritykset olivat havahtuneet siihen ja sen tuomiin muutoksiin. Teollinen internet käsitteenä sen sijaan ymmärrettiin hyvinkin eri tavalla ja yrityksissä sen tuomiin mahdollisuuksiin oli varauduttu kaksijakoisesti. Kymmenelle haastatellulle yritykselle teolliseen internetiin varautuminen oli vielä passiivista ja enemmänkin markkinoiden ja mahdollisuuksien seuraamista. Asioita oli mietitty jokaisessa yrityksessä, mutta varautuminen oli vielä vähäistä.

Huolimatta siitä, että haastatellut yritykset olivat varsin eri vaiheessa teollisen internetin ja digitalisaation hyödyntämisessä, kyselyssä nousi selkeästi esille se, että kaikki yritykset tiedostivat digitalisaation tuomat muutokset toimialalla.

Seuraavassa on esitetty vastaajien kommentteja toimialan digitalisaatiosta ja siihen varautumisesta:

”Tietotekniikkaa käytetään alalla paljon ja ohjelmat ovat pitkälle vietyjä.”

”Eteenpäin täytyy mennä jatkuvasti. Kaikki kannattava toiminta perustuu mittaamiseen.”

”Digitalisaatiolla tulee olemaan tärkeä rooli tulevaisuudessa.”

”Kilpailu on kiristynyt toimialalla äärettömän paljon. Asiakas voi hankkia tuotteensa nykyään globaalisti mistä tahansa. Välimatkat ovat tulleet olemattomiksi.”

”Digitalisaatio tulee lisääntymään ja siinä mukana pysyminen on yritykselle elinehto, josta nyt olemme jääneet kehityksestä jälkeen.”

”Digitalisaatio ja teollinen internet on otettu yhdeksi yrityksen avaintekijäksi. Sillä pyritään kasvattamaan yritystä ja siihen on tehty huomattavia investointeja ja rekrytoitu useita ihmisiä töihin.”

”Tarve lähtee aina asiakkaiden tarpeista, digitalisaatiossa on selviä etuja, joista asiakas hyötyy, se on tulevaisuudessa yrityksen kilpailuvaltti”

”Tulevaisuudessa ei ole mitään muuta mahdollisuutta, kuin olla mukana digitalisaatiossa. Se on ainoa keino, millä yritys voi pärjätä.”

”Yrityksessä ei ole varauduttu digitalisaatioon vielä mitenkään.”

## **7.2 Digitalisaation hyödyntäminen tällä hetkellä ja sen mahdollisuudet tulevaisuudessa**

Kolmannessa ja neljännessä kysymyksessä selvitettiin, miten yrityksessä tällä hetkellä hyödynnetään digitalisaatiota ja teollista internetiä, sekä sitä minkälaisia mahdollisuuksia sen hyödyntämiseen nähtiin tulevaisuudessa.

Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntäminen yrityksissä on vielä tällä hetkellä melko vähäistä. Osalla haastatelluista yrityksistä oli omista tuotantokoneista saatavana tietoa käyttöasteista ja huollon tarpeista. Näitä tietoja käytettiin hyväksi jonkin verran, mutta tiedon hyödyntämistä olisi yritysten mukaan syytä tehostaa.

Osa haastatelluista yrityksistä teki alihankintana esim. moottoreiden osia ja varsinainen lopputuote saattaa olla hyvinkin älykäs. Haastatelluista yrityksistä ainoastaan kolmella oli asiakkaille myytävissä tuotteissa verkkoon kytkettävää tekniikkaa. Tätä tekniikkaa oli kehitetty asiakkaiden tarpeiden pohjalta, eikä sitä käytetty esim. laitteiden huoltotoiminnassa, vaikka siihen olisi ollut jo mahdollisuus. Suurimmassa osassa yrityksiä digitalisaatiota ja teollista internetiä hyödynnettiin omassa sisäisessä toiminnassa, lähinnä laitteiden käyttöasteen seurannassa ja jonkin verran kunnossapidossa. Kaikkien yritysten kohdalla teollisen internetin hyödyntäminen tapahtui suljetussa ympäristössä.

Teollisen internetin sovelluksista yritysten kohdalla esille nousivat pilvipalvelut, jotka olivat käytössä jossain muodossa kaikilla haastatelluista yrityksistä. Yritykset olivat siirtäneet pilveen taloushallintopalveluita, sähköpostipalvelimia sekä tietohallintopalveluita. Yritysten kokemukset pilvipalveluista olivat myönteisiä. Hyvinä asioina nähtiin aina ajan tasalla olevat tiedot ja se, että ne ovat käytettävissä missä, milloin ja millä tahansa välineellä. Monet yritykset ostivat tekniikkaan liittyvät ratkaisut kaupallisilta toimijoilta ja sitä pidettiin helppona, luotettavana ja halpana ratkaisuna. Pilvipalveluiden käytöllä yritykset säästivät ohjelmisto- ja laitekustannuksissa. Niille yrityksille, joilla oli useampi toimipaikka pilvipalvelut antoivat mahdollisuuden jakaa tietoa tehokkaasti.

Haastatelluista yrityksistä vain yksi tarjosi pilvipalveluiden avulla uudenlaista liiketoimintaa. Pilvipalveluiden käyttöönotto on yrityksissä ensimmäinen askel teollisen internetin hyödyntämiselle. Niiden käyttöönoton myötä myös uuden liiketoiminnan aloittamiskynnys laskee huomattavasti. Pilvipalveluiden yleistymistä on osaltaan vauhdittanut myös yleisimpien toimisto-ohjelmien siirtyminen pilveen.

Seuraavassa on esitetty vastaajien kommentteja siitä, miten yrityksissä hyödynnetään digitalisaatiota ja teollista internetiä tällä hetkellä:

”Yrityksen kaikki tieto on pilvessä, josta sitä pystytään käyttämään missä tahansa.”

”Digitalisaatiota käytetään hyväksi tuotteen jäljitettävyydessä, laadun hallinnassa ja dokumentoinnissa.”

”Koneissa käytetään laskureita ja vikalogeja.”

”Omien tuotantokoneiden huolto ja kunnossapito hoidetaan Exel-pohjaisella käytön seurannalla.”

”Yrityksellä on käytössä koneiden käytönseurantalaitteet, joista saadaan tarkkaa tietoa koneiden käyttöasteista.”

”Tällä hetkellä yrityksessä ollaan vielä täysin lähtökuopissa ja digitalisaatiota ei hyödynnetä millään tavalla.”

Yritykset näkivät tulevaisuudessa paljon mahdollisuuksia oman toiminnan tehostamiseen ja tuotteiden parantamiseen digitalisaation ja teollisen internetin avulla. Suurimmassa osassa haastatelluista yrityksistä teollisen internetin hyödyt tulisivat oman toiminnan tehostamiseen liittyvistä ratkaisuista. Uusilla ratkaisulla pyrittäisiin hakemaan kustannussäästöjä kilpailukyvyn säilyttämiseksi, sekä parantamaan ja tehostamaan toiminnan laatua. Näillä ratkaisulla haettaisiin myös parempaa ennustettavuutta. Tällainen ennustettavuus voisi koskea esimerkiksi laitteiden rikkoontumista ja niiden korjaamisesta aiheutuvaa huoltotoimintaa ja kunnossapitoa. Yritykset hyödyntäisivät teollisista internetiä myös sisäisessä toiminnassa, kuten tuotantolinjoissa, varastoinnissa ja logistiikassa.

Haastatteluissa ei noussut esille kuin yhden yrityksen kohdalla metallien 3D-tulostus. Ehkä yrityksissä ei vielä pidetty nykyistä tekniikkaa niin kehittyneenä, että olisi järkevää kustannustehokkaasti tulostaa suurempia tai edes pienempiä tuotesarjoja.

Haastatelluista yrityksistä vain kaksi oli tehnyt selkeän strategisen valinnan panostamalla teolliseen internettiin. Nämä yritykset olivat ymmärtäneet, minkälaisia mahdollisuuksia teollinen internet luo. Näiden yritysten haastatteluissa tuli esille se, että mikäli teollisen internetin osalta ei olla ajoissa liikkeellä, kilpailijat vievät markkinat sekä osaavat alan asiantuntijat. Lisäksi kilpailijoiden saavuttamaa etumatkaa on vaikeaa saada kiinni. Muiden yritysten kohdalla teolliseen internettiin suhtauduttiin enemmän passiivisesti, eikä sen eteen oltu tehty vielä mitään suunnitelmia tai ratkaisuja. Näiden yritysten kohdalla päätös siirtyä hyödyntämään teollista internetiä tehokkaammin ei ole kovinkaan helppo, mikäli yrityksillä ei ole olemassa selkeää kuvaa siitä, mitä halutaan tehdä ja mitä hyötyä yritys siitä tulee saamaan.

Seuraavassa on esitetty vastaajien kommentteja siitä, minkälaisia mahdollisuuksia yritykset näkevät tulevaisuudessa hyödyntää digitalisaatiota ja teollista internetiä:

”Yrityksen on tunnettava asiakkaiden asiakkaiden tarpeet, jotta se pystyy tarjoamaan ratkaisuja, joista asiakkaat ovat valmiita maksamaan.”

”Sähköisiä huoltokirjoja voisi kehittää esim. QR-koodien avulla.”

”Etähuoltoon on jo nyt periaatteessa mahdollisuus, mutta sitä ei vielä käytetä johtuen siitä, että sille ei ole ollut vielä tarvetta ja kysyntää.”

”3D-metallitulostimen mahdollisuudet ja niiden hyödyntäminen.”

”Digitalisaatio voisi helpottaa yrityksen toimintaa omia tuotantokoneita kehittämällä.”

”Yritykselle olisi tärkeää saada tuotetiedot tallennettua sähköisiksi. Tähän kuuluisi mm. piirustukset, mallit, numeroinnit, kaikki tuotteeseen liittyvä data.”

”Asiakkaiden projektien kautta yrityksellä on suuret mahdollisuudet hyödyntää digitalisaatiota.”

”Tuotteeseen liittyvää digitalisaatiota on hankala kuvitella, mutta tuotantoon ja työn mitaamiseen varmasti.”

### **7.3 Suurimmat esteet digitalisaation hyödyntämiseen**

Viidennessä kysymyksessä kartoitettiin esteitä, joita yritykset näkevät olevan digitalisoitumisessa ja teollisessa internetissä. Suurimmaksi esteeksi nousi raha ja sen sijoittaminen digitalisaatioon. Usein uusia menetelmiä ja niiden soveltamista käytäntöön ei lähdetä viemään eteenpäin, ennen kuin ollaan varmoja niistä saaduista hyödyistä. Yrityksillä ei ole varaa virheinvestointeihin ja mikäli selkeää ansaintalogiik-

kaa ei ole, investoinnit jätetään tekemättä. Kaupallisten toimijoiden ratkaisuja pidettiin vielä liian kalliina, eikä niiden toimivuudesta oltu vakuuttuneita. Kaupallisilta toimijoilta hankittavien ohjelmistojen oikeaa mittakaavaa pidettiin myös haastavana. Monessa haastattelussa nousi myös esille alan ”vanhakantaisuus” ja työntekijöiden asenteet uusien menetelmien käyttöönottoa kohtaan.

Tekniikka kehittyy jatkuvasti ja se mahdollistaa uudet menetelmät ja ominaisuudet, niin tuotantoon kuin tuotteisiin. Haastatteluissa selvisi, että yritysten on hankala pysyä mukana siinä tietämyksessä, mitä tekniikka tänä päivänä mahdollistaa. Yritykset tarvitsisivat selkeitä esimerkkejä ja malleja, joiden mukaan toimintaa voidaan kehittää ja tehostaa tai luoda uutta liiketoimintaa. Tämä on ongelma, koska teolliseen internettiin ei ole valmista kokonaisratkaisua, vaan kaikki ratkaisut on räätälöitävä yrityskohtaisesti. Usein suurin este onkin yritysten uskallus ottaa käyttöön uutta tekniikkaa ja käytäntöjä.

Yritysten olisi tärkeää miettiä jonkinlainen digitalisoitumisen strategia, jonka mukaan toimintaa kehitetään ja jolla löydetään ne toimet, joihin yrityksen kannattaa ryhtyä. Samalla se selventäisi yrityksen ansaintalogiikkaa ja sitä hakeeko yritys teollisesta internetistä apua toiminnan tehostamiseen vai uuden liiketoiminnan luomiseen. Digistrategiaa on syytä lähteä rakentamaan niin, ettei se olisi erillinen vaan se sisältyisi tiiviinä osana yrityksen olemassa olevaan strategiaan. Selkeä strategia on myös helpompi tuoda käytäntöön ja sitä kautta myös työntekijät on helpompi saada siihen sitoutettua.

Niissä yrityksissä, joissa on asiakkaille myytävissä tuotteissa verkkoon kytkettäviä laitteita, haastatteluissa esille nousivat asiakkaiden vaatimukset. Yritykset eivät ole kehittäneet tuotteitaan, koska asiakkaat eivät osaa vaatia uusia ominaisuuksia, jolloin yritys ei niitä myöskään tarjoa.

Yrityksille olisi tärkeää päästä kehitystoiminnassa alkuun, jopa ottamalla pieniä riskejä. Vaikka ensimmäiset kokeilut olisivat pieniä, yritys voi saavuttaa paljon. Yrityksen on löydettävä kehityksen tueksi asiantuntevat kumppanit, sillä saadaan aikaan konkreettisia tuloksia. Kokeiluja kannattaa tehdä, mutta täytyy hyväksyä myös se, että kaikki kokeilut eivät onnistu. Myös epäonnistumiset voivat olla hyödyllisiä kehitystoiminnan kannalta.

Seuraavassa on esitetty vastaajien kommentteja siitä, mitkä ovat suurimmat esteet, joita yritykset näkevät olevan digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntämisessä:

”Resurssit ja rahoitus ovat selkeästi suurimmat esteet.”

”Onko järkevää ottaa suuria riskejä siinä, että lähtee ensimmäisenä ostamaan uutta vielä testaamatonta teknologiaa.”

”Uusien menetelmien osaaminen ja niiden soveltamisen haasteellisuus.”

”On vaikea hahmottaa, mitä kaikkia mahdollisuuksia on olemassa.”

”Asiakas ei välttämättä tiedä mahdollisuuksia ja niistä saatavaa hyötyä, siksi asiakkaan aika ja motivaatio ei riitä kehitystyöhön.”

”Projektien kokoaminen ja niiden toteuttaminen kustannustehokkaasti ja kannattavasti on haasteellista.”

”Ei tajuta tai uskalleta nähdä mitä mahdollisuuksia digitalisaatio avaa. Puuttuu uskallus toteuttaa uusia asioita.”

”Jatkossa pohdittavia kysymyksiä tulevat olemaan datanomistus, -siirto ja –salaus.”

”Asiakkaiden tarpeet ratkaisevat. Lisäominaisuuksille pitää olla kysyntää, että niitä kannattaa tehdä.”

”Suuri ongelma on työntekijöiden asenteet.”

#### **7.4 Digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntämiseen tarvittavat verkostot**

Kuudennessa kysymyksessä kartoitettiin verkostoja, joita yritykset tarvitsevat digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntämiseen.

Haastatellut yritykset tiedostivat hyvin sen, että verkostoituminen on erittäin tärkeä asia. Yrityksillä itsellään ei ole riittävää erityisosaamista, eikä resursseja digitalisaation ja teollisen internetin kehittämiseen. Resurssivajeita pystytään tasoittamaan yhteistyöllä ja sitä kautta saadaan tarpeeksi hyviä asiantuntijoita omaan organisaatioon. Vaikka verkostoitumisen tarve yrityksissä tiedostetaan, osalla verkostoituminen oli vielä hyvin alkutekijöissään. Osa yrityksistä on ollut mukana erilaisissa kehityshankkeissa ja sitä kautta yritysten verkostot ovat enemmän tutkimuspohjaisia, eikä niinkään yritysten yhteisiä verkostoja. Poikkeuksen tähän muodosti yritys, joka on mukana muiden yritysten kanssa perustetussa yhdistyksessä. Yhdistyksen tarkoitus on varmistaa koneiden yhteensopivuus ja saada alalle yhtenäinen standardi, jota kaikki laitevalmistajat käyttäisivät.

Hanketoiminta auttaa yrityksiä hyödyntämään paremmin teollista internetiä. Hankkeiden avulla yritysten on mahdollista tehdä kokeiluja. Ne myös lisäävät tietoa mahdollisuuksista ja auttavat yrityksiä verkostoitumaan.

Seuraavassa on esitetty vastaajien kommentteja siitä, onko yrityksellä olemassa tarpeeksi verkostoja digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntämiseen:

”Yritys ei ole ollut mukana missään hankkeissa, eikä verkostoja ole oikein olemassa.”

”Verkostoja ja laajaa osaamis pohjaa on olemassa, tärkeää on niiden parempi hyödyntäminen.”

”Kaupallisia toimijoita löytyy. Usein tuotteissa on kuitenkin puutteita tai hinta on liian kova.”

”Tutkimusverkoston puolella löytyy monipuolista osaamista.”

”Yritys on ollut mukana erilaisissa kehityshankkeissa, mutta yritysverkostoja ei ole.”

”Yrityksellä on meneillään useita hankkeita ja se on verkostoitunut hyvin.”

## 7.5 Riskit digitalisaation hyödyntämisessä

Seitsemännessä kysymyksessä kartoitettiin digitalisaatioon ja teollisen internetiin liittyvä riskejä yrityksessä.

Yleisesti yrityksissä ei nähty digitalisaation tuovan suuria riskejä. Ne yritykset, joilla oli asiakkaille myytävissä tuotteissa verkkoon kytkentämahdollisuus, näkivät verkkojen toimivuuden suurimpana ongelmana. Se tulee olemaan avainasemassa teollisen internetin kasvulle ja tiedon hyödyntämiselle. Vain toimivien verkkojen myötä big datan kerääminen onnistuu ja sen hyödyntäminen on mahdollista.

Teollisen internetin yhtenä käyttöönottamisen esteenä tai haasteena on pidetty pilvipalveluiden luotettavuutta ja niiden tietoturva. Haastatelluissa yrityksissä tietoturva ei kuitenkaan noussut merkittävästi esille. Osa yrityksistä käytti Dropbox-palvelua, jonka tietoturva on kyseenalainen. Palvelua käyttävien yritysten mukaan sitä ei käytettä oman kriittisimmän liiketoimintatiedon jakamiseen. Jonkin verran huolta aiheutti se, säilyvätkö yrityksen tiedot pilvipalveluissa. Ne yritykset, jotka ostivat pilvipalvelut

kaupallisilta toimijoilta, pitivät niitä hyvin luotettavina. Yhdelläkään yrityksistä ei ollut ongelmia tietoturvan kanssa.

Seuraavassa on esitetty vastaajien kommentteja siitä, mitä haittoja ja riskejä yritykset näkevät digitalisaatiossa ja teollisessa internetissä:

”Digitalisaatiosta ei ole haittoja yritykselle, pikemminkin vain mahdollisuuksia.”

”Verkkojen toimivuus on avainasemassa.”

”Yrityksellä on käytössä pilvipalvelut, eikä tietoturvan kanssa ole ollut ongelmia.”

”Langattomien yhteyksien täytyy olla luotettavia. Niiden on toimittava joka paikassa missä koneita käytetään.”

”Tietoturva on tärkeää erityisesti tuotekehitysvaiheessa. Usein kuitenkin henkilöstön oma toiminta on suurempi riski kuin järjestelmän aukot.”

”Big datan analysointi ei ole ongelma, ongelma on, että asiakkaat ja verkostot saadaan käyttämään ja hyödyntämään big dataa.”

## **7.6 Digitalisaatiossa ja teollisessa internetissä tarvittava osaaminen**

Kahdessa viimeisessä kysymyksessä kartoitettiin yritysten tarvitsemaa osaamista, sekä sitä löytyykö yrityksistä mahdollisia demonstroi- tai pilotointikohteita digitalisaatioon ja teolliseen internettiin liittyen.

Uusia toimintatapoja ja niiden käyttöönottoa pidettiin osassa yrityksistä haastavana. Kauan alalla olleiden työntekijöiden ei uskottu lähtevän muutokseen helposti mukaan. Varsin tärkeäksi nähtiin mahdollisuus vaikuttaa heidän koulutukseensa ja asenteisiinsa. Yritysten mukaan koulutusta myös tarvitaan, jotta on mahdollista löytää sopivia ja osaavia työntekijöitä, joilla on tarpeeksi osaamista toteuttaa teollisen internetin ratkaisuja. Yritykset kaipasivat myös lisäkoulutusta suunnitteluohjelmistojen käyttöön. Niiden perustoiminnot kyllä hallitaan, mutta monipuolisia ohjelmia ei pystytä hyödyntämään täysipainoisesti osaamisen puutteen takia.

Haastatteluissa ei tullut ilmi se, että yrityksen johto on merkittävässä asemassa uusien ratkaisujen käyttöönotossa. Yritysten johdolta vaaditaan osaamista, rohkeutta ja suurempaa riskinottamiskykyä, jotta

uusia mahdollisuuksia voidaan kokeilla. Tulostavasti johtaminen ja riskien välttäminen eivät anna mahdollisuuksia löytää ratkaisuja yrityksen ja erehdyksen kautta.

Seuraavassa on esitetty vastaajien kommentteja siitä, minkälaisista osaamista yritykset tarvitsevat, jotta ne voisivat hyödyntää digitalisaatiota ja uutta tietotekniikkaa paremmin:

”Työntekijöille tarvitaan asennekoulutusta.”

”Ala kehittyy jatkuvasti, on pakko opiskella ja pitää tiedot ajan tasalla. Tiedon siirtäminen työntekijöille on ongelmallista.”

”Ohjelmointi ja ohjelmistopuolelle tarvitaan apua, mikäli sitä tehdään itse.”

”Tarvitaan laajan koulutusohjelman omaavia moniosaajia ohjelmistokavereita, joilla on hallussa automaatio, softa ja suunnittelu.”

”Erityisosaamista siihen, että ymmärrettäisiin syvällisemmin asiakkaan tarpeita.”

”Erityisosaaminen on Etelä-Suomen osalta pullonkaula. Oulun alueelta löytyy osaamista.”

”Erityisesti osaamista tarvitaan puhelinten mobiilisovellusten osalta eri käyttöjärjestelmille, esim. iOS:lle ja Android-puhelimille.”

Haastattelun viimeisenä kysymyksenä selvitettiin demonstrointi- ja pilotointikohteita, joita yrityksessä voitaisiin toteuttaa. Teollisen internetin hyödynä yrityksen toiminnassa nähtiin, että se tuo apua eri lähteistä saatujen tietojen analysointiin ja raportointiin. Tämän avulla pystyttäisiin automatisoimaan toimintoja, joihin aiemmin on tarvittu ihmistyövoimaa. Teollisen internetin avulla työntekijäresursseja voitaisiin hyödyntää enemmän tuottaviin töihin. Kahdessa haastattelussa yrityksessä oltiin ottamassa käyttöön Lean-toimintamallia. Analytiikan katsottiin tuovan myös mahdollisuuden prosessien tarkistamiseen ja niiden poikkeamien seurantaan.

Seuraavassa on esitetty vastaajien kommentteja siitä minkälaisista demonstrointi- ja pilotointikohteista yrityksissä voitaisiin toteuttaa.

”Työstökeskuksien asetusten tallentaminen eri tilauksille.”

”Etähuollon kehittäminen.”

”Käyttöliittymän päivittäminen nykyisiin laitteisiin.”

”Sähköinen tiedonhallintajärjestelmä jossa olisi tiedot projekteittain, työajanseuranta, yms.”

”Materiaalivaraston hallinta ja hankintojen automatisointi.”

”Leanin, tietotekniikan ja automaation yhdistäminen.”

”Ohjelmistojen parempi hyödyntäminen.”

”3D-tulostuksen mahdollisuudet.”

”Alusta (platform) asiakkaille, joilla voisi tehdä pilotteja matalammalla kynnyksellä.”

”Menetelmä, jolla saataisiin kappaleiden asetusajat pienemmäksi.”

”Työkalujen mittaamiseen liittyvät asiat.”

## 8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

### 8.1 Vastaukset tutkimusongelmiin

Seuraavassa esitetään vastaukset asetettuihin tutkimusongelmiin. Opinnäytetyöni pääongelma oli: **Minkälaisia käsityksiä Ylivieskan seutukunnan alueen metalli- ja konepaja-alan yrityksillä on digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämisestä liiketoiminnassa.** Pääongelma jaettiin kolmeen alaongelmaan. Niiden avulla saatiin vastaus tämän tutkimuksen pääongelmaan.

#### 1) Millaiset ovat yritysten tulevaisuuden näkymät ja minkälaisia mahdollisuuksia digitalisoituminen ja teollinen internet tuovat yrityksille?

##### a. Miten tuttuja ovat digitalisoitumisen ja teollisen internetin käsitteet?

Kehitys kohti digitaalista yhteiskuntaa on vääjäämätön ja sen tiedostivat hyvin myös haastatellut yritykset. Tuloksista tuli kuitenkin selkeästi esille, että yritysten käsitykset digitalisoitumisesta ja teollisen internetin käsitteestä vaihtelivat huomattavasti. Digitalisaatio oli yrityksille terminä varsin tuttu ja kaikilla oli siitä myös käytännön kokemusta. Teollinen internet oli käsitteenä sen sijaan hyvinkin epämääräinen. Sen huono tunnettuus voi johtua siitä, että ilmiöllä on monta eri nimeä. Puhutaan teollisesta internetistä, IoT:stä, IoE:stä, asioiden ja esineiden internetistä ja kaiken verkottumisesta. Varmasti myös kaikilla haastatteluun vastanneilla oli hiukan erilaiset käsitykset siitä, mitä teollinen internet tarkoittaa. Yritykset katsovat teollista internetiä oman toimintansa näkökulmasta ja sen kehittämisen kannalta.

Kaikilla yrityksillä oli selkeä käsitys siitä, että toimiala tulee jatkossa digitalisoitumaan. Tärkeänä nähtiin etenkin tuotantoon liittyvät toimenpiteet, joiden kehityksessä yritysten täytyy pysyä mukana. Asiakkaille myytäviin tuotteisiin liitettävää älyä ei pidetty mahdollisena useimmissa haastatelluissa yrityksissä.

##### b. Miten digitalisoitumista ja teollista internetiä hyödynnetään yrityksissä tällä hetkellä?

Digitalisaation ja teollisen internetin tulemiseen oli yrityksissä varauduttu hyvinkin kaksijakoisesti, vaikka kaikki haastatellut yritykset kokivat yritystoiminnan digitalisoitumisen erittäin tarpeellisenä. Haastattelujen perusteella voidaan todeta, että digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntäminen on suurimmalla osalla yrityksistä vielä tällä hetkellä hyvin vähäistä. Yrityksissä ei ole vielä kehitetty uusia

liiketoimintamalleja tai palveluita. Teollisen internetin megatrendit big data, ekosysteemit ja palvelualustat eivät olleet osana yritysten toimintaa. Haastatelluista yrityksistä vain muutama oli osannut hyödyntää digitaalisia palveluja ja niiden mahdollisuuksia.

Metalli- ja konepajateollisuutta pidettiin haastavana toimialana toteuttaa teollista internetiä. Suurimmalla osalla haastatelluista yrityksistä asiakkaille myytävät tuotteet olivat sellaisia, että niihin on mahdotonta kuvitella liitettäväksi ”älyä”. Tästä johtuen näiden yritysten käsitykset teollisen internetin hyödyistä liittyivät enemmän oman tuotannon tehostamiseen ja tuotantolaittekohtaiseen näkökulmaan. Teollisen internetin hyödyntäminen nähtiin erilaisina sensoreina tai mahdollisuutena liittää omia tuotantolaitteita internetiin. Ainoastaan kahden yrityksen kohdalla teollisen internetin koettiin luovan kokonaan uutta liiketoimintaa tai tuovan lisäarvoa asiakkaalle. Nämä kaksi yritystä perustivat tulevaisuuden strategiansa teollisen internetin hyödyntämiseksi. Ne katsoivat teollisen internetin tuomia mahdollisuuksia liiketoimintalähtöisestä näkökulmasta. Yritykset olivat tehneet omat digitalisaatioon liittyvät strategiset valintansa. Silti niidenkin kohdalla haastatteluissa tuli esille kysymys, miksi olemme lähteneet tähän vasta nyt?

Yksittäisistä teolliseen internetiin liittyvistä asioista nousi selkeästi esille pilvipalvelut. Kaikki haastatellut yritykset olivat ottaneet ne käyttöön ja hyödynsivät niitä omassa toiminnassaan.

## **2) Minkälaisia esteitä yrityksillä on digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämisessä ja minkälaisia riskejä niihin liittyy?**

Suurimmaksi esteeksi yritykset näkivät rahallisten- ja henkilöstöressurssien puutteen. Yritykset eivät ole valmiita sijoittamaan rahaa teolliseen internetiin, mikäli siitä saatuja hyötyjä ei pystytä osoittamaan. Yritykset odottavat konkreettisia hyvin toimivia ratkaisuja, jotta vakuuttuisivat siitä, että rahaa kannattaa panostaa digitalisaatioon.

Esteinä esille nousivat myös tietämättömyys teollisen internetin mahdollisuuksista sekä langattomien verkkojen toimivuus. Yritysten tuotantolaitteita käytetään vaativissa olosuhteissa ja niiden anturointi ja verkkojen toimivuus voi olla ongelmallista. Samoin asiakkaille myytäviä tuotteita käytetään olosuhteissa ja paikoissa, joissa langattomat verkot eivät aina toimi.

Yritykset eivät nähneet merkittäviä riskejä digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntämisessä. Pilvipalveluiden kohdalla, vain joidenkin yritysten vastauksissa nousi esille siihen liittyvä tietoturva.

### **3) Minkälaiset valmiudet yrityksillä on olemassa ja minkälaista osaamista yritykset tarvitsevat digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämiseen?**

Useimmissa yrityksissä ei ole vielä tarpeeksi valmiuksia hyödyntää digitalisaatiota ja teollista internetiä. Suurimmassa osassa haastatelluista yrityksistä ei oltu vielä havaittu sen tuomia mahdollisuuksia. Tämän takia uusia toimintatapoja ja niiden käyttöönottoa pidettiin haastavana. Tehostamistoimiin yrityksillä oli halua sekä tarvetta. Näissä yrityksissä ei kuitenkaan tiedetty, miten asiassa päästään liikkeelle ja kuinka uudet toimintatavat tuodaan käytäntöön. Osa yritysten tarpeista voitaisiin toteuttaa nykyisillä resursseilla, mutta suurin osa vaatii lisäpanostuksia osaamiseen ja ohjelmistoihin.

Haastatelluista yrityksistä kahdella oli varsin hyvät valmiudet ja mahdollisuudet päästä syvemmälle teollisen internetin ytimeen. Näiden yritysten kohdalla ei enää puhuttu pelkästä mittaamisesta, vaan digitaalisten alustojen ja ekosysteemien luomisesta sekä uusien liiketoimintatapojen ja palvelukonseptien kehittämisestä. Kaikkien muiden yritysten kohdalla tämä tuntui vielä kaukaiselta haaveelta. Muiden yritysten kohdalla ongelmana oli, että niiltä puuttui selkeä digitalisoitumisen strategia.

Big datan hyväksikäyttöä ja sen omistajuutta käsiteltiin vain kahden yrityksen kanssa. Muut haastatelluista yrityksistä eivät olleet vielä niin pitkällä, että aihe olisi ollut niiden kohdalla ajankohtainen. Haastatteluissa nousi esille, että big dataan liittyy useita tekijänoikeuksiin, omistajuuteen ja hallintointiin liittyviä kysymyksiä. Lisäksi on otettava huomioon lainsäädännön rajoitteet ja yksityisyydensuoja. Tieto yrityksen asiakkaista on ensiarvoisen tärkeää, kun suunnitellaan uusia palveluita ja luodaan uusia liiketoimintamalleja yritykselle.

Teollisen internetin käyttöönotto ja hyödyntäminen edellyttää hyviä verkostoja. Osalla yrityksistä verkostot olivat kunnossa, mutta osalla niitä ei ollut lainkaan. Teolliseen internettiin liittyvää erityisosaaamista voidaan saada yhteistyökumppanuuksien kautta. Alan osaajia on varsin rajoitetusti, eikä asiantuntijan palkkaaminen omaan organisaatioon ole aina mahdollista, eikä kannattavaa. Alakohtaisella osaamisella on suuri merkitys. Jatkossa tarvitaan myös osaamisen yhdistämistä sekä toimialalta että analytiikasta.

Vaikka yrityksissä tiedettäisiin, mitä teknologiaosaamista tarvitaan, digitalisaation ja teollisen internetin hyötyjen saaminen vaatii myös muuta kuin tuotanto-, suunnittelu- tai ohjelmisto-osaamista. Kaikessa digitaalisessa liiketoiminnassa toiminnan keskiössä pitää olla asiakkaan. Koska asiakas on lopputuotteen

käyttäjä, ratkaisee asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys, tuotteen käytettävyys ja käyttötilanteen ymmärrys yrityksen menestymisen.

## 8.2 Pohdintaa digitalisaatiosta ja teollisesta internetistä

Teollisesta internetistä puhutaan ja kirjoitetaan paljon. Sen varaan asetetaan suuria odotuksia, jopa Suomen talouden pelastajana. Kenelläkään ei kuitenkaan ole selkeää kuvaa siitä, mitä mahdollisuuksia sen myötä avautuu ja mihin ollaan menossa. Yksittäinen trendi osataan yleensä hahmottaa hyvin, mutta teollisen internetin kohdalla on kyse usean nopean muutoksen yhteisvaikutuksesta. Ainoastaan siitä ollaan yhtä mieltä, että muutoksen vauhti on kova ja siinä mukana pysyminen vaatii yrityksiltä paljon osaamista ja resursseja. Monet yritykset haluavat kuitenkin pelata varman päälle ja odottavat tekniikan ja palveluiden kehittymistä. Myös yritysten laiteinvestointien välit ovat usein pitkiä ja esim. laitekannan uudistaminen voi kestää vuosia.

Joskus yrityksen näkökulmasta onkin viisaampaa antaa muiden tehdä kalliit virheet, kuin ryhtyä tekemään uusia juttuja ensimmäisten joukossa. Eri valmistajien laitteista saatavien tietojen yhdistäminen vaatii paljon työtä, eikä se ole aina ongelmaton. Standardien puute saattaa olla hyvä syy tyytyä tekemisen sijasta tarkkailuun. Mikäli teollisesta internetistä odotetaan Suomen talouden pelastajaa, on vaikea nähdä, miten muiden tekemisiä sivusta seuraamalla voi pysyä teknologisen kehityksen huipulla. Uuden asian läpimurtoa on vaikea tunnistaa, kun se on tapahtumassa ja kun se on tapahtunut, siihen voi olla myöhäistä liittyä mukaan. Yritykset, jotka seuraavat kehitystä sivusta, pyrkivät minimoimaan kokeiluihin liittyvät riskit, mutta samalla ne ottavat vielä suuremman riskin, josta vakavin seuraus voi olla tip-puminen kilpailijoiden vauhdista.

Vaikka tekniikka kehittyy vauhdilla, muutokset yrityksissä tapahtuvat vähitellen ilman isoja harppauksia. Kaikki teollisesta internetistä tehdyt tutkimukset osoittavat, että sen tunnettuus suomalaisessa yritysmaailmassa on vielä vähäistä, eivätkä yritykset ole vielä valmistautuneet sen tulemiseen. Yritysten on kuitenkin varauduttava siihen, että digitalisaation ja teollisen internetin myötä yritysten ansaintalogiikka ja työntekijöiden työtehtävät tulevat muuttumaan. Perinteisiä työpaikkoja vähenee ja aivan uudenlaisia syntyy. Teollisen internetin yhtenä haasteena on se, että kukaan ei vielä tiedä, mitä nuo tulevaisuuden työpaikat ovat.

Tutkimus osoitti mielestäni selkeästi sen, että mikäli digitalisaatiota ja teollista internetiä halutaan hyödyntää metalli- ja konepajateollisuuden yrityksissä, tarvitaan siihen kehityshankkeita. Ilman hanketointia yritysten on hankala päästä asiassa alkuun. Kaupalliset toimijat tarjoavat ratkaisuja, mutta niihin yritykset eivät ainakaan vielä olleet lähteneet laajemmin mukaan. Hankkeiden myötä rahallinen kynnys lähteä mukaan kehitystoimintaan on yrityksille pienempi ja verkostoituminen on helpompaa.

Teollinen internet on nyt hype-aallon huipulla. Sen mahdollisuudet nähdään rajattomina ja sen avulla on mahdollista löytää ratkaisu lähes kaikkeen. Niin tuskin kuitenkaan tulee käymään. Teollisen internetiaallon myötä maailma muuttuu ja kehittyy kaiken aikaa. Jokaisessa aallossa on jotain hyvää, joka jää elämään ja jokainen aalto vie osaltaan kehitystä eteenpäin. Uuden tekniikan mahdollistamat hyvät toimintatavat löytävät paikkansa niissä asioissa, joihin ne sopivat erityisen hyvin.

### **8.3 Pohdintaa opinnäytetyön tekemisestä**

Opinnäytetyön aihe oli äärimmäisen mielenkiintoinen ja työ tuntui mielekkäältä koko prosessin ajan. Kiinnostava aihe ja opinnäytetyön tilaajan aikataulu auttoivat hyvin työn etenemisessä. Haastattelujen järjestäminen ja aikatauluttaminen olivat haastavia. Itse haastattelutilanteet olivat mielenkiintoisia ja antoisia. Mielestäni sain hyvän kokonaiskäsityksen siitä, missä alueen metalli- ja konepajateollisuus alan yrityksissä mennään digitalisaation ja teollisen internetin suhteen.

Käsitteenä teollinen internet on haastava. Haastatteluissa oli tärkeää saada vastaajat ymmärtämään kysymykset tarkoittamallani tavalla. Haastateltavista osa oli perehtynyt teolliseen internetiin hyvinkin paljon ja heidän kanssaan se ei ollut ongelma. Osalle haastatelluista aihe oli uusi ja keskusteluissa ei päästy kovinkaan syvälle aiheeseen. Heidän suhteensa oli hienoa, jos pystyin herättämään ajatuksia ja sain heidät miettimään, miten he voisivat tehostaa yrityksen toimintaa digitalisaation ja teollisen internetin avulla.

Kyselylomakkeen laadinta ei ollut helppoa aiheesta johtuen. Avoimista kysymyksistä oli haastavaa käsitellä, mihin ne liittyvät ja ilman niihin liitettyjä esimerkkejä vastaaminen olisi ollut hankalaa. Samoin haastattelujen analysointi oli haastavaa, koska yritykset toimivat hyvin eri tasolla. Metalli- ja konepajateollisuus on suuri työllistäjä Ylivieskan seutukunnassa. Joidenkin laskelmien mukaan alueella toimii yli 40 alan yritystä. Tulevaisuudessa myös tällä toimialalla on odotettavissa muutoksia ja epävarmuus-

tekijöitä on paljon. Haastatteluja olisi mielenkiintoista tehdä uudestaan muutaman vuoden kuluttua, jolloin nähtäisiin, ovatko yritykset lähteneet kehittämään tuotantoaan digitalisaation avulla ja onko siitä saatu toivottua hyötyä.

## LÄHTEET

- Ailisto, H., Mäntylä, M., Seppälä, T., Collin, J., Halen, M., Juhanko, J., Jurvansuu, M., Koivisto, R., Kortelainen, H., Simons, M., Tuominen, A & Uusitalo, T. 2015. Suomi – Teollisen Internetin Pii-laakso. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta.. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://vnk.fi/documents/10616/1094245/raportti\\_2015\\_4.pdf/37ff23ef-4970-49ea-914c-9d15ad3e698d](http://vnk.fi/documents/10616/1094245/raportti_2015_4.pdf/37ff23ef-4970-49ea-914c-9d15ad3e698d). Luettu 3.10.2015.
- Argillander, T., Martikainen & V. Muikku, J. 2015. Kuva median murroksesta-Mitä käy kasvulle ja työpaikoille?. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://www.tem.fi/files/41208/TEM-rap\\_25\\_2014\\_web\\_20102014.pdf](http://www.tem.fi/files/41208/TEM-rap_25_2014_web_20102014.pdf). Luettu 26.2.2016.
- Centria-ammattikorkeakoulu 2016a. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://web.centria.fi/esittely/organisaatio> Luettu 3.4.2016.
- Centria-ammattikorkeakoulu 2016b. Www-dokumentti. <http://web.centria.fi/esittely/profiloituminen>. Luettu 3.4.2016.
- Centria-ammattikorkeakoulu 2016c. Www-dokumentti. <http://tki.centria.fi>. Luettu 3.4.2016.
- Centria-ammattikorkeakoulu 2016d. Www-dokumentti. <http://tki.centria.fi/esittely/visio-ja-missio>. Luettu 3.4.2016.
- Digile Oy 2015. Digibarometri 2015. Liikenne- ja viestintäministeriö, Tekes, Teknologiateollisuus ja Verkkoteollisuus. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://digi.fi/files/2015/03/Digibarometri-2015.pdf>. Luettu 28.2.2016.
- General Electric 2012. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://www.ge.com/docs/chapters/Industrial\\_Internet.pdf](http://www.ge.com/docs/chapters/Industrial_Internet.pdf). Luettu 7.10.2015.
- Heikkilä, T. 2008. Tilastollinen tutkimus. Uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- IEEE Control systems Society 2011. Www-dokumentti: Saatavissa: <http://www.ieeecss.org/sites/ieeecss.org/files/documents/IoCT-Part3-04SystemsOfSystems.pdf>. Luettu 10.4.2016.
- Juhanko, J., Jurvansuu, M., Ahlqvist, T., Ailisto, H., Alahuhta, P., Collin, J., Halen, M., Heikkilä, T., Kortelainen, H., Mäntylä, M., Seppälä, T., Sallinen, M., Simons, M. & Tuominen, A. 2015. ”Suomalainen teollinen internet – haasteesta mahdollisuudeksi: taustoittava kooste”. ETLA Raportit No 42. <http://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-42.pdf> Luettu 7.10.2015.
- Kalli, S., Argillander, T., Talvitie, J. & Luoma, E. 2013. Suomalainen pilvimaisema. Liikenne- ja viestintäministeriö, Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.lvm.fi/documents/20181/799435/Julkaisu+14-2013/1721c985-6737-41af-ab36-d439649681a4?version=1.0>. Luettu 11.11.2015.
- Kananen, J. 2014. Laadullinen tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylä: Suomen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print.
- Karjalainen, L. 2010. Tilastotieteen perusteet. Keuruu: Otavan Kirjapaino.

- Korhonen, S. & Valli, K. 2014. Teollisen yrityksen digitalisoitumisen käsikirja. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file\\_attachments/teollisenyrityksenkäsikirja.pdf](http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/teollisenyrityksenkäsikirja.pdf). Luettu 20.11.2015.
- Koskela, G. 2014. Innovaatiot menestystekijänä. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file\\_attachments/koskela\\_0.pdf](http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/koskela_0.pdf). Luettu 28.12.2015.
- K2Mediat 2010. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.2kmediat.com/tietoverkot/historiaa2.asp>. Luettu 5.10.2015.
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2013. Big data-strategia. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.lvm.fi/lvm-mahti-portlet/download?did=139030>. Luettu 29.12.2015.
- Marketvision 2015. Saatavissa: <https://www.marketvisio.fi/fi/ajankohtaista/uutiset-marketvisio/2039-meneeko-seuraava-teollinen-vallankumous-suomalaisilta-yrityksilta-ohi>. Luettu 23.12.2015.
- Mantere, T. 2014. Vaasan yliopisto, Organisaation tietojärjestelmät. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://lipas.uwasa.fi/~timan/TITE2060/Orgtiet4.pdf>. Luettu 26.2.2016.
- Pajarinen, M. & Rouvinen, P. 2014. TEM, Uudet teknologiat ja työ: Www-dokumentti. Saatavissa: [http://www.tem.fi/files/39650/Rouvinen\\_Petri\\_Pajarinen\\_Mika\\_ETLA\\_Uudet\\_teknologiat\\_ja\\_työ\\_29\\_4\\_2014.pdf](http://www.tem.fi/files/39650/Rouvinen_Petri_Pajarinen_Mika_ETLA_Uudet_teknologiat_ja_työ_29_4_2014.pdf). Luettu 27.12.2015.
- Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://ppohjanmaa.tjhosting.com/kokous/2015310.PDF>. Luettu 27.3.2016.
- Pohjola, M. 2014. Suomi uuteen nousuun ICT ja digitalisaatio tuottavuuden ja talouskasvun lähteinä. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file\\_attachments/pohjola\\_tuottavuusraportti2014\\_web\\_0.pdf](http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/pohjola_tuottavuusraportti2014_web_0.pdf). Luettu 25.1.2016.
- Rakennerahastot 2016. Www-dokumentti. Saatavissa <https://www.rakennerahastot.fi/web/pohjois-suomen-suuralue/meripohjolan-metalli-ja-konepajateollisuus-uudistuu-erikoisterasten-ja-tietotekniikan-avulla#.VwXft6Rf3aE>. Luettu 27.3.2016.
- Rastas, T. & Asp, E. 2014. Big datan hyödyntäminen. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.lvm.fi/documents/20181/797516/Julkaisu+20-2014/f06b6c3e-58ee-45cb-8eb2-a8475a036ad4?version=1.0>. Luettu 29.12.2015.
- Rinkinen, S. & Harmaakorpi, V. 2014. Ekosysteemit. Www-dokumentti. Saatavissa: [https://www.tekes.fi/globalassets/global/ohjelmat-ja-palvelut/kampanjat/innovaatiotutkimus/policybrief\\_8\\_2014\\_becsi.pdf](https://www.tekes.fi/globalassets/global/ohjelmat-ja-palvelut/kampanjat/innovaatiotutkimus/policybrief_8_2014_becsi.pdf). Luettu 12.11.2015.
- Salo, I. 2014. Big data & pivipalvelut. Helsinki: Docendo.
- Seppälä, T., Halén, M., Juhanko, J., Korhonen, H., Mattila, J., Parviainen, P., Talvitie, J., Ailisto, H., Hyytinen, K., Kääriäinen, J., Mäntylä, M. & Ruutu, S. 2015. ” ”Platform” – Historiaa, ominaispiirteitä ja määritelmä”. ETLA Raportit No 47. <http://pub.etla.fi/ETLA-Raportit-Reports-47.pdf>. Luettu 29.12.2015.

Seppälä, T & Karhu, K. 2013. Jollan, Nokian ja Suomen strategiat mobiilitoimialan nykymurroksessa. Artikkel. www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/Sepp%C3%A4I%C3%A4-Karhu-Talous-ja-Yhteiskunta-4-2013-.pdf>. Luettu 20.12.2015.

Sonera. Www-dokumentti. Saatavissa: <https://www.sonera.fi/yrityksille/tuotteet+ja+palvelut/liiketoimintapalvelut/m2m/m2m+opas>. Luettu 10.11.2015.

Solida 2015. Www-blogi. Saatavissa: <http://www.solita.fi/think-tank/teollisen-internetin-kehityksen-perustuttava-asiakkaalle-tuotettavaan-arvoon>. Luettu 26.2.2016.

Suomen Yrittäjät 2016a. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://www.yrittajat.fi/File/6ff73bdd-8857-4141-a5ed-6303a64b4a05/Alueraportti\\_Keski\\_Pohjanmaa\\_kevat%202016.pdf](http://www.yrittajat.fi/File/6ff73bdd-8857-4141-a5ed-6303a64b4a05/Alueraportti_Keski_Pohjanmaa_kevat%202016.pdf). Luettu 18.2.2016.

Suomen Yrittäjät 2016b. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://www.yrittajat.fi/File/99858826-75c6-444d-bdee-6207e8009987/Alueraportti\\_Pohjois\\_Pohjanmaa\\_kevat2016.pdf](http://www.yrittajat.fi/File/99858826-75c6-444d-bdee-6207e8009987/Alueraportti_Pohjois_Pohjanmaa_kevat2016.pdf). Luettu 18.2.2016.

Talouselämä 2/2015. Sähköinen lehti. Saatavissa: <http://www.talouselama.fi/nakoislehti/talouselama-2-2015-3470043>. Luettu 28.2.2016.

Valli, K. & Ahlgren, S. 2013. Informaatiosta kilpailuetua teollisuusyrityksiin. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file\\_attachments/elinkeinopolitiikka\\_digitalisatio\\_teollinen\\_internet\\_informaatiosta\\_kilpailuetua.pdf](http://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/elinkeinopolitiikka_digitalisatio_teollinen_internet_informaatiosta_kilpailuetua.pdf). Luettu 30.12.2015.

Valtioneuvoston toimintasuunnitelma strategisen hallitusohjelman kärkihankkeiden ja reformien toimeenpanemiseksi 2015. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/321857/Toimintasuunnitelma+strategisen+hallitusohjelman+k%C3%A4rkkihankkeiden+ja+reformien+toimeenpanemiseksi.pdf/92b90c0e-9154-487f-bbf8-543cb6433dd6>. Luettu 29.1.2016.

Vehkalahti, K. 2008. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Kustannusosa-kehittäjä Tammi.

Vesa, J. 2015. Teollinen internet ja huoltovarmuus, Esiselvitys Huoltovarmuuskeskukselle. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.huoltovarmuus.fi/static/pdf/821.pdf>. Luettu 28.12.2015.

VTT 2015. Www-blogi. Saatavissa: <http://vttblog.com/tag/teollinen-internet/>. Luettu 17.2.2016.

Vuorinen, P. 2014. Lapidigitalisoitunut maailma. Www-dokumentti. Saatavissa; [https://www.tem.fi/files/39700/Lapidigitalisoitunut\\_maailma.pdf](https://www.tem.fi/files/39700/Lapidigitalisoitunut_maailma.pdf). Luettu 4.10.2015.

Yle uutiset 2015. Www-dokumentti. Saatavissa: [http://yle.fi/uutiset/valtaosa\\_yritysjohtajista\\_viittaa\\_kintaalla\\_miljardibisnekselle/7261532](http://yle.fi/uutiset/valtaosa_yritysjohtajista_viittaa_kintaalla_miljardibisnekselle/7261532). Luettu 18.2.2016.

## **DIGITALISOIMISEN JA TEOLLISEN INTERNETIN HYÖDYNTÄMINEN LIIKETOIMINNASSA**

Ylivieskan seutukunnan alueen metalli- ja konepajateollisuuden näkökulmasta

Kysymyksiä:

- 1) Miten tällä hetkellä tietotekniikan kehittyminen ja digitalisaatio ilmenevät toimialallanne? (nykytila)**

esim. anturitekniikka, sensorit, data-softa, verkkoon liitettävät laitteet tms.

- 2) Miten tarpeellisena tulevaisuudessa pidätte toimialanne digitalisoitumista ja uuden tietotekniikan käyttöönottoa ja onko yrityksessänne varauduttu siihen jotenkin? (nykytila)**

esim. kilpailuedun, toiminnan laadun parantajana ja varmistajana, kilpailukyvyn säilyttämisessä, kustannussäästöjen saavuttamisessa tai ennustettavuuden parantamisessa.

- 3) Miten ja missä prosesseissa hyödynnätte digitalisoitumista ja teollista internetiä liiketoiminnassanne tällä hetkellä? (mahdollisuudet)**

esim. Asiakaskunnalle tarjottavissa tuotteissa ja palveluissa. Omassa sisäisessä käytössä huolto- ja kunnossapito, tuotantolinjat, varasto ja logistiikka.

- 4) Minkälaisia mahdollisuuksia näette yrityksellänne olevat hyödyntää digitalisaatiota ja uutta tietotekniikkaa liiketoiminnassanne? (mahdollisuudet)**

esim. suljetussa-(intranet) tai avoimessa ympäristössä. Uusien palveluiden tarjoaminen asiakkaille (esim. huoltopalvelut).

Kustannussäästöt, ennustettavuus, toiminnan laadun ja ennustettavuuden parantaminen, käyttöasteen nostaminen.

- 5) Mitkä ovat suurimmat esteet digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämiseen liiketoiminnassanne? (esteet)**

esim. asiakkaiden tarpeiden tietäminen, osaaminen, tekniikan tuntemus, osastojen välinen kommunikaatio, sovellusten puuttuminen.

- 6) Onko yrityksellänne olemassa tarvittavia verkostoja digitalisoitumisen ja teollisen internetin hyödyntämiseen? (esteet)**

esim. erilaiset yritys- ja henkilökohtaiset verkostot, kumppanit, tutut toimijat.

(tarvitaanko konkreettisia kehityshankkeita, jotta verkostoitumisessa päästäisiin paremmin alkuun)

**7) Mitä haittoja ja riskejä näette olevat digitalisaation ja teollisen internetin hyödyntämisellä yrityksellenne? (riskit)**

esim. tietoturvaan liittyvät ongelmat (pilvipalvelut), vaikeus yhteen sovittaa erilaisia tietoja ja kyky hyödyntää syntynyttä tietovarastoa.

**8) Minkälaista osaamista yrityksenne tarvitsee jotta se voisi hyödyntää digitalisoitumista ja tietotekniikkaa paremmin? (osaaminen)**

esim. koulutukset, erityisosaaminen, tietoturva

**9) Minkälaisia demonstrointi- ja pilotointikohteita yrityksessänne voitaisiin toteuttaa tai minkälaisiin kehityshankkeisiin yrityksellänne olisi tarvetta. (osaaminen)**

esim. Testaus, suunnittelu, kokeilu

**Digitalisoituminen** = Liiketoiminnan laajenemista tai siirtymistä kokonaan sähköisiin kanaviin, sisältöihin ja tapahtumiin.

**Asioiden ja esineiden verkottuminen** = Tarkoitetaan laitteista kerättävän (mittaus) datan siirtämistä, analysointia sekä niiden pohjalta automatisoitua toimintaa. Sekä suljetuissa (intranet) että avoimissa (internet) tietoverkoissa.

**Teollinen internet** = Teollisuuden tuotannon ja tehokkuuden parantamista lisäämällä laite- ja järjestelmäkantaan älykkyyttä ohjelmistokehityksen avulla sekä (automatisoidun) päätöksenteon mahdollistamista reaaliaikaiseen tiedonsiirtoon perustuen.

