

Jere Hakanpää

Teollinen internet IT-alan PK-yrityksessä

Selvitys yrityksen nykytilasta ja teollisen internetin tuomista mahdollisuuksista

Opinnäytetyö

Syksy 2018

SeAMK Liiketoiminta- ja kulttuuri

Liiketalouden tutkinto-ohjelma

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

Tutkinto-ohjelma: Liiketalouden tutkinto-ohjelma

Tekijä: Hakanpää, Jere

Työn nimi: Teollinen internet IT-alan PK-yrityksessä: Selvitys yrityksen nykytilasta ja teollisen internetin tuomista mahdollisuuksista

Ohjaaja: Sorama, Kirsti

Vuosi: 2018

Sivumäärä: 58

Liitteiden lukumäärä: -

Teollinen internet on tällä hetkellä yritysmaailmassa kaikkien huulilla, niin Suomessa kuin maailmallakin. Se muokkaa liiketoimintoja ja murtaa perinteisiä arvoketjuja. Sillä on vaikutuksia mm. yritysten tuottavuuteen, johtamistapoihin, liiketoimintamalleihin, sekä kilpailuun uusista markkinoista ja asiakkaista. Teollinen internet tuo mukanaan uhan niille, jotka eivät ole siihen valmiita, mutta mahdollisuuden niille jotka hyödyntävät murroksen tuoman muutoksen.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään sitä, mitä teollinen internet vaatii yritykseltä, sekä sitä miten se muokkaa liiketoimintamalleja. Työ on tehty eteläpohjanmaalaiselle It-alan Pk-yritykselle. Työn tavoitteena oli selvittää, millaiset valmiudet toimeksiantajayrityksellä on teollisen internetin maailmassa ja minkälaisia toimenpiteitä liiketoiminta vaatisi.

Työn teoreettinen osuus koostuu kahdesta suuremmasta osiosta. Ensimmäisenä käsitellään teollisen internetin teknologisia vaatimuksia. Toisessa taas käsitellään liiketoimintamallien, yrityksen strategian, arvoketjujen, asiakassuhteiden ja henkilöstön murrosta teollisessa internetissä.

Työn empiirinen osuus on toteutettu fokusryhmähaastattelu menetelmällä, jonka tarkoituksena oli kartoittaa nykytilaa ja saada samalla vapaata keskustelua aiheesta, jotta saadaan myös ideoita. Haastattelusta koostettiin raportti, joka viettiin toimeksiantajayrityksen strategiakokoukseen, jossa pystyttiin puhumaan lisää aiheesta ja tekemään samalla ratkaisuja asiaan liittyen.

Teoriaosuuden, empiirisen osuuden ja siinä käytyjen keskustelujen perusteella päästiin johtopäätöksiin, jotka avaavat toimeksiantajayrityksen nykytilaa ja sitä, mitkä asiat nousivat tärkeiksi yrityksen kannalta.

Avainsanat: teollinen internet, internet of things, digitalisaatio

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Business and Culture

Degree programme: Business Management

Author: Hakanpää, Jere

Title of thesis: Internet of things in SME IT enterprise: A survey of the company's current state and the potential of industrial internet

Supervisor: Sorama, Kirsti

Year:2018

Number of pages:58

Number of appendices: -

Internet of things is today's megatrend in the corporate life of whole world. It modifies businesses and breaks traditional value chains. It has effects e.g. on business productivity, leadership, business models, and competition for new markets and customers. Internet of things is a threat for those who are not ready for it, but opportunity for those who brace it.

This thesis discusses what internet of things requires from the company and how it modifies business models. Thesis is made for IT company from the Southern Ostrobothnia. The aim of the thesis was to find what kind of capability the company has in the world of IoT and what kind of measures the business would require.

The theoretical part of the thesis consists of two major themes. The first is to address the technological requirements of IoT. The other one discusses about the transformation of business models, value chains, customer relations and staff.

The empirical part of the work has been executed with a focus group interview with the aim of mapping the current situation and at the same time getting discussion and ideas as well. Report was then made about the interview. The report was presented at company's strategy meeting, where it generated more discussion and solutions.

Keywords: industrial internet, internet of things, digitalisation

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
JOHDANTO	8
1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaus.....	8
1.2 Opinnäytetyön rakenne	9
2 TEOLLINEN INTERNET	10
2.1 Teollisen internetin hyödyt	11
2.2 Sensorit.....	12
2.3 Tietoliikenne	13
2.3.1 Langalliset verkot	14
2.3.2 Langattomat verkot	14
2.3.3 Tiedonsiirto protokollat	15
2.4 Big data ja tietovarastot.....	15
2.4.1 Tietovarasto	16
2.4.2 Big data.....	17
2.5 Tiedon analysointi	17
2.6 Sovellus	19
2.7 Digitaalinen palvelu	20
2.8 Alusta	20
2.9 Tietoturva	22
3 TEOLLINEN INTERNET MUOKKAA LIIKETOIMINTAMALLEJA ..	23
3.1 Liiketoimintamalli.....	23
3.2 Arvoketju	26
3.3 Ekosysteemi.....	27
3.4 Yrityksen strategia.....	28
3.5 Asiakassuhteet ja henkilöstö	29
3.6 Teoreettisen viitekehyksen yhteenveto	31
4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	35

4.1 Tutkimusongelma ja tutkimusmenetelmä	35
4.2 Tiedonhankintamenetelmät	36
4.3 Haastattelun toteuttaminen	37
4.4 Haastatteluiden analysointi	38
4.5 Luotettavuus ja pätevyys.....	39
5 TUTKIMUSTULOKSET	41
5.1 Asiakkaat	42
5.2 Liiketoimintamallit.....	43
5.3 Teknologia	44
5.4 Henkilöstö	49
5.5 Strategia.....	50
5.6 Ekosysteemi ja arvoketju	51
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	53
LÄHTEET	55

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Teknologiaapinon tasot.....	11
Kuvio 2. Analytiikan pyramidi	18
Kuvio 3. St. Gallenin maaginen kolmio	24
Kuvio 4. Palvelukeskeisen teollisen internetin liiketoimintamallikanvaasi	25
Kuvio 5. Teknologiaapinon tasot toimeksiantajayrityksessä	45

Käytetyt termit ja lyhenteet

lot	Internet of things – asioiden internet. Termi, jota käytetään kuvailemaan murrosta, jossa kaikki laitteet saavat digitaalisen ulottuvuuden ja ovat yhteydessä internettiin. lot termiä käytetään ennen kaikkea kuluttaja ratkaisuihin.
Teollinen internet	Suomen yritysmaailmassa käytetty termi. Teollinen internet on teollisen mittaluokan digitalisaatiota. Fyysisen ja digitaalisen maailman kohtaamista.

JOHDANTO

Teollinen internet on tällä hetkellä suurin yritysmaailmassa meneillään oleva murros niin Suomessa kuin maailmallakin. Se tuo mukanaan uusia tuulia niin julkiseen talouteen, yritysten tuottavuuteen, johtamistapoihin, liiketoimintamalleihin, sekä kilpailuun uusista markkinoista ja asiakkaista. Murros tuo mukanaan uhan niille, jotka eivät ole siihen valmiita, mutta mahdollisuuden niille jotka hyödyntävät murroksen tuoman muutoksen. Arvioidaankin, että parhaassa tapauksessa Suomessa tehdään 56 miljardia euroa liikevaihtoa ja luodaan 48 tuhatta työpaikkaa teollisen internetin ansiosta. (Ailisto ym. 2015, 7; 20.)

Collin ja Saarelainen (2016,17) kertovat, että suomalainen asiantuntijuus teollisen internetin osalta levittäytyy jo nyt ympäri maailmaa. Yritykset kuten Wärtsilä, Kemppe, Konecranes ja Efora ovat alkaneet ottaa teolliseksi internetiksi ymmärrettäviä tapoja käyttöön viime vuosien aikana ja niistä on tullut osa arkipäiväistä työtä. Kuitenkin Suomessa huomattavasti suurempi määrä yrityksiä etsii yhä tapoja, kuinka he voisivat hyödyntää Internet of thingsin tuomaa murrosta. Internet of thingsillä viitataan kuluttajille suunnattuihin ratkaisuihin, kun Teollisella internetillä taas tarkoitetaan yrityksille suunnattuja ratkaisuja.

Tämä opinnäytetyöprojekti on aloitettu yllämainittujen mahdollisuuksien perusteella. Toimeksiantajayritys on kartoittanut tapoja ja keinoja, kuinka teollisesta internetistä pystyttäisiin luomaan yritykselle uusia liiketoiminta mahdollisuuksia. Suurimpana kysymyksenä ovat liiketoimintamallit ja se, minkälaisia palveluita asiakkaat olisivat valmiita ostamaan. Toimeksiantajayritys voi hyötyä teollisesta internetistä myös hyödyntämällä itse sen ratkaisuja.

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää tutkimusongelma: Teollinen internet ja toimeksiantajayrityksen valmius tehdä siitä liiketoimintaa. Tarkoitus on myös löytää teollisen internetin maailmasta toimeksiantajayritykselle sovellettavia liiketoimintamalleja. Kysymykseen tulee myös ovatko nämä liiketoimintamallit toteutettavissa yrityksen nykyisellä kokoonpanolla vai tarvitaanko lisää asiantuntevaa henkilöstöä tai

kumppaneita. Opinnäytetyössä on myös tarkoitus selvittää, miten Teollisen internetin liiketoimintamallit rakentuvat, miten ekosysteemi ja arvoketjut toimivat ja miten yrityksen strategiaa pitää uudistaa.

Työn empiirisessä osassa käytetään laadullista, eli kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Sen tutkimus on toteutettu ryhmähaastattelumenetelmällä. Haastattelussa keskustellaan vapaasti opinnäytetyössä ilmenevistä teemoista. Haastattelun tavoitteena on kartoittaa yrityksen ja sen asiakkaiden nykytilannetta teollisen internetin vaatimukseen nähden. Koko opinnäytetyössä käsitellään seuraavat asiat:

- Opinnäytetyön on tarkoitus tuottaa yritykselle tietoa teollisen internetin teknologisista vaatimuksista, sekä niistä asioista, jotka ovat teollisen internetin ja digitalisaation johdosta murroksessa ja jotka ovat kriittisiä, kun ollaan lähdössä mukaan teollisen internetin maailmaan.
- Tuottaa yritykselle tarttumapintaa teolliseen internettiin niin liiketoimintamahdollisuutena, kuin yrityksen käyttämänä palveluna.
- Toimeksiantajayrityksen nykytila suhteessa teolliseen internetiin ja sen vaatimukseen.

1.2 Opinnäytetyön rakenne

Opinnäytetyön ensimmäisessä luvussa käydään läpi työn taustoja, sekä opinnäytetyön tavoitteet ja rajaukset. Luvussa esitellään myös lyhyesti tutkimuksessa käytetyt menetelmiä. Toisessa luvussa esitellään Teollisen internetin hyötyjä, sekä teknologiapino, joka aukaisee kattavasti teollisessa internetissä huomioon otettavia teknologioita. Kolmannessa luvussa käsitellään teollisen internetin tuomaa muutosta yrityksen arkipäiväisissä asioissa, sekä sitä miten muutos pystytään toteuttamaan. Neljännessä luvussa käydään läpi tutkimuksen toteuttamisen eri vaiheet. Viidennessä luvussa esitellään tutkimuksen tulokset. Viimeisessä luvussa on tutkimuksen johtopäätökset ja pohdinta.

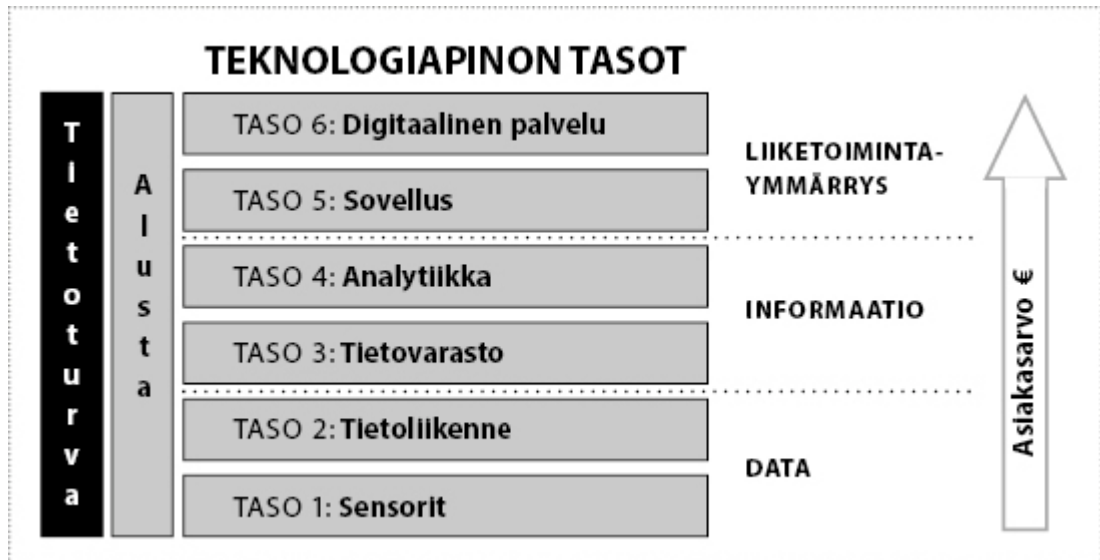
2 TEOLLINEN INTERNET

Teollinen internet ja IoT eivät niinkään liity teknologian muutoksiin, vaan enemmänkin liiketoiminnan kehittämiseen ja yrityksen johtamiseen. IoT muuttaa yritysten ajattelutapoja perustavanlaatuisesti ja vaikuttaa niin tuotekehitykseen, myyntiin, markkinointiin kuin johtamiseenkin. Tämä vaatii yrityksiltä kärsivällisyyttä, kehittämistä, sekä tekemisen meininkiä. (Solita think tank 2016, 13.)

Joshi (2016) valaisee, että pintapuolisin tämä saattaa näyttää erittäin yksinkertaiselta. Sensori yhdistettynä langattomaan verkkoon. Jos kuitenkin katsoo pinnan alle, tajuaa että teollisen internetin infrastruktuuri on todella monimutkainen ja hienostunut. Se liikuttaa dataa tasojen läpi saumattomasti. Hän kertoo, että sensorin ja tietokoneella nähtävien hienojen taulukoiden välillä on monta kerrosta, jotka kontrolloivat datan kulkua.

Kun tuotteet ja palvelut ovat kytketty verkkoon, vaativat ne yrityksiltä täysin uudenlaisen ja monikerroksisen teknologiapinon rakentamista. Tämä infrastruktuuri koostuu erinäisistä monisäkeisistä palasista. Valtaosa tästä teknologiasta on jo olemassa, mutta uuden infrastruktuurin rakentaminen kaikkia osasia yhdistelemällä vaatii merkittäviä investointeja ja uutta osaamista. (Ailisto ym. 2015, 13.)

Myös Collinin ja Saarelaisen (2016, 142) mukaan yksi suosituimmista tavoista on esittää infrastruktuuri teknologiapinon muodossa. Sillä pystytään selvästi kuvaamaan mistä osista teollisen internetin ratkaisut koostuvat. Teknologiapinosta on eri versioita, jotka vaihtelevat neljän ja kuuden tason välillä. Kuuden tason malli (Kuvio 1.) on toimiva, sillä se esittää toteutettavissa ja hankittavissa olevat kokonaisuudet selkeästi.



Kuvio 1. Teknologiaapinon tasot (Collin & Saarelainen, 2016).

Seuraavissa luvuissa käydään läpi teollisen internetin hyödyt, sekä teknologiaapinon tasot alkaen tasolta 1. Myös alustoille ja tietoturvalle on omat lukunsa.

2.1 Teollisen internetin hyödyt

Collinin ja Saarelaisen (2016, 129) mukaan kaikilla toimialoilla on tärkeää saada aikaan kustannussäästöjä, parantaa tuottavuutta ja erottua kilpailussa. Tärkeitä trendejä ovat myös asiakaslähtöisyys, tiedolla johtaminen ja palvelullistaminen. Teollisen internetin suurimpia lupauksia ovat tiedon käsittelyn reaaliaikaisuus, tapahtumien ennakoitavuus, toimintojen mobiliteetti ja lisääntynyt automaatio. Collin ja Saarelainen jakavat hyödyt ulkoisiin ja sisäisiin. Sisäisiä hyötyjä ovat liiketoiminnan tuottojen kasvaminen, liiketoiminnan kulujen pieneminen sekä taseen pieneminen. Ulkoisia hyötyjä taas ovat koko aroverkoston ja jopa yhteiskunnan läpäisevä tehokkuuden ja tuottavuuden loikkaus.

Arrowin IoT:n tila Suomessa-barometri jakaa IoT:n hyödyt kuuteen kategoriaan. suomalaiset organisaatiot ovat kertoneet, että hyödyt liittyvät asiakastyytyvyyteen, riskienhallintaan ja turvallisuuteen, tuotteen laadun parantumiseen, kustannussäästöihin, asiakkuuksien kasvattamiseen sekä täysin uusiin liiketoimintoihin. Lisäksi IoT:n uskotaan näkyvän sisäisissä prosesseissa sekä strategiatyössä ja johtamisessa. (Arrow.)

2.2 Sensorit

Teollisen internetin ruohonjuuritaso muodostuu sensoreista eli antureista, sekä mittareista, servoista ja toimilaitteista. Sensori on koko teollisen internetin runko, joka ei kuitenkaan yksin riitä luomaan kuin dataa. Vasta kun tämä data liitetään kontekstiin, on sillä jotain merkitystä. Ilman sensoreita ei siis synny dataa ja ilman tätä dataa ei ole teollista internetiä. (Collin & Saarelainen 2016, 152.)

Teollisen internetin nousua on hidastanut useat ongelmat, mutta sensorien ja yleensä teknologian hinta ei ole enää yksi niistä. Kun hinnat jatkavat laskemistaan voidaan sensoreita ja antureita asentaa jopa paikkoihin, joissa niistä saatavalla datalla ei vielä tehtäisi mitään. Yritykset ja organisaatiot pystyvätkin testata teollisen internetin ratkaisuja huomattavasti halvemmin ja helpommin, kuin koskaan ennen. (Solita think tank 2016, 21.)

Collinin ja Saarelaisen (2016, 156) mukaan yleisimpiä sensoreilla mitattavia suureita ovat:

- kiihtyvyys, nopeus, asento
- lämpötila, ilmankosteus
- kaasun-, nesteen paine, pinnankorkeus, virtaus
- kemiallinen ominaisuus
- värähtely
- vastus, virrankulutus
- säteily: näkyvä valo, infrapuna- ja ultraviolettisäteily
- valoisuus, läheisyys
- biometria
- äänenvoimakkuus
- säädata

Hiljasen (2017) mukaan sensoreista löytyy kuitenkin vielä paljon kehitettävää. Tämän hetken suurimmat haasteet liittyvät tiedonsiirtoon ja sen standardeihin, sekä energiatehokkuuteen ja miten ne saadaan liitettyä pieneen sensoriin. Kun uudet standardit ja niitä energiatehokkaasti hyödyntävät komponentit löytävät tiensä markkinoille, kasvaa tiedonsiirron määrä räjähdysmäisesti. Tällä hetkellä hieman yli 6

miljardia IoT-laitetta on kytketty internetiin. Määrän on kuitenkin ennustettu kasvavan 21 miljardiin vuoteen 2020 mennessä. Tuota kasvua ei saada aikaan ilman tiedonsiirtostandardien kehitystä.

2.3 Tietoliikenne

Kuten edellisessä kappaleessa todettiin, on tietoliikenteessä ja sen standardeissa vielä paljon kehitettävää. Niin tietoliikenne, kuin tiedonsiirronstandardeja on monia ja niistä pitäisi pystyä päättämään parhaat. Teoriassa ihanteellista olisi mahdollisimman pieni verkkoteknologioitten määrä. Usein kuitenkin joudutaan turvautumaan moneen ratkaisuun, sillä käyttöympäristöt ja käyttötarkoitukset tarvitsevat kukin eri teknologiaa. Teknologioitten määrä aiheuttaa ongelmia mm. päivityksissä, yhteensopivuudessa ja verkkoyhteyksien yleisessä toimivuudessa. Ongelmana on myös, että vanhoihin isoihin tuotantojärjestelmiin syntyy paljon erityyppisiä verkkoyhteyksiä. (Collin & Saarelainen 2016, 164.)

Ailiston ym. (2015, 23) mukaan tietoliikenne on Suomessa hyvällä länsimaisella tasolla. Kehitettävääkin kuitenkin riittää, sillä tietoliikenneinfrastruktuuri ei ole koko maassa teollisen internetin vaatimalla tasolla.

Asiaan on kuitenkin alkanut tulla muutoksia, sillä Digita on 2016 syksyn aikana rakentanut LoRa-teknologiaan perustuvaa verkkoa, joka on tarkoitettu yritysten IoT tarpeisiin. Digitan radio- ja asiantuntijapalvelujen johtaja Henri Viljasjärven mukaan LoRa-teknologiaan perustuvassa verkossa on kolme päähyötyä: se on aina online, se on erittäin energiatehokas ja laitteet voivatkin toimia kymmeniä vuosia pariston voimalla, ja lisäksi se on kustannustehokas. Teknologia on lisäksi kaksisuuntainen, joten asioiden mittaamisen lisäksi voidaan myös ohjata verkkoon liitettyjä laitteita. (Digita.)

Seuraavissa alaotsikoissa esitelläänkin langallisten ja langattomien ratkaisujen päähyödyt, sekä niiden suosituimpia protokollia. Viimeisessä alaotsikossa esitellään myös tiedonsiirrossa käytettyjä protokollia ja standardeja.

2.3.1 Langalliset verkot

Collinin ja Saarelaisen (2016, 166-170) mukaan tehtaiden verkkoratkaisut ovat olleet perinteisesti pelkästään langallisia. Ne ovat kuitenkin Suomessa perustuneet ethernetin sijasta analogiseen ohjaussignaaliin tai kenttäväyliin. Jos yritys tähtää teollisen internetin ratkaisuihin, on sen parempi siirtää laitekantansa tietoliikenne ethernetiin, sillä se tuo suuren hyödyn pitkällä aikavälillä. Ethernet pohjaisia protokollia ovat muun muassa profinet, ethernet/ip, ethercat ja Sercos III. Gerberinkin (2017) mukaan kaikkien laitteiden ei tarvitse olla liikuteltavia ja langattomia. Jos laitteet ovat paikallaan eikä niitä ole tarkoitus liikuttaa mihinkään tai ne ovat esimerkiksi asennettu rakennukseen kiinni, ei kannata miettiä langattoman verkon ratkaisuja.

2.3.2 Langattomat verkot

Tyypillisesti teollinen internet johtaa siihen, että langalliset yhteydet eivät riitä, sillä verkkoyhteys on saatava niin moneen kohteeseen. Langattomien yhteyksien rinnalle tai kokonaan tilalle tulevat langattomat yhteydet joilla kaikki laitteet, sensorit, ja kokonaiset laitteet pystytään yhdistämään verkkoon ja toisiinsa. Suosituimmat langattomat ratkaisut ovat tällä hetkellä Bluetooth, Wi-Fi, sekä ZigBee. (Collin & Saarelainen 2016, 171.)

Langattomien verkkojen vaihtoehtoja ovat muun muassa:

- LAN: WLAN, 802.11ah (Wi-Fi HaLow) ja 802.11ad (WiGig)
- PAN: Bluetooth Low Energy (Bluetooth LE, BLE, Bluetooth Smart)
- PAN: 802.15.4-pohjaiset standardit: ZigBee, 6LoWPAN, ISA100.11a ja Wireless HART
- WAN: Mobiiliverkkojen standardit: 2G, 3G, 4G/LTE, 5G
- WAN LPWAN-standardit: LoRa, Sigfox, Weightless
- Muita: rfid, nfc

2.3.3 Tiedonsiirto protokollat

Niin kuin verkkoratkaisuissakin, myös tiedonsiirto protokollissa täytyy ottaa selvää mikä protokolla sopisi parhaiten yrityksen IoT projektiin. Gerberin (2017) mukaan esimerkiksi pieneen halpaan kotiautomaatio projektiin paras ratkaisu olisi MQTT, sillä se suosii laitteita, joissa on vähän tallennustilaa ja pieni tehokkuus. MQTT on yksinkertainen ja kevyt protokolla.

Collinin ja Saarelaisen (2016, 184-185) mukaan tiedonsiirtoprotokollat voidaan jakaa niiden tiedonsiirron periaatteen mukaisesti. Kaksi päämallia ovat julkaisija-tilaaja malli, sekä asiakas-palvelin malli. Julkaisija-tilaaja mallissa datalähteet lähettävät dataa määrätystä aiheesta tilaajalle, eli esimerkiksi tietokannalle, teolliselle sovellukselle, liiketoimintasovellukselle tai toiselle päätepisteelle. Yksi päätepiste voi olla samaan aikaan sekä julkaisijan, että tilaajan roolissa. Asiakas-palvelin malli sen sijaan perustuu kyselyihin. Palvelin lähettää asiakkaalle tietoa vain silloin kun asiakas sitä pyytää. Palvelin voi kerätä suurenkin määrän dataa sensoreilta, ennen kuin lähettää sen asiakkaalle. Yleisimpiä tiedonsiirron standardeja ovat Modbus, CoAP, MQTT, AMQP, XMPP, DDS, OPC UA, MTConnect ja Automation ML.

2.4 Big data ja tietovarastot

Pasi Jalonen (2016) alleviivaa jokaisen liiketoiminnan tärkeimmän pääoman olevan tieto. Tietovarastojen tarkoituksena on perinteisesti ollut sisäisen toiminnan johtamisen, raportoinnin, sekä tilannekuvan tukemisessa. Hänen mukaansa rooli on kuitenkin laajentumassa asiakaskeskeisen tai ekosysteemikeskeisen liiketoiminnan mahdollistajaksi ja operatiivisen johtamisen edellytykseksi.

Teollisessa internetissä raakadata pitää kerätä yhteen antureilta, ennen kuin siitä on mitään hyötyä liiketoiminnalle. Raakadata tarvitsee perustakseen tietojärjestelmäarkkitehtuurin, sekä keskitetyn tietovaraston. Olennaista on muistaa, että dataa syntyy eri datalähteistä yli perinteisten yritys- ja toimialarajojen. (Collin & Saarelainen 2016, 195-196.)

Tietovarastoinnin ja tietoarkkitehtuurin kannalta on ratkaistava kolme asiaa:

- Tietovaraston tyyppi
- Keskitetty vai hajautettu arkkitehtuuri
- Integroinnit

2.4.1 Tietovarasto

Collinin ja Saarelaisen (2016, 196-199) mukaan tietovaraston täytyy skaalautua ongelmitta, kun datan määrä kasvaa. Olennaisena vaatimuksen on kyky vastaanottaa dataa tuhansista lähdejärjestelmistä ilman viivettä ja virheitä. Myös datan tiiviys on olennainen seikka. Tietovaraston tyyppien rajanveto kuuluu: SQL vai NoSQL. SQL tietokannoissa on ongelmia erityisesti nopeuden ja skaalautuvuuden osalta, sillä IoT:ssä datamassat kasvavat ajan mittaan suuriksi. NoSQL-tietokanta sen sijaan on joustava ja skaalautuva ja niiden suosio kasvaa kiihtyvällä vauhdilla Teollisen internetin mukana. SQL tietokannoilla on kuitenkin vahvuutensa. Osajien runsas saatavuus ja tutut vahvat hakuominaisuudet verrattuna NoSQL tietokantaan ovat omiaan pitämään sen vielä tarpeellisena. NoSQL tietokantojen selvä ykkönen teollisen internetin käyttöön on Apache Cassandra.

Pelkkä tietokanta ei kuitenkaan vielä ratkaise IoT datan hallinnan tarpeita. Järjestelmä vaatii arkkitehtuurin, joka vasta mahdollistaa tietoliikenteen ja datan hallinnan moneen eri suuntaan. Vaihtoehtoja on kaksi: keskitetty tai hajautettu malli. Keskitetty arkkitehtuuri nojautuu yhteen taustajärjestelmään, joka kerää datan. Päätepiitteet tuottavat dataa, mutta eivät ole vuorovaikutuksessa toisiinsa. Monissa käyttötapauksissa keskitetty arkkitehtuuri on riittävä. Pidemmälle kehittynyt ratkaisu vaatii hajautettua järjestelmää, jossa tuotteet, koneet ja sensorit pystyvät olemaan yhteydessä toisiinsa. (Collin & Saarelainen 2016, 196-199.)

Data tallennetaan nykyisin usein pilveen konesalien sijasta. Pilven etuina ovat edullisuus ja skaalautuvuus. Pilven ongelma on kuitenkin latenssi ja pätkiminen, joka johtaa siihen, ettei sitä voida miettiä kaikissa teollisen internetin ratkaisuisissa. (Collin & Saarelainen 2016, 201-202.) Wanin (2017) mukaan datan paremman tunnistamisen työkalut tulevat olemaan välttämättömiä kaikilla IoT:n aloilla. Hänen mukaansa täytyy miettiä, mikä tieto on olennaista ja mikä ei. Osa tiedosta tulee laittaa pilveen

ja osa taas sen ”reunalle” josta se on nopeasti saatavissa. Tämä tarkoittaakin sitä, että osa päätepisteistä on pilvessä eli hajautetussa arkkitehtuurissa ja osa taas keskitetyssä arkkitehtuurissa, joka vasta myöhemmin antaa tiedon pilveen.

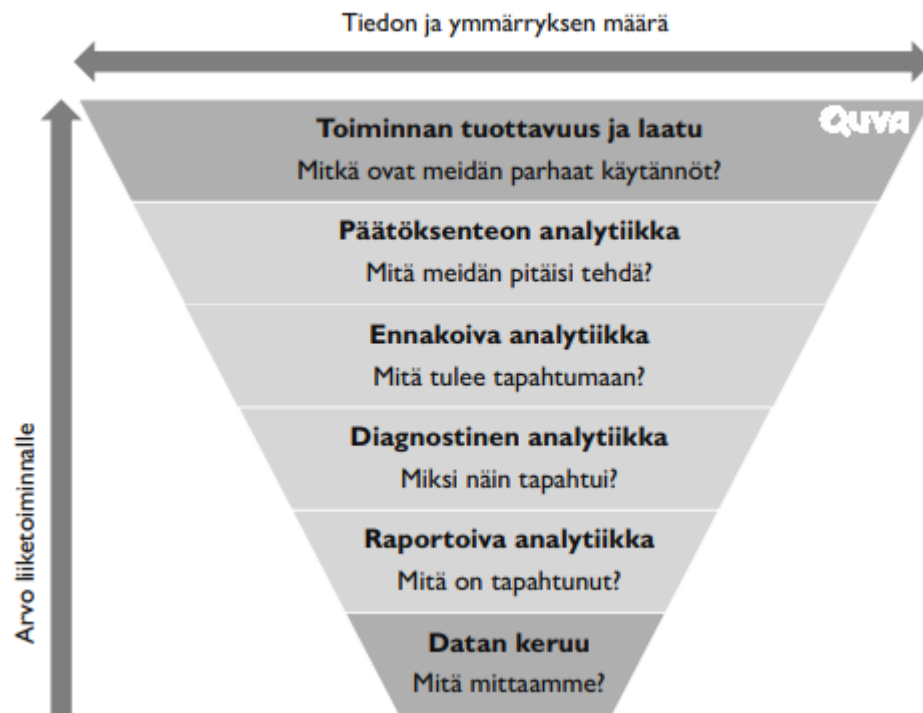
2.4.2 Big data

Janne Antikaisen ym. (2016, 9-10) mukaan teknologian kehityksen myötä monilla sektoreilla pystytään hyödyntämään uusilla tavoilla järjestymätöntä dataa ja massadataa. Big datan eli massadatan hyödyt syntyvät tehokkuuden tuomista kustannussäästöistä, nopeammasta ja säntillisemmästä päätöksenteosta sekä paremmista palveluista ja tuotteista. Massadata kuitenkin vaatii tallennuskapasiteettia ja suorituskykyä analytiikan toimimiseen.

Käsite big data ja massadata tulee esiin usein puhuttaessa teollisesta internetistä. Massadata tarkoittaa suuria epäyhtenäisiä datamassoja, jotka kasvavat kiihtyvällä tahdilla. On kuitenkin vaikea määrittellä tarkasti mitä massadata tarkoittaa, sillä sille ei ole määritelty mitään tarkkaa tavumääräistä kokoluokkaa. Vaikka käsite massadatasta tulee usein esiin puhuttaessa teollisesta internetistä, ei se välttämättä vastaa dataa jota teollisen internetin järjestelmät tuottavat. Useimmat teollisen internetin järjestelmät käyttävät strukturoitua sensoridataa, joka ei näin ollen ole epäyhtenäistä. Pois pitää kuitenkin lukea kuva- ja äänidataa tuottavat ratkaisut. (Collin & Saarelainen 2016, 199-200.)

2.5 Tiedon analysointi

Ackermanin ja Ruusuvuoren (2017, 124-126) mukaan teollinen internet voidaan nähdä kokonaisuutena, joka koostuu datan kerääjistä eli sensoreista, datan välityksestä, varastoinnista, sekä datan analysoinnista, jotta siitä saadaan liiketoimintaa hyödyttävää tietoa. Kun puhutaan älykkäästä data-analytiikasta, tarkoitetaan sillä esimerkiksi syy-seuraussuhteiden tunnistamisesta ja toiminnan ennakoimisesta datan pohjalta. Älykäs data-analytiikka tuo mukanaan viimeisen palasen eheää kokonaisuutta, jota teolliseksi internetiksikin kutsutaan.



Kuvio 2. Analytiikan pyramidi (Ackerman & Ruusuvuori, 2017).

Heidän mukaansa analytiikan mukana tuoma tieto on hyvä jakaa eri osa-alueisiin, joiden pohjalta tarkastellaan dataa eri näkökulmista. Osa-alueet pohjautuvat kysymyksiin, joihin analytiikan odotetaan vastaavan. Analytiikan pyramidi (Kuvio 2.) havainnollistaa osa-alueita. Mitä korkeammalle siinä mennään, sitä enemmän älykkään data-analytiikan merkitys ja tiedon arvo liiketoiminnalle kasvaa.

Collin & Saarelainen (2016, 209-210) kertovat, että analytiikan menetelmiä ovat muun muassa koneoppiminen, neuroverkkolaskenta ja muistinvarainen analytiikka. Menetelmät ovat peräisin tekoälytutkimuksesta, tilastotieteestä ja matematiikasta. Ne ovat tarpeellisia työkaluja, kun aletaan analysoida ja yhdistelemään virtaavaa dataa.

Heidän mukaansa data voidaan jakaa yksinkertaisesti kahteen osaan sen luonteen perusteella. Liikkeessä olevaan dataan ja levossa olevaan dataan. Levossa oleva data makaa tietokannoissa ja tietojärjestelmissä. Levossa olevaa dataa hyödynnetään eri tahojen päätöksenteossa. Datasta otetaan esimerkiksi hetkellisiä tilanneku-

via. Liikkeessä olevaa dataa tarvitaan taas nopeaan analytiikkaan. Siinä dataa analysoidaan suoraan datavirrasta ilman, että data ensin tallennetaan johonkin. Liikkeessä olevan datan analytiikkaa tarvitaan, kun halutaan havaita poikkeamia heti niiden ilmaantuessa.

Analytiikan viimeisessä vaiheessa tärkeää on tulosten visualisointi. Algoritmit ja menetelmät eivät usein ole ymmärrettäviä sellaisinaan. Tulokset kannattaa visualisoida ihmiselle helposti käsiteltävään muotoon, kuten kuvaksi. Graafit ja kaaviot tekevät tiedosta helposti ymmärrettävää ja nopeasti luettavaa. (Ackerman & Ruusuvuori 2017, 131-132.)

2.6 Sovellus

Vasta sovellus tasolla teollinen internet näyttäytyy konkreettisenä tuotteena, jota voidaan käyttää arkisena työvälineenä. Olennaista sovelluksessa on sen liiketoimintalogiikka. Mitkä ovat ne liiketoiminnassa olevat tarpeet, joita sovellus palvelee. Sovelluksen tulee tuottaa arvoa yritykselle, asiakkaalle ja ekosysteemille. Sovelluksen tulee myös kytkeytyä yrityksen strategiaan ja liiketoimintamalliin. (Collin & Saarelainen 2016, 209-210.)

Ossi Nykänen (2017, 102) kertoo ettei sovellukselle kuitenkaan riitä pelkkä fyysisten laitteiden, esineiden ja tietoverkkojen arkkitehtuuri. Se tarvitsee toimiakseen myös tehokasta informaation hallintaa. Tärkeä työkalu tässä on semanttinen mallinnus. Semanttisella mallinnusmenetelmällä pystytään poistamaan ihmisen tulkintatyö tiedon semantiikasta ja siirtämään se teolliselle internetille.

Collinin ja Saarelaisen (2016, 221-222) mukaan käyttöliittymä on teollisen internetin konkreettinen ilmentymä. Juuri käyttöliittymä visualisoi datan. Ilman tätä data jää helposti vaille arvoa, sillä harvat ymmärtävät mitä data esittää. Käyttöliittymän tulisi toimia kaikilla päätelaitteilla saumattomasti. Lisäksi dataa tulisi voida viedä myös muihin järjestelmiin ja tallentaa yleisiin tiedostomuotoihin. Loppukäyttäjät tulisi kuunnella suunnitteluvaiheessa. Eri käyttäjille tulisi luoda myös erilaisia näkymiä, sillä yritysjohtoa kiinnostaa eri asiat kuin esimerkiksi asentajaa.

2.7 Digitaalinen palvelu

Teknologiapinon ylin palanen on digitaalinen palvelu. Digitaalinen palvelu on mahdollinen sen jälkeen, kun sovellukset ja niiden alla olevat datan ja informaation kerrokset on luotu. Se on päällepäin näkyvä julkisivu, joka liittyy teknologiapinon yrityksen varsinaiseen liiketoimintaan. Kyse on siis teollisen internetin ratkaisujen palvelullistamisesta. Digitaalinen palvelu on tuote, kuten ennakoiva huoltopalvelu tai pay-per-use-mallinen tuotteen myynti palveluna. (Collin & Saarelainen 2016, 223-224.)

Hakasen, Mikkolan ja Jähin (2017, 28) mukaan kyse on uusien palvelujen luomisesta ja nykyisten palvelujen tukemisesta teollisen internetin avulla. Datan kerääminen yhdistely ja analysointi tuovat mukanaan uudenlaisia palveluja. Teollisen internetin palveluja miettiessä tulee huomioida vuorovaikutus asiakkaan kanssa. Asiakkaan rooli palvelun toteutuksessa ja arvonluonnissa on suurempi.

Palveluiden arvoketjusta ja arvonluonnista, sekä palvelujen liiketoimintamalleista ja ansaintalogiikasta kerrotaan tarkemmin pääotsikossa kolme.

2.8 Alusta

Alusta on kriittisen tärkeä väline teollisen internetin arkkitehtuurissa. Alustan ansiosta aineellinen ja virtuaalinen maailma yhdistyvät. Eri lähteistä tuleva data täytyy koota yhteen. Tämä tapahtuu helpoiten niin sanotun alustan avulla. Alusta yhdistää operatiiviset järjestelmät, yrityksen tietojärjestelmät, tietovarastot, analytiikan ja sovelluskehityksen toisiinsa. Se kattaa myös suuren osan tietoturvasta. Ilman alustaa-kin pystyy toteuttamaan teollista internetiä, mutta silloin järjestelmien ja datan yhdistely on koottava ja hallittava itse. (Collin & Saarelainen 2016, 227-228.)

Backmanin ja Väreän (2017, 135) mukaan alustalla on perinteisesti kuvattu yksittäistä ohjelmistoteknologiaa ja tiettyä käyttötarkoitusta. niitä on sovellettu organisaatio- ja toimialuekohtaisiin tietojärjestelmiin. Teollisen internetin alustojen tarkoituksena onkin saada yhdistettyä järjestelmät toisiinsa, jolloin saadaan aikaan laajempi järjestelmä, joka palvelee monia tarkoituksia. Heidän mukaansa tämä on erityisen tärkeää silloin kun hallittava laitekanta tulee eri valmistajilta. Tavoitteena olisikin,

että kaikki teollista internetiä hyödyntävät järjestelmät olisivat yhteensopivia tietoteknisiltä ominaisuuksiltaan.

Collin ja Saarelainen (2016, 233) kertovat, että yritykselle alustan valinta on ratkaiseva päätös. Se ohjaa tulevaa tekemistä ja mahdollisuuksia pitkäksi ajaksi. Alustoilla on merkittäviä eroja, joten oikean valinnan tekeminen voi olla vaikeaa. Heidän mielestään keskeiset kriteerit alustan valinnassa ovat:

- Avoin vs. kaupallinen
 - Valmisalusta vai itse räätälöity alusta avoimen lähdekoodin välineillä.
- Data
 - Datat keräys, standardit ja protokollat, semantiikka, tietovarastot.
- Analytiikka
 - Analytiikkatyökalut, niiden toimivuus, osaaminen.
- Sovelluskehitys
 - Rajapinnat, valmiit komponentit.
- Joustavuus
 - Skaalautuvuus, toimialareferenssit.
- Tietoturva
 - Vahvuus, vaihtoehdot.
- Kustannukset
 - Alustan hinta, laskutusperuste.

Keskeisin jakolinja kulkee sen välillä, ostetaanko kaupallinen valmisalusta vai rakennetaanko alusta avoimen lähdekoodin alustaan nojautuen. Kaupallisten alustojen valtti on, että ne madaltavat kynnystä lähdeettäessä liikkeelle. Kaupallisilla alustoilla on kuitenkin myös hintansa. Valmisalustaan katsomatta lähes jokaisen kanssa joudutaan jonkinlaiseen toimittajaloukkuun, sillä osa alustoista vaatii tietyn valmistajan laitteita toimiakseen. Avoimen lähdekoodin alusta sen sijaan mahdollistaa riippumattomuuden, sekä vapauden räätälöidä alustaa juuri niin kuin tarpeen tulee. Avoimet alustat kuitenkin tarvitsevat jatkuvaa itsenäistä kehittämistä. Jos kehitystyötä ei tapahdu jäädään auttamattomasti kilpailussa jälkeen. (Collin & Saarelainen 2016, 236-237.)

2.9 Tietoturva

Tietoturva on ollut yksi teollisen internetin suurimmista ongelmista siitä asti, kun teollisesta internetistä ja IoT:stä on alettu puhumaan. Teollisen internetin tietoturva riskit liittyvät valtaviin määriin sensoreita, joiden kaikkien täytyy olla yhteydessä verkkoon. Collinin ja Saarelaisen (2016, 242-244) mukaan, Teollisten järjestelmien liittäminen internetiin merkitsee väistämättä tietoturva riskiä. He tietävät kertoa tapauksesta Saksassa, jossa yritys oli kärsinyt miljoonien eurojen vahingot, kun hyökkääjät olivat päässeet käsiksi yrityksen tuotantoverkkoon.

Teollista internetiä rakentaessa, tuleekin ottaa tietoturva kysymykset ja ratkaisut ensimmäisenä pöydälle. Yrityksen täytyy tehdä kaiken kattava malli sen verkkotopologiasta, jossa huomioidaan kaikki yrityksen laitteistot. Teollisen internetin tietoturvassa pätee samat lainalaisuudet kuin yleensäkin tietoturvassa. Yksi tärkeimmistä tietoturva toimista on käydä läpi kaikki yhteydet ja miettiä onko kaksisuuntainen yhteys tarpeellinen vai selvitäänkö yksisuuntaisella tietoliikenteellä. Tietoturvassa ison avun antavat modernit standardit, protokollat ja arkkitehtuurit, kuten OPC-UA. Sen avulla laitteet kommunikoivat keskenään vain, jos kommunikointi on sallittua laitekohtaisesti määritellyn laitelistan mukaan. (Collin & Saarelainen 2016, 245-247.)

3 TEOLLINEN INTERNET MUOKKAA LIKETOIMINTAMALLEJA

Tässä luvussa käydään läpi niitä yrityksen asioita, jotka ovat teollisen internetin ja digitalisaation johdosta murroksessa ja jotka ovat kriittisiä, kun ollaan lähdössä mukaan teollisen internetin maailmaan. Luvussa yksi käydään läpi liiketoimintamalleja ja sitä, kuinka niitä joudutaan muuttamaan ja uudistamaan, sekä mietitään mitkä ovat ne keinot joilla näin pystytään tekemään. Toisessa luvussa tutustutaan arvoketjuihin ja siihen miten perinteiset arvoketjuihin perustuvat liiketoimintamallit eivät pärjää kilpailussa vaan tallautuvat uuden ekosysteemiajattelun tiellä. Luvussa kolme mietitään miten ekosysteemit toimivat ja mitä on ekosysteemiajattelu. Luku neljä keskittyy yrityksen strategiaan ja sen uudistamiseen, kun halutaan teollisesta internetistä yrityksen voimavara. Viimeisenä pureudutaan asiakassuhteiden muutokseen ja mietitään, minkälaista osaamista teollinen internet vaatii yrityksen henkilöstöltä.

3.1 Liiketoimintamalli

Pulkkisen (2005) mukaan liiketoimintamalli kuvaa sitä, miten yritys tekee tietyllä alalla liiketoimintaa. Käytännössä se siis kuvaa mitä yritys tarjoaa, kenelle se tarjoaa ja miten tämä käytännössä toteutetaan. Liiketoimintamalli on siis arvon luomisen (value creation) ja ansaitsemisen (value capturing) yhdistävä ratkaisu. Tall ym. (2013, 37) toteavat että liiketoimintamallit, strategia ja liiketoimintaprosessit käsittelevät samaa asiaa, mutta ne kuvaavat niitä eri tasoilla. Liiketoimintamalli on strategian ja prosessien välisellä tasolla ja tästä syystä se kuvaa konkreettisesti yrityksen strategian toteutumista. He mainitsevat myös, että liiketoimintamallin selkeitä ja tunnettuja elementtejä ovat asiakkuudet, kilpailukeinot, liiketoiminnan organisointi, verkostot, henkilöstö ja johtaminen.

Hakanen, Mikkola ja Jähi (2017, 30-35) toteavat yrityksen tärkeimmän tavoitteen olevan kannattavan liiketoiminnan tekeminen. Liiketoimintamalli kiteyttää miten kannattavaa liiketoimintaa tehdään, miten saavutetaan asiakas ja miten tuotetaan lisäarvoa itselleen ja asiakkaille. Se siis kertoo mikä on yrityksen ydinlogiikka ja mitkä

ovat ne strategiset valinnat, joilla saavutetaan kilpailuetua. Heidän viisi avainta palvelukeskeisten teollisen internetin liiketoimintamallien rakentamiseen ovat arvontuonti palveluverkossa, palveluverkostojen rakentaminen ja kehittäminen, asiakas-keskeisten ja kustannustehokkaiden palveluprosessien suunnittelu, positiivisen asiakaskokemuksen luominen sekä kannattavan ansaintalogiikan löytäminen.

Teollinen internet tuottaa tuote-, palvelu- ja prosessi innovaatioita. Yksikään tuote ei kuitenkaan riitä, jos ei sen ympärille rakenneta liiketoimintamallia. Liiketoimintamalli koostuu neljästä ulottuvuudesta: mitä myyt, miten myyt, kuka ostaa ja miksi se tuottaa liikevaihtoa. Neljää ulottuvuutta kuvaa hyvin ST. Gallenin maaginen kolmio. (Kuvio 3.) Hyviä liiketoimintamalleja teollisen internetiin sovellettaviksi ovat esimerkiksi freemium-malli, P2P-malli ja SaaS-malli. Liiketoimintamallien innovointi on avain, sillä se luo merkittävää kilpailuetua ja on keino jolla yritys saa tuoteinnovatiosta arvoa irti. (Collin & Saarelainen 2016, 271-273.)

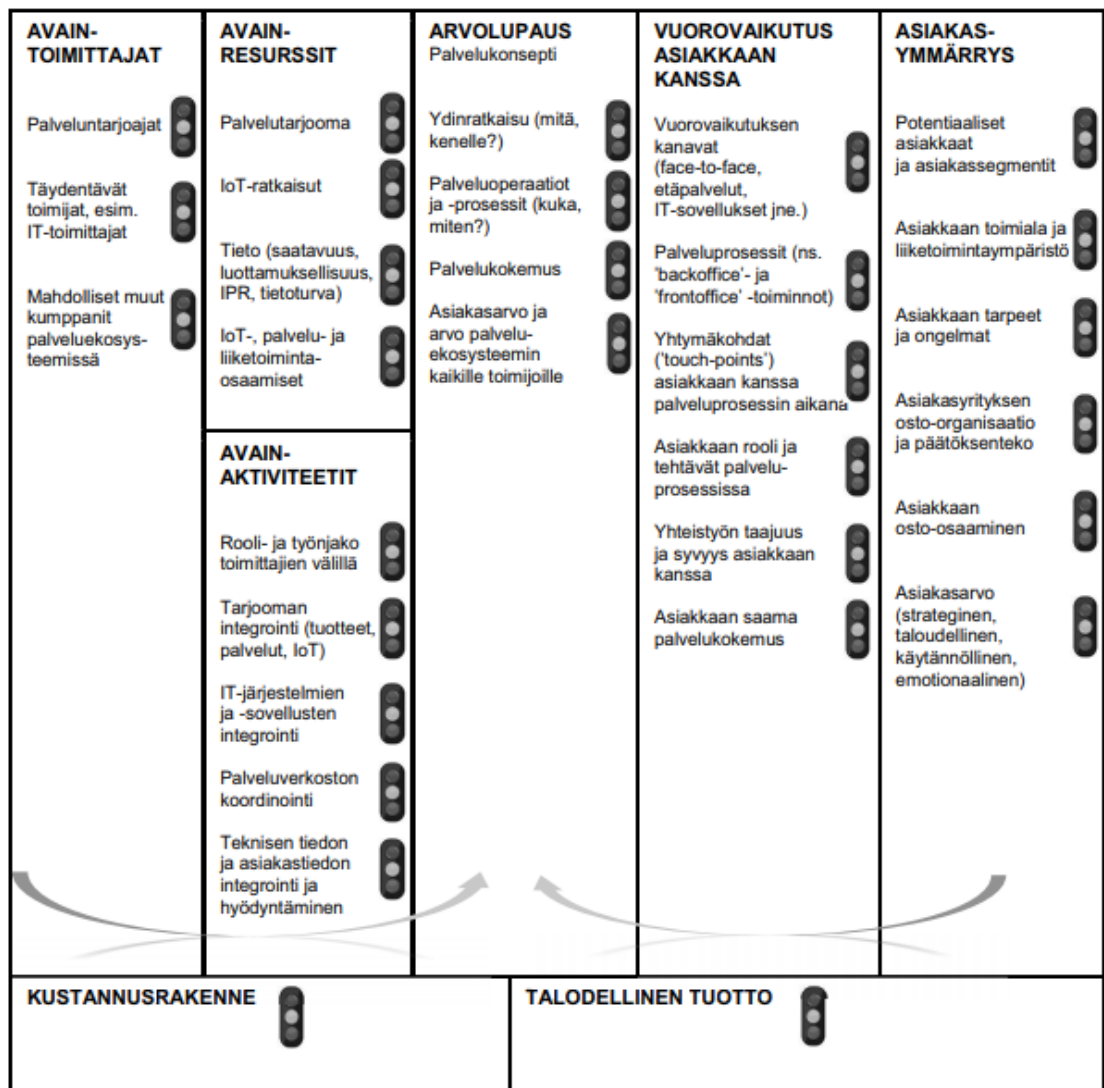


Kuvio 3. St. Gallenin maaginen kolmio (Collin & Saarelainen, 2016).

Tall ym. (2013, 37-38) kertovat että liiketoimintamalli kuvaa sitä tapaa millä yritys tuottaa ja kehittää kilpailuetuaan. Liiketoimintamallin muuttuessa täytyy toimintaympäristönkin muuttua. Menestyäkseen yrityksen on kehityttävä nopeammin kuin kilpailijat. Nykyään yritys kuitenkin kohtaa yhä useammin niin suuren muutoksen, että

liiketoimintamalli joudutaan uudistamaan. Heidän mukaansa yritykset kilpailevat asiakkaalle tuotetulla arvolla. Tämä kilpailu muuttuu, kun tuotteilla ja palveluilla kilpailemisen lisäksi aletaan kilpailla myös liiketoimintamalleilla. He mainitsevat business model canvaksen liiketoimintamallien muutoksen kannalta merkittäväksi ilmiöksi, jota voisi hyödyntää tulevaisuuden liiketoimintamalleja kehittäessä.

Myös Hakanen, Mikkola ja Jähi (2017, 30-35) mainitsevat business model canvaksen (Kuvio 4.) hyvänä työkaluna, kun halutaan edistää palveluinnovointia ja helpottaa teollisen internetin palveluliiketoimintamallien kehittämistä. Se kuvaa liiketoimintamalleja eri tasoilla ja sitä voidaan käyttää verkostotasolla, kun kehitetään palveluja kumppanien ja asiakkaiden kanssa.



Kuvio 4. Palvelukeskeisen teollisen internetin liiketoimintamallikanvaasi (Hakanen, Mikkola & Jähi, 2017).

Tuulenmäki (2012) kertoo videolla innovaatioista. Hän neuvoo etsimään konventioita, eli asioita jotka kaikki tekevät samalla tavalla. Tämän jälkeen kannattaa lähteä miettimään innostavaa alkuideaa, joka haastaa koko alan aiemmat toimintatavat. Kun keksitään hyvä alkuidea, pitää sitä lähteä heti kokeilemaan, jolloin saadaan nopeaa palautetta idean toimivuudesta ja tarpeellisuudesta. Kokeilun ideoista alkaa syntyä toteuttamisen ideoita, joista pystytään jalostamaan palveluita. Collin ja Saarelainen (2016, 283) mainitsevat myös proof-of-concept eli poc-mallin. Sen tarkoituksena on todentaa ideoiden konseptia. Poc on todellisuudessa valmistelua ja kartoitusta, eikä testaamista. Sillä on kolme perustavoitetta: toteuttamiskelpoisuus, teknisten haasteiden tunnistaminen ja onnistumisen keston arviointi.

3.2 Arvoketju

Arvoketjulla tarkoitetaan tuotteen tai palvelun jalostumista valmiiksi asiakkaalle myytäväksi asiaksi. Jokainen arvoketjussa tehtävä prosessi nostaa tuotteen arvoa. Arvoketjun muutos perustuu Collinin ja Saarelaisen (2016, 46-47) mukaan siihen, että tuotantovälineet ja fyysiset tuotteet saavat myös digitaalisen ja virtuaalisen ulottuvuuden. Myös asiakkaan saama arvo muuttuu. Arvonluonnin kaava pitääkin siis laskea uudelleen. Teollinen internet murtaa niin liiketoimintamalleja kuin toimialojen välisiä rajoja. Valmistavalla teollisuudella on vetäjän rooli. Valmistuksessa käytettyjen laitteiden ja lopputuotteiden luonne muuttuu. Laitteista ja tuotteista tulee älykkeitä ja ne kykenevät autonomiseen itsensä optimointiin sekä viestimiseen toisten laitteiden kanssa. Ne lähettävät informaatiota pilveen, jonka jälkeen analytiikan ja koneoppimisen avulla luodaan uusia palveluja ja ohjelmistopäivityksiä. Tuotteen ja laitteen alkuperäiset ominaisuudet laajenevat ja paranevat. Tuotteen arvo siis jatkaa kasvuaan jopa sen jälkeen, kun se on myyty asiakkaalle. Perinteistä arvoketjumallia tarkasteltaessa näin ei tapahdu.

Pulkka (2016, 34) kertoo ekosysteemiajattelusta, jonka johdosta perinteiset liiketoimintamallit eivät enää pärjää kilpailussa. Arvoketjuun perustuvien liiketoimintamallien syrjäyttämiseen on vaikuttanut erityisesti digitalisaation eteneminen. Hän suosittelee lineaarisiin liiketoimintamalleihin luottavia yrityksiä miettimään uudestaan

liiketoimintamalleja ekosysteeminäkökulmasta. Ekosysteemiajattelusta lisää luvussa 3.3 Ekosysteemit.

Hakasen, Mikkolan ja Jähin (2017, 31) mukaan yritys pystyy teollisen internetin avulla ohittamaan toisen arvoketjussa ja lähestymään suoraan loppuasiakasta. Tämä tarkoittaa sitä, että joidenkin yritysten rooli arvoketjussa saattaa heikentyä tai hävitä kokonaan. Tässä piilee myös riski, jos teollisen internetin suhteen ei tehdä yrityksessä mitään. Uudet palveluntarjoajat kehittävät palveluitaan ja ”kiilaavat” niiden avulla yrityksen liiketoimintamallin edelle.

3.3 Ekosysteemi

Perinteinen liiketoimintaekosysteemi mielletään taloudelliseksi yhteisöksi, joka koostuu organisaatioista ja yksilöistä, jotka ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Ekosysteemin on tarkoitus tuottaa palveluja ja tuotteita asiakkailleen. Asiakkaita ovat myös avaintoimittajat, kilpailijat ja muut sidosryhmät. Kyseessä on siis makroverkosto, joka ajan kuluessa sopeutuu ja kehittyy toimintaympäristön mukaisesti samalla muokaten sitä. (Sydänmaanlakka 2012.)

Jotta teollisen internetin kehittäminen ja siitä tehtävä liiketoiminta olisi mahdollisimman kivutonta on organisaation ympäriltä löydyttävä jonkinlainen innovaatioekosysteemi. Sydänmaanlakka (2012) kuvaa kirjassaan piilaakson innovaatioekosysteemin olevan tunnetuin ja arvostetuin koko maailmassa. Siellä tehdään monipuolista yhteistoimintaa, jossa verkostoituminen, kierrätys (ideoiden, ihmisten ja tuotteiden) ja innovointi on viety huippuunsa. Tätä menestystä edesauttavat pätevä työvoima, yliopistot, tutkimuslaitokset, rahoittajat sekä palveluyritykset. Innovaatioekosysteemin organisaatioiden työskentelykulttuurissa pystyy aistimaan yrittäjähenkisyyden, avoimuuden, jakamisen, riskisiedon, yhteistoiminnan ja kovan työnteon.

Moore (2013, 1) kirjoittaa, että liiketoimintaekosysteemit ovat melko yksinkertaisia: tavoitteena on saada suuri joukko ihmisiä kokoon, koota heidän luovuutensa yhteen ja saavuttaa jotain mitä yksikään ei pystyisi yksin saavuttamaan. Hän kertoo, että

Applen ja Googlen appikehittäjäyhteisöt ovat ilmeisiä esimerkkejä hyvistä liiketoimintaekosysteemeistä. Moore kertoo kirjassaan myös uudenlaisista internetpohjaisista ekosysteemeistä, jotka kulkevat kohti yhteisten tavoitteiden saavuttamista (Shared purpose). Ne jakavat arvoa laajasti ympärilleen ja tuovat teknologian uusille ihmisille, kulttuureille ja ongelmille. Paljon pitemmälle mihin aikaisemmat ekosysteemit ovat pystyneet.

Pulkka (2016, 1) kertoo ekosysteemi-käsitteen siis korostavan organisaatioiden yhteistyötä. Arvo luodaan ekosysteemissä, josta se voidaan jakaa yrityksiin. Yrityksien ei enää tarvitse kohdata murroksen tuomia ongelmia yksin, vaan verkostona johon kuuluvat toimittajat, kumppanit, asiakkaat ja muut toimijat. Hän kertoo, että harva toimija pystyy nykypäivänä hyödyntämään digitalisaation tuomaa murrosta yksin. Juuri tällaista kumppanuutta ja verkostoa vaaditaan, jotta teollisen internetin kentällä pystytään hyödyntämään sen tuoma potentiaali täysin. Ekosysteemiajatteluun kuuluu, että mietitään miten oma ekosysteemi ja verkosto pystyy vaikuttamaan alaan. Jokaisen yrityksen ekosysteemistä löytyy varmasti osajia myös tällä saralla.

3.4 Yrityksen strategia

Hämäläinen, Maula ja Suominen (2016) kertovat kirjassaan digiajan strategiasta. Heidän mukaansa johdon strategiatyön haasteena on ollut aina suurien päätösten tekemisen epävarmuus. Nykyaikana tulevaisuuden näkymiä on yhä vaikeampi ennustaa: liiketoimintaympäristöt muuttuvat vauhdilla, liiketoimintamallit ovat monimuotoisempia, uudet toimijat kasvavat nopeasti ja monilla toimialoilla elinkaaret ovat lyhentyneet selvästi. He neuvovat yrityksiä ketterään ja avoimeen strategiaprosessiin. Tärkeänä he näkevät myös strategiasprintit ja pivotoinnin, joka muuttaa strategiatyötä olennaisesti. Pitkäaikaiset hankkeet kannattaa muuttaa nopeiksi selvityksiksi, kokeiluiksi ja pyrähdyksiksi, joilla strategiaa tai sen osaa kehitetään.

Teollisen internetin dokumentoiminen strategiassa on suositeltavaa. Oikein toteutettuna se antaa suunnan, vision ja valtuutuksen tekemiselle koko organisaatiossa. Sen tekemiseen ei kuitenkaan kannata hirttäytyä orjallisesti, vaan kannattaa tehdä pienimuotoisia kokeiluja ilman viimeisen päälle viilattua ohjelmaa. Kokeilujen tekijöillä pitää kuitenkin olla riittävästi valtuuksia, vapauksia ja resursseja. Kokeilun

saattaa ajaa liikkeelle asiakastarve. Kokeiluista saadaan alustavaa tuntumaa, jolloin strategia alkaa muotoutua helpommin ja tuloksellisemmalla tavalla. (Collin & Saarelainen 2016, 257-258.)

Hämäläisen, Maulan ja Suomisen (2016) mukaan yksi nykyajan strategiatyön mielenkiintoisimmista trendeistä on avoin strategiatyö (open strategy). Siinä strategiatyötä avataan entistä suuremmalle joukolle ihmisiä, jolloin saadaan laajempi näkökulma asioihin. Heidän mukaansa etuna on myös, että avoin strategiatyö parantaa strategian laatua, auttaa henkilöstöä ymmärtämään yrityksen johdon kohtaamia haasteita ja mahdollisuuksia, sekä voi nostaa yrityksen mainetta ja legitimitettä niin ulkoisesti, kuin sisäisestikin.

Collinin ja Saarelaisen (2016, 259) mukaan ennen varsinaista strategiatyötä yrityksen kannattaa käydä läpi oma lähtöasetelmänsä niin sisäisesti kuin ulkoisestikin. Sisäisillä asioilla tarkoitetaan laitekantaa, asiakkaille toimitettavia tuotteita ja palveluja, tietoliikenteen teknologiaa, tietoturvaa ja oman ja lähimpien kumppanien henkilöstön taitoja. Ulkoisilla asioilla taas tarkoitetaan oman yrityksen asemointia markkinoihin ja kilpailutilanteeseen, eli toisin sanoen koko yrityksen ekosysteemiä.

Heidän mukaansa vain alle viidesosalla Suomen teollisuusyrityksistä on sisäistä ohjelmistokehittämisen osaamista. Valtaosa yrityksistä joutuukin turvautumaan kumppaneihin. Kuten jo aiemmin todettu tulisi strategia päivittää myös asiakaslähtöisesti, sillä digitaalisten palveluiden onnistumisen kulmakivi on asiakaskokemus. Avainasiakkaiden mukana oleminen uusien palvelujen ja toimintamallien pilotoinnissa on tärkeää. Tavoitteena on saada asiakas tuntemaan positiivinen vau -elämys. Tämä motivoi myös omaa henkilökuntaa osallistumaan strategiatyöhön. Myös Kaskikallio ja Niittymaa (2017, 99) ovat sitä mieltä, että strategian tulisi olla riittävän kunnianhimoinen ja suuntautua rohkeasti vau -elämyksien luomiseen.

3.5 Asiakassuhteet ja henkilöstö

Kuten jo todettiin, muuttuvat asiakassuhteet ja arvoketjut teollisen internetin myötä ratkaisevasti. Collinin ja Saarelaisen (2016, 47) mukaan yrityksen suhde asiakkaisiin ja tuotteisiin syvenee. Teollisen internetin mahdollistamat palvelut luovat entistä

vahvemman sidoksen asiakkaan ja yrityksen välille. Ekosysteemin kaikki palaset saavat arvokasta informaatiota koko laitteen elinkaaren ajan. Yrityksen sisällä tämä ei kosketa vain tuotantoa, tuotekehitystä ja tietotekniikkaa. Niin myynti, markkinointi kuin asiakaspalvelukin tulee muuttumaan.

Muutoksen myötä asiakkaan osallistuminen palvelun toteutukseen on ensiarvoisen tärkeää. Teollisen internetin liiketoimintamalleja kehittäessä on huomioitava, että palveluprosessit ovat asiakaskeskeisiä ja tehokkaita. Teollinen internet tuo mukanaan uusia kanavia yhteistyöhön ja vuorovaikutukseen asiakkaan kanssa. Tästä johtuen se voi muuttaa ratkaisevasti tapaa, jolla palveluja ideoidaan, myydään ja yhteistuotetaan asiakkaan kanssa. (Hakanen, Mikkola & Jähi 2017, 32.)

Myös Collin ja Saarelainen (2016, 264) painottavat asiakaslähtöisen strategian tärkeyttä yrityksessä, joka aikoo tehdä bisnestä teollisella internetillä. Strategia on kaiken muutoksen lähtökohta. Se valtuuttaa organisaation ja sitouttaa johtoa viemään asioita eteenpäin. Asiakaslähtöinen strategia ja kehitystyö täytyy pitää mielessä koko muutoksen ajan. On hyvä miettiä myös avainasiakkaita, joilla on halu olla pilotoimassa uusia palveluja ja toimintamalleja.

Teollisen internetin murros tulee läpäisemään koko organisaation. Henkilöstön täytyykin omaksua digitalisaation ja teollisen internetin tuoma muutos organisaation kaikilla tasoilla. Suureksi asiaksi muodostuu myös yrityksen kyky ketterään uudistumiseen ja resurssien uudelleen suuntaamiseen. Yrityksen kyky integroida, rakentaa ja löytää uutta sisäistä ja ulkoista osaamista on tärkeää. (Collin & Saarelainen 2016, 294.)

Tarvitaan siis myös taitavaa muutosjohtamista. Aaltion (2008, 48) mukaan muutosjohtamisessa tärkeintä on ihmisten johtaminen. Johto ei voi pyrkiä pelkästään hallinnoimalla nopeuttamaan muutosta. Ilman ihmisten johtamista hankkeet etenevät hitaasti, mikä on kaikkea sitä vastaan mitä aiemmin opinnäytetyössä on esitetty. Juutin ja Vuorelan (2004, 27) mukaan tämän päivän nopeasti muuttuva monimutkainen ympäristö laittaa yrityksen ja sen henkilöstön sopeutumiskyvyn testiin. Kuitenkin, mikäli yritys mielii menestyä, on sillä oltava kyky muuttua ympäristön mu-

kana. Muutoksen on lisäksi oltava ketterämpää kuin kilpailijoiden kyky muuttua. Collin ja Saarelainen (2016, 294) mainitsevat tärkeänä osana henkilöstön kyvykkyyksien tunnistamisen ja rakentamisen muutoksen johtamisessa.

Collin ja Saarelainen (2016, 301-302) kertovat, että yritys voi kohdata myös ongelman, jossa tarpeellisia kyvykkyyksiä ei löydy yrityksen sisältä, sillä yritys tulee tarvitsemaan osaamista jokaisella teknologiapinon tasolla. Yrityksellä on sisäisesti vaihtoehtona rekrytoinnit ja omat koulutusohjelmat. Jälkimmäistä kannattaa kehittää ja ylläpitää, sillä se voi paikata osaamisen puutteita, sekä parantaa henkilöstön motivaatiota. Yrityksellä on myös vaihtoehtona ostaa osaamista palveluna. Parhaimmillaan tämä voi nostaa yrityksen osaamistasoa kerralla, mutta yrityksen täytyy kuitenkin olla varovainen, ettei se ajaudu liian riippuvaiseksi kumppaneistaan.

Mitä siis ovat nämä henkilöstön taidot, joita teollisen internetin seurauksena tarvitaan. Westerman, Bonnet ja McAfee (2014) kertovat tekemässään tutkimuksessa neljästä uudesta kyvykkyydestä, joita yritys tulee tarvitsemaan digitalisaation seurauksena:

- Kyky hallita ja toimittaa kokonaisia asiakasratkaisuja
- Kyky toimia yhtenäisen digitaalisen alustan päällä
- Kyky tehdä analytiikkaa, joka pohjautuu datan parempaan hyödyntämiseen ja hallintaan kaikessa toiminnassa
- Kyky hallita ja toteuttaa liiketoiminnan ja it:n välinen integraatio

3.6 Teoreettisen viitekehyksen yhteenveto

Teollisen internetin on tarkoitus tuottaa yritykselle hyödyllistä dataa, jota voidaan käyttää yrityksen jokapäiväisessä toiminnassa ja päätöksenteossa.

Kuten kaikessa muussakin liiketoiminnassa on teollisessa internetissäkin perustana asiakkaat ja heidän tarpeensa. Asiakkaiden tarve määrittää pitkälti liiketoimintamallin. Toki asiakas ei välttämättä tunnista näitä tarpeita, mutta kun tarve huomataan, pystytään alkaa kehittämään liiketoimintamallia. Liiketoimintamalli taas määrittää mitkä ovat yrityksen teknologiset tarpeet ja sen henkilöstön kyvykkyys lähteä toimimaan teollisen internetin kentällä. Yrityksen strategiaan täytyy kuitenkin olla kirjattuna teollinen internet, jotta rattaat saadaan pyörimään ja asia lähtee eteenpäin. Strategiassa mainittu ei kuitenkaan ole vielä puoliksi tehty, joten strategiaa täytyy lähteä toteuttamaan ja johtamaan yrityksessä.

Asiakassuhteet muuttuvat teollisen internetin myötä. Pärjätäkseen yrityksen täytyy tehdä yhä enemmän yhteistyötä asiakkaan kanssa. Asiakkaan kanssa yhdessä kehitetty tuote tai palvelu kattaa kaikki sen tarpeet. Yrityksen kannattaakin miettiä omia avainasiakkaitaan, joiden kanssa pystytään pilotoimaan ja kehittämään teollisen internetin ratkaisuja. Myös asiakkaan täytyy olla valmis kehitystyöhön, sillä teollisen internetin palvelut ovat pääosin pitkälle räätälöityjä ratkaisuja, joita ei pystytä toteuttamaan ilman, että asiakas on mukana prosesseissa. Vasta asiakkaan tarpeet ja toiveet paljastavat miten liiketoimintamallia kannattaa lähteä rakentamaan.

Tässäkin on kuitenkin poikkeuksia. Joskus hyvä liiketoimintamalli voi syntyä ennen kuin asiakkaan kanssa on tehty mitään kontaktia. Hyvän liiketoimintamallin kehittäminen tapahtuu kuitenkin usein asiakasta kuuntelemalla. Teollisen internetin ja digitalisaation aikana myös liiketoimintamalleilla kilpailu on yleistynyt. Hyvänä esimerkkinä tästä on Uber. Uber on muuttanut taksiyrittäjyyden liiketoimintamallit pysyvästi, vaikka sinällään itse liiketoiminta ei ole muuttunut miksiäkään. Yhä edelleen kaiken pohjana on tarjota ihmisille kuljetuspalvelu. Ansaintalogiikkakin on pitkälti samanlainen, mutta se miten palvelu on saatavilla ja toimii, on muuttunut.

Liiketoimintamallin keskiössä on asiakas. Teollisen internetin liiketoimintamallin tulisi vastata seuraaviin kysymyksiin: miksi -, miten -, mitä – ja kenelle tehdään? Teollisen internetin liiketoimintamalleja kehittäessä on hyvä myös paneutua ansaintalogiikkaan, sillä niitä on monia. Liiketoimintamallien kehittämiseen on kehitetty hyviä työkaluja. Tässä opinnäytetyössä käsitellään niistä kahta, jotka ovat business canvas ja proof-of-concept mallit. Niillä pystytään kehittämään ideoista ja konsepteista toimivia liiketoimintamalleja.

Kun liiketoimintamalli on selvillä, voidaan alkaa miettimään, onko yrityksen henkilöstöllä tarvittavat kyvykkyydet ja onko sen ja asiakkaan teknologia tarvittavalla tasolla. Teknologia on selkeä kuvata ja tarkastella teknologiapinon avulla, jossa lähdetään pohjimmaiselta tasolta ja edetään taso kerrallaan. Tässä opinnäytetyössä on käytetty kuusiportaista tasoa, jossa tasot ovat: sensorit, tietoliikenne, tietovarasto, analytiikka, sovellus ja digitaalinen palvelu. Lisäksi kaikkiin tasoihin liittyvät tietoturva ja alusta. Jokaisen tason on toimittava saumattomasti keskenään, jotta ylin taso eli itse palvelu toimii asiakkaalle. Teollisen internetin standardit eivät ole vielä vakiintuneet ja näin ollen yrityksen täytyy miettiä tarkkaan, miten se toteuttaa eri tasot.

Jotta kaikki tasot toimisivat saumattomasti, on yrityksellä oltava osaamista jokaiselta teknologiapinon tasolta. Jos tarvittavia kyvykkyyksiä ei ole tarvitaan hyvää rekrytointia tai toimivia koulutusohjelmia. Henkilöstön viestinnän tulee olla saumattomampaa kuin ennen. Esimerkiksi it puolen asiantuntijan ja myyjän täytyy pystyä viestimään toistensa kanssa yhä paremmin, sillä teollisessa internetissä kokonaisuus hajoaa, jos tähän ei pystytä. Tämä vaatii siis monelta yritykseltä myös hyvää muutosjohtamista.

Teollisen internetin dokumentoiminen strategiaan on suositeltavaa. Strategiassa mainittuna se ei kuitenkaan muuta vielä mitään. Täytyy ryhtyä tuumasta toimeen ja alkaa miettimään ja tekemään teollista internetiä. Parhaiten tässä toimii nopeat kokeilut. Jos jäädään liian pitkäksi aikaa junnaamaan yhden asian äärelle ajavat kilpailijat vauhdilla ohi. Kokeilujen tekijöillä täytyy olla riittävästi vapautta ja resursseja saattaakseen kokeilut maaliin. Digitalisaation aikana on suositeltavaa myös, että strategiatyö on avointa. Se helpottaa henkilöstöä ymmärtämään strategian haasteita ja tekee strategiasta laadukkaamman.

Myös arvoketjut muuttuvat teollisen internetin myötä. Arvoketjun osat saavat siinä digitaalisen ja virtuaalisen ulottuvuuden, mitä ei aikaisemmissa arvoketjuissa ole ollut olemassa. Lisäksi teollisen internetin ja internet of thingsin myötä tuotteiden ja palveluiden arvo jatkaa kasvamistaan jopa niiden ostamisen jälkeen. Nämä asiat ovat johtaneet tilanteeseen, jossa perinteiset arvoketjuun nojautuvat liiketoiminnat eivät enää pärjää kilpailussa. Yritys pystyy ohittamaan toisen yrityksen arvoketjussa ja lähestymään suoraan loppuasiakasta.

Ekosysteemiajattelu on syrjäyttämässä arvoketjuja noudattavia yrityksiä. Ekosysteemiajattelussa arvon luonti ei tapahdukaan yrityksessä vaan itseasiassa ekosysteemissä, josta se sitten voidaan jakaa yrityksiin. Ekosysteemiin kuuluvat toimittajat, kumppanit, asiakkaat ja muut toimijat. Ekosysteemi tukee yritystä eikä sen tarvitse kohdata digitalisaation tuomaa murrosta yksin. Digitalisaation aikana on syntynyt myös uudenlaisia ekosysteemeitä, joilla on yhteinen päämäärä. Nämä ekosysteemit pohjautuvat vahvasti internetiin, eivätkä niiden osat näin ollen ole maantieteellisesti sidoksissa toisiinsa.

Täytyy myös miettiä, halutaanko teollisesta internetistä tehdä yritykseen liiketoimintaa vai halutaanko vain itse hyötyä sen tuomista mahdollisuuksista. On siis kaksi vaihtoehtoa: Teollista internetiä voidaan myydä asiakkaalle palveluna tai luoda itselle teollisen internetin palvelu, jota voidaan hyödyntää yrityksen jokapäiväisessä toiminnassa.

4 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Kolmannessa luvussa käydään läpi opinnäytetyön empiirisen osuuden toteutus. Luvuissa esitellään laadullisen tutkimuksen eteneminen. Tutkimusongelman ja -menetelmän valinta, haastatteluiden toteuttaminen sekä -analysointi. Tutkimuksen tulokset tulevat esille alaluvussa 4.

4.1 Tutkimusongelma ja tutkimusmenetelmä

Tutkimusongelman valinnalle ei pääsääntöisesti ole rajoituksia. Kun lähdetään miettimään tutkimusongelmaa, on kuitenkin tärkeää miettiä tavoitteita, jotka tutkimuksella halutaan saavuttaa. Ne antavat suunnan koko tutkimusprosessille. Kun tutkimusongelmaa lähdetään miettimään, pitää tutkijan pohtia kysymysten asettelua ja omaa positiotaan tutkimukseen nähden. Tutkijan tulee miettiä, halutaanko tutkimuskohdetta kuvailla vai tehdäänkö siitä jonkinlaisia tulkintoja ja johtopäätöksiä. Lisäksi tutkijan täytyy tunnistaa oma roolinsa tutkimukseen nähden. Haluaako tutkija läheisen kontaktin ja vuorovaikutuksen tutkittavien kanssa vai tuntuuko luonnollisemmalta pysyä kauempana tutkimuskohteista. Tutkimusongelman tulee perustua tutkimuskohteen ymmärtämiseen, sekä niiden kysymysten selvittämiseen, joihin tutkimuksella haetaan vastausta. Loppujen lopuksi tutkimusongelma määrittää, minkälaista tietoa tutkimuksesta halutaan. (Puusa & Juuti 2011, 23-24.)

Opinnäytetyön tutkimusongelma on: Teollinen internet ja toimeksiantajayrityksen valmius tehdä siitä liiketoimintaa. Tämä valikoitui tutkimusongelmaksi, koska toimeksiantajayrityksellä on jo jonkin aikaa mietitty miten teollinen internet vaikuttaa alaan ja miten siitä hyödyttäisiin. Tutkimusongelmaa on purettu teorian avulla seuraavasti: teknologia, liiketoimintamallit, arvoketju, ekosysteemit, strategia, asiakassuhteet ja henkilöstö.

Tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Kananen (2008, 24-32) kertoo että määrällisen ja laadullisen tutkimuksen ero on se, että lukujen sijaan laadullisessa tutkimuksessa käytetään lauseita ja sanoja. Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus on hyvä silloin, kun ilmiöstä halutaan syvällinen kuvaus.

Lisäksi laadullinen tutkimus on joustava tutkimusmenetelmä. Se mahdollistaa syvälisten analyysien lisäksi mahdollisuuden palata tutkimuksen aikaisempiin vaiheisiin. Puusa ja Juuti (2011, 74-76) kertovat, että haastattelu on aineistonkeruumenetelmänä joustava ja se voidaan toteuttaa eri lähtökohdista. Joustavuus voidaan lukea tärkeäksi seikaksi, sillä se edesauttaa opinnäytetyön tarkoituksien ja tavoitteiden syvällisempää havainnointia. Haastattelu toimii monissa eri tarkoituserissä ja tilanteissa. Kuten muissakin tutkimusmenetelmissä, täytyy haastattelunkin käyttöä harjoittaa suhteessa tutkimukseen ja sen tarkoitukseen. Tutkijan täytyykin aina pystyä perustelemaan valitsemansa tutkimusmenetelmä. Mikäli tutkimuksesta yritetään saada yksityiskohtaisia tulkintoja ja merkityksiä tutkittavalle asialle, on haastattelu paras menetelmä. Haastattelun avulla saadaan tutkimukseen mukaan tutkittavien subjektiivinen kokemus. Haastattelu on tutkimusmenetelmänä vertaansa vailla varsinkin silloin kun tutkimuksen aiheena on abstrakti asia. Teollinen internet on jo käsitteenäkin niin vaikea pukea koko laajuudessaan sanoiksi, että se täyttää abstraktin tutkimuskohteen kriteerit.

Fokusryhmämenetelmä on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä, sillä siinä haastattelija ohjaa keskustelua teemojen avulla. Sen etuna on ennen kaikkea keskustelun vapaus, joka voi johtaa yllättäviin oivalluksiin niin osallistujan kuin haastattelijan taholla. Morgan (1998, 12) kertoo kirjassaan fokusryhmämenetelmän olevan yksi ainoista tutkimusmenetelmistä, jossa haastattelija voi oppia todella paljon tietämättä edes minkä kysymyksen haluaisi kysyä.

4.2 Tiedonhankintamenetelmät

Tarkemmin tutkimuksen ensimmäisessä haastattelussa käytettiin markkinoinnissa paljon käytettyä fokusryhmämenetelmää. Morganin (1998 1-2) mukaan fokusryhmä on ryhmähaastattelu, jossa moderaattori nostaa esiin teemoja, joista pieni ryhmä keskustelee. Hänen mukaansa osallistujien keskustelu on fokusryhmän tärkein anti. Fokusryhmämenetelmä on puolistrukturoitu, sillä haastattelija määrittää teemat, mutta ei tarkkoja kysymyksiä. Fokusryhmän vahvuudet liittyvät keskusteluun, sillä sen avulla päästään aiheeseen pintaa syvemmälle ja voidaan saada ideoita liittyen aiheeseen.

Fokusryhmä on ennen kaikkea laadullinen tutkimusmenetelmä. Morgan (1998, 9-11) kertoo, että tiedonhankintamenetelmänä se on pohjimmiltaan tapa kuunnella ihmisiä ja oppia heiltä. Fokusryhmän tarkoitus on luoda keskustelua niin haastattelijan ja osallistujan välillä kuin osallistujien välillä keskenään. Hän kertoo sen perustuvan kolmeosaiseen prosessiin. Ensimmäisenä haastattelija päättää mitä hän haluaa kuulla osallistujilta. Toiseksi osallistujat synnyttävät keskusteluja annetuista teemoista. Viimeisenä haastattelija kokoaa yhteen keskusteluissa opitun tiedon. Haastattelijan täytyy motivoitua siitä, että hän kuulee ja oppii uutta osallistujilta. Haastattelijan vastuulla on ohjata keskustelua niin, että keskustelua käydään halutuista teemoista. Haastattelija ei saa olla liian kontrolloiva, sillä jokaisella ryhmällä on oma tapansa puhua asioista. Haastattelijan tuleekin pitää mielessä, että jokaisella osallistujalla on omat prioriteettinsa. Ojasalon, Moilasen ja Ritalahden (2009, 101) mukaan fokusryhmät voivat olla sisäisiä tai ulkoisia. Sisäisillä fokusryhmillä tarkoitetaan esimerkiksi työntekijöistä, johdosta tai niiden sekoituksesta koostuvaa ryhmää. Ulkoisella fokusryhmällä taas tarkoitetaan ryhmää, joka koostuu esimerkiksi yrityksen asiakkaista ja kumppaneista. Tässä haastattelussa on kyse sisäisestä sekaryhmästä, joka koostuu niin työntekijöistä, johdosta, kuin hallituksen jäsenestä.

Toisena osana vietiin fokusryhmästä saadut johtopäätökset ja päätelmät yrityksen strategiakokoukseen, jossa pystyttiin miettimään johtavatko ne toimenpiteisiin vai tarvitaanko yhä edelleen lisää tarttumapintaa asiaan. Suoraan strategiakokoukseen viemisen etu on se, että pystytään pohtimaan mahdollisia toimenpiteitä nopeasti, sekä pystytään tarkastelemaan yrityksen mahdollisuuksia lähteä toimenpiteisiin, kun tarkkaillaan yrityksen muuta toimintaa. Tämä ei niinkään enää pohjimmiltaan ole tiedonhankintaa, sillä tässä vaiheessa pystytään jo tekemään päätöksiä asian suhteen.

4.3 Haastattelun toteuttaminen

Haastattelu toteutettiin fokusryhmähaastatteluna, jotta saataisiin mahdollisimman kattava kuva yrityksen nykytilasta, mutta myös oivalluksia ja ideoita aiheeseen liit-

tyen. Fokusryhmä sopii tähän tutkimukseen parhaiten, sillä haastattelija ei tiedä yrityksen todellista nykytilaa. Keskustelu voi myös poikia ideoita, jotka on mahdollista toteuttaa tutkimuksen jälkeen. Keskusteluun valittiin yhdessä toimitusjohtajan kanssa henkilöitä, joilla on ymmärrystä puhua asiasta, ja jotka tietävät yrityksen nykytilanteesta, koskien pienempiäkin kokonaisuuksia, kuten esimerkiksi tietoteknisiä ratkaisuja tai henkilöstön kyvykkyyttä. Lisäksi näiden henkilöiden tuli olla organisaation eri asemista, jotta saadaan mahdollisimman laaja kuva eikä vain johdon tai työntekijöiden mielipidettä asiasta.

Keskustelun runkona käytettiin ennalta laadittua keskustelurunkoa, joka ohjasi keskustelun kulkua ja piti huolen siitä, että opinnäytetyössä käsiteltävät asiat pääsevät niin sanotusti pöydälle. Osa keskustelurungon asioista jäi kuitenkin vähemmälle käsittelylle, kun haastattelun aikana huomattiin, että tiettyjä palasia ei pystytä ratkomaan ennen kuin tietyt ovat loksahdelleet paikoilleen. Keskustelurunko jaoteltiin kuuteen eri teemaan, jotka olivat:

- asiakkaat
- liiketoimintamallit
- teknologia
- henkilöstö
- strategia
- ekosysteemi ja arvoketju

Aihealueet jaoteltiin samaan järjestykseen kuin ne esiintyvät teoreettisen viitekehyyksen yhteenvedossa, koska se oli kaikkein loogisin järjestys lähteä purkamaan teollisen internetin tuomia mahdollisuuksia. Haastateltavia oli yhteensä viisi, joista yksi osallistui haastatteluun etänä. Haastattelun annettiin heti alusta asti muotoutua keskusteluksi, jolloin saatiin kaikkien haastateltavien oma näkemys eri kokonaisuuksista.

4.4 Haastatteluiden analysointi

Ojasalon, Moilasen ja Ritalahden (2009, 99) mukaan analysointi on hyvä aloittaa litteroimalla äänitetty aineisto. Tämän jälkeen litteroitua tai muuten käsitelty aineisto

tulisi lukea useaan kertaan läpi, jolloin pystytään löytämään yhteyksiä omaan teoriaan. Lukemisen jälkeen palataan takaisin kokonaisuuteen, jolloin pystytään muokkaamaan teoriaa niin, että se on linjassa tutkimuksen kanssa. Tässä opinnäytetyössä haastatteluiden jälkeen aineisto litteroitiin puhekielellä. Tässä työssä äänenpainot ja tauot eivät kuitenkaan näytelleet merkittävää osaa tutkimuksen tuloksiin nähden, joten niitä ei kirjattu. Tämän jälkeen aineisto kuunneltiin vielä useasti läpi ja tehtiin mindmap, jolla pystyttiin jakamaan keskusteluissa puhutut aiheet omiin teemoihinsa.

Tämän jälkeen ruvettiin rakentamaan powerpoint esitystä, johon koostettiin haastattelussa esiin tulleet kohdat. Näitä olivat esimerkiksi ideat, jotka syntyivät, haasteet ja mahdollisuudet. Lisäksi lisättiin esitys, josta kävi ilmi mitkä teknologiapinon tasot ovat toteutettavissa ja mitkä eivät. Tämä esitys esiteltiin yrityksen strategiakokouksessa, jossa pystyttiin jo tekemään päätöksiä niiden pohjalta. Kokouksesta saatiin myös uutta informaatiota uusista näkökulmista, sillä kokouksessa oli henkilöitä, jotka eivät osallistuneet haastatteluun. Tämä menee toki ja seuraavaan vaiheeseen analysoinnista, mutta sen avulla pystyttiin näkemään asioita, jotka ilman kokousta olisi jäänyt näkemättä.

Kokouksen jälkeen alettiin työstämään tutkimustuloksia, joissa pystyttiin ottamaan kantaa ideoiden toimivuuteen ja siihen miksi osa asioista ei ole toteutettavissa. Tutkimustulokset on jaoteltu samoihin teemoihin kuin teoria ja haastattelukin.

4.5 Luotettavuus ja pätevyys

Vaikka tutkimuksessa pyritäänkin välttämään virheitä, tutkimuksesta saatavien tulosten luotettavuus ja pätevyys vaihtelevat. Tästä johtuen, luotettavuutta tulisi arvioida aina kaikissa tehdyissä tutkimuksissa. Luotettavuuden arvioinnissa käytetään erilaisia tutkimus- ja mittaustapoja. (Hirsjärvi & Remes 2007, 226.)

Tutkimuksen pätevyys eli valideetti, tarkoittaa sitä, että tutkimuksessa tehtävä analyysi on pätevää eli se vastaa niihin kysymyksiin, joita tutkimusongelmaksi on määritely. Analysoinnissa käytettävät menetelmät ja mittarit eivät kuitenkaan aina vas-

taa todellisuutta, jota tutkija luulee tutkivansa. (Hirsjärvi & Remes 2007, 226.) Tämän tutkimuksen tutkimusongelma on: Teollinen internet ja toimeksiantajayrityksen valmius tehdä siitä liiketoimintaa. Tämä ongelma kattaa teoriassa sen mitä teollinen internet on ja mitä se vaatii yritykseltä. Tutkimusosuudessa lähdetään tutkimaan mikä on toimeksiantajayrityksen nykytila teolliseen internetiin nähden ja mitä toimenpiteitä tulisi tehdä, jotta siitä pystyttäisiin tekemään liiketoimintaa.

Reliabiliteetti kertoo tutkimuksen luotettavuudesta. Se arvioi ovatko tutkimuksen tulokset johdonmukaisia. Jos tutkimus voidaan toistaa ja siitä saadaan samat tulokset, on se luotettava. (Hirsjärvi & Remes 2007, 226.) Tämä tutkimus nojaa vahvasti nykytilaan ja tutkii niitä muutoksia, joita vaaditaan nykytilaan, jotta teollisesta internetistä pystytään tekemään liiketoimintaa.

5 TUTKIMUSTULOKSET

Tässä luvussa esitellään tutkimusmenetelmillä saadut tutkimustulokset. Yksittäisen teeman kattavuus johtaa suoraan siihen, kuinka perillä haastateltavat olivat aiheesta ja siihen kehittyikö aiheesta kattavaa keskustelua. Teemat avaavat yrityksen työntekijöiden ja johdon käsitystä teollisesta internetistä ja yrityksen nykytilasta siihen nähden.

Haastattelu avattiin keskustelusta siitä mikä haastateltavien näkemys oli teollisen internetin mahdollisuuksiin ja uhkiin. Haastateltavien mukaan mahdollisuudet ovat lähes rajattomat ja markkina kasvaa sitä mukaan mitä parempia käytäntöjä ja innovaatioita löydetään. Teollinen internet on kuitenkin niin laaja termi, että he yhtyivät mielipiteeseen, jonka mukaan teollinen internet on vielä hahmottamaton termi ja sieltä on vaikea löytää niin sanottu langan pää. Konkreettisia käyttötarkoituksia on erittäin vaikea löytää. Teollinen internet vaatisikin niin sanotusti ”kylillä kulkemista” ja seminaareissa käymistä, jotta nähtäisiin mitä muut ovat sen avulla tehneet ja tätä kautta ideaa mitä itse voitaisiin tehdä.

Todettiin myös, että teollinen internet on kuin internet itsessään, eli ei yhtään mitään. Se on vain mahdollisuus toteuttaa erilaisia asioita. Kysymys onkin pikemminkin siitä, miten sen avulla pystytään tuottamaan arvoa. Datan määrä teollisessa internetissä on suuri ja loppujen lopuksi ratkaisee se, mitä tällä datalla tehdään. Osataanko analysoida oikeita asioita ja löytää ne asiat, joilla pystytään tuottamaan lisäarvoa liiketoiminnalle.

Ongelmaksi nähtiin se, että teollisessa ympäristössä järjestelmät ovat usein suljettuja, eikä niihin pääse käsiksi kuka tahansa. Julkiset laitokset kuten esimerkiksi liikennevirasto taas tuottavat jo nyt avointa dataa, jota yritys voi käyttää liiketoiminnassaan. Teolliseen internettiin täytyykin löytää myös oikea tulokulma. Haastateltavien mielestä bisnes on juuri datan analysoimisessa, sillä siellä pystytään tuottamaan todellinen lisäarvo asiakkaalle.

On myös mietittävä, pystyykö yritys itse hyötymään jonkinlaisista teollisen internetin palveluista. Haastattelussa todettiin, että ei ole kuitenkaan itsekään pystytty paikantamaan asioita, joissa yritys pystyisi hyötymään teollisesta internetistä. Yrityksellä

on kuitenkin omilla palvelimillaan käytössä tietynlaisia priorisointityökaluja ja automatiikkaa, jotka ovat tietyllä tapaa teollista internetiä.

5.1 Asiakkaat

Toimeksiantajayrityksellä on asiakkaita laidasta laitaan koosta ja sijainnista välittämättä, mutta kuitenkin Suomen rajojen sisällä. Sillä on asiakkaina myös monia valmistavan teollisuuden yrityksiä. Teollinen internet on helpoiten sovellettavissa ja konkreettisesti nähtävissä valmistavan teollisuuden tarpeissa. Pk-yrityksillä ei kuitenkaan välttämättä riitä omat resurssit luoda itselleen toimivia ratkaisuja. Pk-yritykset tykkäävät ostaa toisilta samankokoisilta yrityksiltä, jolloin arvot ja toimintatavat kohtaavat.

Pienet- ja keskisuuret yritykset hakevat palveluja, jotka on räätälöity heidän tarpeilleen sopiviksi. Asiakkaan on saatava selvä lisäarvo palvelusta. On vaikea löytää asiakkaita, jotka haluaisivat vain osan palvelusta. Yritykset hakevat kokonaisvaltaisia ratkaisuja, joissa on mahdollisimman vähän välikäsiä. Lisäksi asiakkaalla ei ole tarvetta miettiä asioita teollisen internetin kautta, vaan keskitytään omaan tekemiseen. Kun löydetään palveluita tai ratkaisuja, jotka tuottavat enemmän lisäarvoa kuin vanhat, päästään neuvottelupöytiin. Ei siis voida myydä asiakkaalle asialähtöisesti teollisen internetin ratkaisuja, vaan jotain lisäarvoa heidän liiketoiminnalleen. Teollinen internet tässä on toissijainen asia. Se on pohja, jonka päälle pystytään luomaan lisäarvoa tuottavia ratkaisuja.

Kun asiakkaan tarve pystytään kartoittamaan ja päästään kehittämään ideaa, täytyy yrityksen ottaa asiakas mukaan prosessiin. Toimeksiantajayrityksen olisikin hyvä miettiä avainasiakkaita tai sellaisia, jotka ovat valmiita kehittämään ratkaisuja yrityksen kanssa. Riittävän tiivis yhteistyö asiakkaan kanssa takaa parhaan lopputuloksen.

5.2 Liiketoimintamallit

Liiketoimintamalleista puhuttaessa pyöritettiin monia eri tulokulmia, joista yritys voisi lähteä tarjoamaan teollisen internetin ratkaisuja. Suureksi ongelmaksi kuitenkin muodostui edellisessä kappaleessa mainittu asiakkaan tarve. Asiakkaat eivät ensisijaisesti ole kiinnostuneita teollisesta internetistä vaan siitä mitä sillä voidaan ratkaista. Ensimmäisenä aloitettiin miettimällä jo luotuja ratkaisuja, joita teollisella internetillä on ratkaistu. Esimerkkejä tuli monia kuten etäluettavat sähkö- ja vesimittarit, auton rekisteritunnuksen lukijat, kempin hitsiratkaisut, kylmäketjun tarkkailu yms.

Ensimmäinen tulokulma yritykselle oli eräänlainen mahdollistaja. Toimeksiantajayrityksellä on resursseja ja tietotaitoa ratkaista asiakkaan teknologisia ratkaisuja. Asiat kuten tietoliikenne, tietovarastot ja tietoturva ovat yrityksen tietotaidolla helposti ratkaistavissa. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu, ettei tällainen palvelu oikeastaan ole vielä teollisen internetin ratkaisu. Kuten aiemmin mainittiin, ei asiakas halua myöskään montaa välikättä näkemään sen kriittistä dataa. Lisäksi näistä kolmesta tasosta on paljon osaamista myös muilla yrityksillä, ja niiden ratkaiseminen ei koidu asiakkaalle suureksi ongelmaksi.

Seuraava malli jota pyöriteltiin, oli kokooja. Teollisen internetin ratkaisuja miettiessä täytyy muistaa, että asiakkaalla on useita eri järjestelmätoimittajia jo omasta takaa. Asiakkaalta löytyy yleensä ainakin ERP ja SAP järjestelmiä, joiden lisäksi mitataan yrityksen lukuja erilaisiin tietokantoihin. Näiden lisäksi teollisen internetin myötä kuviin astuisi myös valmistavien laitteiden sensorien data. Toimeksiantajayrityksellä oisikin tietotaitoa koota tätä dataa yhteen paikkaan mistä sitä sitten pystyttäisiin analysoimaan. Tämä data on lepäävää tietoa joka auttaa yritystä sen päätöksenteossa. Teollisessa internetissä on kyse kuitenkin myös liikkuvasta datasta, jolla pystytään havaita poikkeamia heti niiden ilmaantuessa. Tässä liiketoimintamallissa ongelmaksi muodostui se, ettei yrityksellä ole kompetenssia lähteä analysoimaan tätä dataa, sillä tarvittaisiin vahva ymmärrys asiakkaan bisneksestä. Kun tämä analytiikka puuttuu ei tämä liiketoimintamalli kokonaisuudessa ole teollisen internetin ratkaisu vaan ehkä enemmänkin bisnes intelligeneciä ja prosessien kehittämistä.

Molemmista ratkaisuista puuttuu palvelun kokonaisvaltaisuus, joten ne ovat tietyllä tapaa raakileita. Kuten jo aiemmin mainittu hakevat pk-yritykset kokonaisvaltaisia

ratkaisuja, jossa on mahdollisimman vähän välikäsiä. Ongelmaksi muodostuu monelta osin myös palveluiden monistettavuus sillä yritysten tarpeet vaihtelevat suuresti, eikä täysin räätälöityjä palveluja pystytä tuottamaan tehokkaasti. Toisinpäin kääntäen sellainen monistettava palvelu, joka kiinnostaisi suurta osaa pk-yrityksistä on erittäin vaikea kehittää, koska tarpeet vaihtelevat laidasta laitaan. Tarpeista suurin ja vaikeimmin monistettavissa on analytiikka, sillä tarvittaisiin analytiikan osaaja, jolla on myös ymmärrys asiakkaan liiketoiminnasta. Analytiikan osaajat ovat harvassa ja vaikka osaaja löytyisikin, ongelmana on, ettei analytiikka riitä vaan tarvitaan liiketoimintaymmärrystä, jota löytyy suurella osalla tapauksista vain asiakkaalta itseltään. On myös mainittava, että data johon tarvitaan liiketoimintaymmärrystä, on myös erittäin bisneskriittistä. Tästä johtuen asiakkaan intresseissä ei ole päästä ulkopuolisia siihen käsiksi. Tämä johtaakin suoraan siihen kehittämisspolkuun mikä teoreettisessa viitekehysessä on ollut läsnä. Tuotteen kehittämisen täytyy tapahtua niin, että asiakas on siinä mukana.

Asiakkaalle ei ole kiinnostusta ostaa palvelua, jos liiketoimintamallia ja siitä saatavaa lisäarvoa ei pystytä kuvaamaan tarpeeksi hyvin. Teollisen internetin avulla pystytään luomaan ratkaisuja, jollaisista asiakas ei edes osaisi unelmoida. Nämä ratkaisut ja niiden tuottama lisäarvo olisi kuitenkin ensin itse osattava muuntaa sanoiksi. Analytiikan avulla tehtävä datan visualisointi voi tuottaa tietoa, jota asiakas ei tiennyt edes olemassa olevaksi. Toimeksiantajayrityksen pitääkin löytää asiakailtaan tarve, jota pystytään lähteä tutkimaan ja kehittämään. Kehittämisen tulee olla nopeaa, sillä asiakas ostaa palvelun muualta, jos sitä ei pystytä toteuttamaan järkevässä aikataulussa. Kuten aiemmin on mainittu, on kriittisen tärkeää, että asiakas on mukana kehittämistyössä.

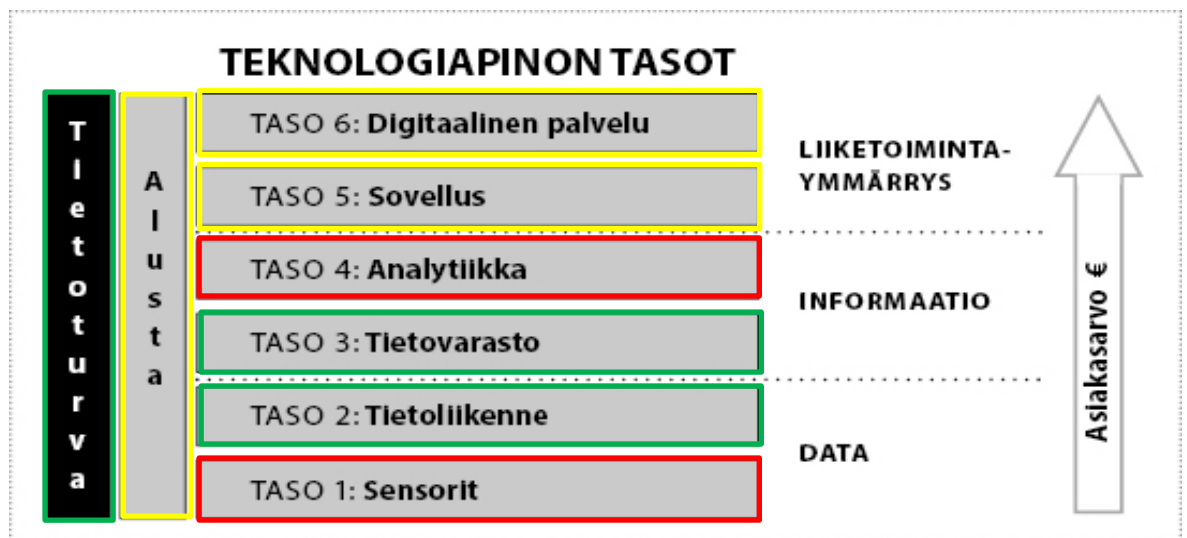
5.3 Teknologia

Kuten teoreettisessa viitekehysessä, myös haastattelussa yhdeksi suurimmaksi puheenaiheeksi muodostui teknologia. Teknologia on koko teollisen internetin mahdollistaja ja näin ollen muista teemoista päädyttiinkin usein puhumaan juuri teknologian eri tasoista. Haastatteluissa teknologia oli helpoimmin havainnollistettavissa teknologiapinon avulla. Teknologiapinon avulla pystyttiin näkemään mille tasoille

yrittäjien resurssit riittävät ja mitkä niistä ovat asiakkaan kannalta tärkeimpiä, mutta vaikeimmin toteutettavissa olevia.

Teollisesta internetistä keskusteltaessa mietittiin mille tasolle yrityksen olisi järkevää lähteä. Osa tasoista oli yritykselle ja sen liiketoiminnalle tuttua puuhaa, kun osa taas todella kaukana sen päivittäisestä tekemisestä. Haastattelussa huomattiin teknologiapinosta kiinnostavan seikan. Alemmat tasot eivät ole relevantteja, jos yritys on kiinnostunut ylemmistä tasoista. Mitä ylemmäs tasoissa siirrytään, sitä jalostuneempaa on data ja siitä saatava lisäarvo. Näin ollen yritys voi iskeä kiinni johonkin tasoon kiinnostumatta sen enempää alemmista tasoista.

Haastattelun aikana keskusteltiin mihin teknologiapinon osiin toimeksiantajayrityksellä on valmiuksia ja resursseja. Keskusteltiin myös mitkä osat ovat sellaisia joihin yrityksellä ei ole edes halua lähteä. Näistä keskusteluista saatiin aikaan seuraavanlainen esitys teknologiapinosta. (Kuvio 5.) Punaiset ruudut tarkoittavat joko, että yritys on haluton lähtemään tähän osaan tai sillä ei ole resursseja siihen. Keltainen tarkoittaa sitä, ettei olla varmoja siitä löytyykö resursseja ja se selviää vasta kun on selvillä jokin liiketoimintamalli. Vihreisiin osiin yrityksellä on tietotaito ja resursseja.



Kuvio 5. Teknologiapinon tasot toimeksiantajayrityksessä (Collin & Saarelainen, 2016).

Sensorit. Haastateltaville oli haastattelun alusta asti selvää, että sensorit eivät ole yrityksen bisnes. Yrityksellä ei ole minkäänlaista tietotaitoa sensoreista, eikä halua käyttää niihin resurssejaan. Jos liiketoimintamalliin kuuluisi koko teknologiapino eli myös sensorit, olisi varmaa, että resursseja ja apua niihin lähdetäisiin hakemaan

kumppanuuksien kautta. Sensorit eivät kuulu yrityksen liiketoimintaan millään lailla, sillä yritys on asiantuntijayritys, jolla ei ole kiinnostusta lähteä tällaiseen bisnekseen mukaan.

Haastatteluissa keskusteltiin sensoreiden osalta tärkeästä teemasta: tiedon eheydestä ja luotettavuudesta. Haastateltavat näkivät tärkeäksi, että kaikenlaisissa ratkaisuissa datan eheys ja luotettavuus ovat olennaisen tärkeitä. Sensoreiden tulee kin olla kestäviä ja ilmoittaa jollakin tavalla rikkoutumisestaan. Ongelmallista on, jos sensori hajoaa, mutta ei ilmoita hajonneensa. Tällöin saadaan virheellistä dataa ja koko analytiikasta saatava data on täysin irrelevanttia ja virheellistä.

Tietoliikenne. Tietoliikenne oli haastattelujen mukaan teknologiapinon taso, josta löytyy paljon ammattitaitoa yrityksessä. Tämä on ymmärrettävää, sillä yritys tarjoaa tietoliikenneratkaisuja asiakkailleen. Tietoliikenteessä askarruttaa kuitenkin vielä standardit ja protokollat, jotka alkavat vasta nyt löytää paikkansa erilaisissa teollisen internetin ratkaisuissa. Yksinkertaisuudessaan tietoliikenne on kuitenkin ratkaistavissa niin langallisilla kuin langattomillakin verkoilla. Huolta aiheutti tietoliikenteen vahvasti kytkeytyvä tietoturva ja ratkaisut, joilla tietoliikenteestä saadaan mahdollisimman turvallista. Tässä osassa ei voida ottaa kantaa mikä standardi tai tiedon siirto protokolla on toimivin, sillä tarvittaisiin tieto siitä, millainen tarve teollisella internetillä halutaan ratkaista.

Tietovarasto. Tietovarastot ovat myös sellainen taso, joka on ratkaistavissa toimeksiantajayrityksen resursseilla. Yritys tekee päivittäin töitä tietovarastojen parissa, eivätkä ne siis ole uusi aluevaltaus. Helppo ja nykyään kustannustehokkain ratkaisu on tallentaa dataa pilveen. Pilvi on helposti skaalautuvaa, eikä tällaiseen ratkaisuun tarvita suuria ponnisteluja.

Haastattelussa ei tullut puheeksi, että pilvessä on kuitenkin omat ongelmansa. Latenssi ja pätkiminen tekee pilvestä soveltumattoman tietynlaisen datan tallentamiseen. Osa datasta täytyy jättää esimerkiksi konesaliin, josta se on nopeasti noudettavissa. Tästä päästään kysymykseen: onko yrityksellä ammattitaitoa datan tunnistamiseen ja siihen, että pystytään toteuttamaan ratkaisu, joka tallentaa dataa molempiin tietovarastoihin sen laadun mukaan? Tämä kysymys on ratkaisevan tärkeä,

tarkkailtaessa sitä onko yrityksellä tietotaitoa teollisen internetin tietovarastojen ratkaisuihin.

Analytiikka. Analytiikka on teknologiapinon taso, joka aiheutti eniten keskusteluja haastattelussa. Jokaisessa keskustelussa käydyssä liiketoimintamallissa ja ajatuksessa päädyttiin aina samaan kysymykseen: ”Mitä sitte?”. Tällä kysymyksellä viitattiin siihen, että kaikki ratkaisut tyssäävät analytiikkaan. Taso vaatii osaamista toisaalta analytiikasta ja toisaalta liiketoimintaymmärryksestä. On erittäin vaikea löytää osaajaa, jolla olisi kumpikin hallussa. Analytiikan osaajia on erittäin vaikea löytää eikä heillä monessa tapauksessa ole liiketoimintaymmärrystä juuri tietystä bisneksestä. Toisaalta henkilöllä, jolla on liiketoimintaymmärrystä, ei usein ole osaamista analytiikasta. Lisäksi tämä liiketoimintaymmärrys on usein hiljaista tietoa, joka on vaikea siirtää analytiikkaan, sillä se perustuu usein kokemukseen ja mutua tuntuun.

Haastattelussa tuli selvästi ilmi, että haastateltavien mielestä analytiikka on teknologiapinon tasoista vaikein toteuttaa. Siinä myös syy miksi se kuvassa viisi on merkitty punaisella. Analytiikka on myös osa, jota on vaikea monistaa. Liiketoiminnan monistettavuutta pidettiin tärkeänä haastattelussa. Juuri analytiikassa tulee vastaan asiakkaiden toiveet räätälöidystä palvelusta, jossa kaikkien asiakkaiden toiveet eroavat toisistaan liiketoiminnan mukaan. Analytiikan räätälöinti olisi resursseja kulluttavaa eikä kovinkaan kustannustehokasta. Tämä nähtiin ongelmallisena osana analytiikassa.

Analytiikan osalta törmättiin myös tärkeään kysymykseen. Mikä vaikuttaa mihin? Tämä tulisi tietää, kun aletaan tehdä analytiikka. Toisaalta kysymykseen vastaamiseen tarvitaan analyttistä taitoa ja toisaalta taas liiketoimintaymmärrystä. Kun kysymyksessä päästään pidemmälle ja aletaan miettiä sitä, kuinka paljon joku vaikuttaa johonkin ollaan analytiikan ytimessä. Näitä asioita pystytään teollisen internetin avulla selvittämään ja selvittämisen jälkeen hyödyntämään arkisessa tekemisessä.

Yrityksellä ei tällä hetkellä ole minkäänlaisia resursseja toteuttaa analytiikkaa. Yrityksen tulisi miettiä millä toimenpiteillä analytiikan ongelmat pystytään ratkaista. Oman henkilöstön kouluttaminen on tältä osin vaikeaa, sillä analytiikan todelliseen osaamiseen vaaditaan kattavaa koulutusta. Rekrytointeja on toisaalta vaikeaa ja

jopa turhaa tehdä ennen kuin tiedetään, millaiseen analytiikkaan henkilöstöä tarvittaisiin.

Sovellus. Sovellus taso on merkitty teknologiapinoon keltaisella. Tämä johtuu siitä, että haastateltavien mukaan yrityksellä on vähäisesti ammattitaitoa sovelluskehittämisestä ja käyttöliittymistä. Lisäksi todettiin, ettei sovelluskehitys ole tämän hetkinen bisnes yritykselle. Sovellus osaaminen on kuitenkin Suomessa hyvällä tasolla. Kumppaniksi tulisikin löytää toimeksiantajayrityksen kanssa samantyyppinen yritys, jonka kanssa pystyttäisiin tekemään ketterää kehittämistä. Haastateltavat mainitsivat, että olisi toivottavaa, että kumppaniyrityksien arvot ja toimintatavat kohtaisivat, sillä sovellus ja käyttöliittymä ovat teollisen internetin ilmentymä asiakkaalle. Jos sovelluksessa on ongelmia, on myös toimeksiantajayrityksen pystyttävä vastaamaan kumppaninsa tekemistä osasista.

Digitaalinen palvelu. Toimeksiantajayritys tarjoaa digitaalisia palveluita ennestään. Digitaalisten palveluiden toteuttaminen ja niihin liittyvä asiakkaan kanssa tehtävä työ on tuttua puuhaa yritykselle. Haastateltavat olivat samaa mieltä siitä, että asiakkaan rooli kasvaa teollisen internetin ja digitalisaation myötä palvelua toteuttaessa. Arvonluonti ei ole enää yksinomaan palvelun myyjän vastuulla, sillä asiakas on myös yksi toteuttaja. Digitaalinen palvelu on tasona merkitty kuvaan keltaisella, sillä ilman liiketoimintamallia ei ole palveluakaan. Haastatteluissa mietittiin niin uusia palveluja, kuin vanhojen palvelujen ehostamista teollisen internetin ratkaisuille. Toimivaa liiketoimintamallia ei vielä löydetty. Liiketoimintamallin löytäminen vaatii lisää tutkimista ja asiakkaiden kuuntelemista.

Alusta. Alusta taso on merkitty kuvaan keltaisella. Sinällään yritykseltä löytyy asiantuntemusta alustoista. Teollisen internetin saralla niitä ei kuitenkaan ole toteutettu. Muista datalähteistä kuten SAP ja ERP järjestelmistä pystytään jo nyt tuomaan tehokkaasti dataa yhteen paikkaan ja koota se järkeväksi paketiksi. Tämä pystytään toteuttamaan Microsoftin Power BI:n avulla. Power BI on työkalu, jota voidaan käyttää esimerkiksi Microsoft Azuren kanssa, joka taas on teollisen internetin alusta. Tällä hetkellä yrityksen toteuttamat ratkaisut Power BI:n avulla ovat kuitenkin tällä hetkellä erityyppisiä, sillä reaaliaikaisuus puuttuu. Perusta kuitenkin löytyy, eikä liikuvan datan käyttäminen ole ongelma.

Tietoturva. Tietoturva on yksi teollisen internetin suurimpia kysymyksiä. Silti, kun haastattelussa keskusteltiin aiheesta, olivat haastateltavat varmoja siitä, että tietoturva on täysin toteutettavissa yrityksen resursseilla. Tietoturvassa tärkeää on olla tarkka ja ottaa huomioon koko yrityksen verkkotopologia. Pääpiirteittäin teollisen internetin tietoturva toteutetaan täysin samalla tavalla, kuin normaalitkin tietoturva ratkaisut. Yhteyksien ja sensoreiden määrä kuitenkin vaikeuttaa toteuttamista, sillä kaikki väylät täytyy saada tietoturvallisiksi. Yrityksellä on kokemusta suuremmistakin tietoturva ratkaisuista, joka edesauttaa tämän tason toteuttamista.

Kun liiketoimintamalli löydetään pitää olla tarkka tietoturvan riittävydestä, sillä asiakkaan luottamus menee jo ensimmäisillä kerroilla, jos tietoturva peittää. Tietoturva onkin yksi teollisen internetin palvelun kriittisimmistä osista.

5.4 Henkilöstö

Henkilöstön osalta keskustelu haastattelussa oli hieman vähäisempää kuin teknologian osalta. Keskustelua kuitenkin saatiin yksittäisten teknologiapinon tasojen osalta. Teknologia osuudessa tarkasteltiin jo henkilöstön pätevyyttä ja resurssien riittävyttä, kun mietitään yhden pinon tason kannalta. On kuitenkin huomattava, että riippuen liiketoimintamallista, on kaikkien tasojen toimittava yhteen saumattomasti. Tämä tarkoittaa, että henkilöstön viestinnän on oltava kunnossa. Viestintä yrityksessä tällä hetkellä on haastateltavien mukaan kunnossa. Teollisen internetin myötä viestintään on kuitenkin paneuduttava entistä vahvemmin.

Haastatteluissa askarrutti miten käsiparit riittävät teollisen internetin osalta. Yrityksessä on jo nyt vanhojen liiketoimintojen osalta kädet täynnä töitä ja on vaikea löytää käsipareja, jotka ottaisivat kopin teollisen internetin innovoinnista ja innovaatioiden kehittämisestä. Jo tässä vaiheessa näyttää siltä, että teollinen internet vaatisi yritykseltä investointeja resursseihin ennen kuin edes ollaan päässyt alkuun. Ongelmallista on, että mukaan kehittämiseen tarvitaan nykyisiä työntekijöitä, jotka tuntevan asiakkaiden tarpeita ja yrityksen liiketoimintaa ennestään. Lisäksi henkilöstön tarve kasvaa entisestään, kun ratkaisuja aletaan käyttöönottamaan.

Mietittiin myös ulkoisia resursseja henkilöstön osalta. Tällä tarkoitetaan kumppanuuksia, joiden kanssa yhdessä pystyttäisiin kehittämään teollisen internetin ratkaisuja, eikä yrityksen henkilöstöön kohdistuva paine olisi näin ollen niin kova. Haastateltavien mielestä yrityksellä on varmasti lähellä kumppaneita, jotka ovat kiinnostuneita tekemään yhteistyötä. Yhä edelleen tarvitaan alkuun vain jonkinlainen idea jolla päästään alkuun. Kumppanuuksien kanssa voi tulla ongelmaa myöhemmin, kun asiakkaalla ei ole intressiä päästää liian montaa silmäparia näkemään heidän bisneskriittistä dataansa. Kumppanuudet tulisikin rakentaa huolella ja myös asiakkaan näkökulmaa ajatellen.

5.5 Strategia

Strategiasta keskusteltiin haastattelussa hieman vähemmän, mutta strategiakouksessa sen merkitystä ja siitä nousevia kysymyksiä sivuttiin paljonkin. Yrityksen strategiassa on mainittu internet of things visioperusteissa. Varsinaiset toimenpiteet tämän strategian toteuttamiseksi ovat jääneet kuitenkin vähäisiksi. Teolliseen internetiin on vaikea tarttua. Tarvitaan idea tai asiakkaan puolelta tarve, josta pystytään lähteä rakentamaan toimivaa liiketoimintaa. Juuri tämä on ollut yrityksellä ongelmana. Ei tiedetä, miten teollista internetiä lähdetäisiin toteuttamaan.

Haastattelun aikana heräsi kysymyksiä, jotka vaikuttavat vahvasti strategiaan ja sen toteutettavuuteen. Kun niihin saadaan vastaukset, ollaan viisaampia siitä mitä teollinen internet oikeastaan edes on. Ensimmäinen kysymys on: mitä sillä ratkotaan? Vaikea kysymys vastata, ellei tiedetä asiakkaalta tai jotain muuta kautta tulla tarvetta. Teollisella internetillä on luotu monia ratkaisuja, jotka eivät ole saaneet tuulta alleen, koska niitä ei ole rakennettu asiakkaan tarpeesta vaan vain koska voidaan. Yritys ei voi lähteä ratkaisemaan tarvetta tästä näkökulmasta vaan tarvitaan ymmärrys aidosta tarpeesta, jota voidaan lähteä jatkokehittämään.

Seuraava kysymys joka nousi esille, oli: mikä on yrityksen tulokulma teolliseen internetiin? Miten, kenen kanssa, millä teknologiapinon tasolla, sekä mihin tarkoitukseen. Jälleen kerran näihin kysymyksiin saataisiin vastauksia, kun saataisiin jonkinlainen tarttumapinta teolliseen internetiin. Pohdittiin myös mitä se vaatii yritykseltä, kumppaneilta ja asiakkailta. Ovatko yrityksen toimintatavat ja resurssit sillä tasolla,

että teollisesta internetistä pystytään tekemään liiketoimintaa? Riittävätkö yrityksen käsiparit, kun vanhojenkin liiketoimintojen kanssa riittää tekemistä? Strategisesti on hyvin vaikea ottaa kantaa asioihin joista ei tiedetä. Strategiassa tulisikin ottaa kantaa vahvemmin selvittämiseen ja kehittämiseen.

Selvityshanke on haastateltavien mielestä oikea ratkaisu, kun löydetään vain tarve. Selvityshankkeeseen on ryhdyttävä heti kun nähdään mahdollinen paikka tehdä liiketoimintaa. Teollisen internetin selvityshankkeessa on tärkeää tehdä ratkaisuja asiakkaan kanssa yhdessä, jotta pystytään tekemään ratkaisu, joka palvelee asiakkaan tarpeita.

5.6 Ekosysteemi ja arvoketju

Toimeksiantajayrityksen ekosysteemit edesauttavat yrityksen tietä teollisen internetin saralla. Yrityksen ollessa IT-alalla ovat ekosysteemit vahvasti mukana teollisen internetin tuomassa murroksessa. Kumppanuuksia voi löytyä yllättävistäkin suunnista. Kumppanuuksien etsintää helpottaa se, että yritys on arvostettu omalla toimialallaan. Jos liiketoimintamalli siis löytyy, ovat mahdolliset kumppanit varmasti kiinnostuneita yhteistyöstä. Toimeksiantajayritys on myös perheyritys. Yrityksen monet tämänhetkiset kumppanit ja asiakkaat ovat myös perheyrittäjiä. Perheyrittäjällä on usein samankaltaiset arvot yrityksessä. Kumppanuus voikin löytyä samankaltaisista yrityksistä.

Kilpailijoita on vaikea määrittää, kun liiketoimintamallia ei tiedetä. Haastattelussa puhuimme kuitenkin skenaariosta, jossa yritys tekisi liiketoimintaa aiemmin esitetyillä liiketoimintamalleilla. Tämänkaltaista liiketoimintaa tekee jo moni kansallisesti iso yritys, kuten esimerkiksi Elisa. Haastatteluissa tulimme johtopäätökseen, ettei Elisankaan kokoiset yritykset kuitenkaan pysty tarjoamaan liiketoimintaymmärrystä analytiikassa. Liiketoimintaymmärrys nousi aiheeksi jo aikaisemmissakin kappaleissa. Liiketoimintaymmärryksen puuttuminen kertoo asiakkaan kanssa tehtävän yhteistyön tärkeydestä teollisessa internetissä.

Ekosysteemiajattelun mukaan tulee kuitenkin miettiä miten toimeksiantajayrityksen ekosysteemissä olevat toimijat pystyvät muokkaamaan alaa. Kilpailijat tai kumppanit voivat tehdä toimenpiteitä, joka muokkaa toimeksiantajayrityksenkin positiota teolliseen internetiin nähden.

Arvoketju nousi yhdeksi puhutuimmista aiheista haastattelussa. Arvoketjun tärkeys teollisessa internetissä on suuri. Yksikään yritys ei lähde teolliseen internetiin sen vuoksi, että se on uutta ja jännää. Tarvitaan ideoita, jotka tuottavat lisäarvoa asiakkaalle. Teollista internetiä on siis vaikea myös myydä asialähtöisesti teollisena internetinä. Se on vain pohja tai työkalu, jolla pystytään luomaan palveluita. Niiden tuottaman lisäarvon tulee olla asiakkaalle suurempi, kuin edellisten palveluiden. Jos liiketoimintamalli on hyvä, on nähtävissä, että teolliseen internetiin pohjautuvien palveluiden lisäarvo on merkittävästi suurempi kuin edeltäjiensä. Tämä johtuu siitä, että fyysiset tuotteet saavat digitaalisen ja virtuaalisen ulottuvuuden. Tuotteiden arvon kasvaminen jatkuu jopa tuotteen myynnin jälkeen. Tärkeää teollisessa internetissä onkin se, kuinka paljon lisäarvoa se tuottaakaan.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Teollinen internet muokkaa liiketoimintamalleja, tapoja tehdä asioita ja jopa arvoketjuja. Se näkyy yksittäisessä yrityksessä liiketoiminnan tuottojen kasvamisena, liiketoiminnan kulujen pienenemisenä, sekä taseen pienenemisenä. Yhteiskunnallisesti se merkitsee tehokkuuden ja tuottavuuden loikkaa. Siihen on kuitenkin edelleen erittäin vaikea tarttua. Ratkaisut joita se tarjoaa ovat erittäin spesifejä. Mahdollisuuksia on paljon, mutta niiden toteuttaminen vaatii todella laaja-alaista tietotaitoa.

Teollisen internetin liiketoiminnasta puhuttaessa, on toimeksiantajayrityksellä vielä pitkä matka edessä. Tällä hetkellä yrityksellä ei ole liiketoimintamallia, jota lähteä työstämään. Toimeksiantaja yrityksen asiakkaat ovat kuitenkin ilmaisseet tarpeen teolliselle internetille, ja tämä tarve antaa liiketoimintamallin kehittämislle syyn. Tällä hetkellä teollinen internet alkaa jo näkyä yrityksessä. Käynnissä on selvitystyö, jonka tuomat ratkaisut ovat selvästi jonkinlaisia teollisen internetin ratkaisuja. Ongelmana on se, miten nähdään raja siitä, mikä on ja mikä ei ole teollista internetiä. Perusajatuksena teollisessa internetissä on se, että kaikki teknologiapinon tasot on katettu, jolloin päästään digitaaliseen palveluun. Tekeekö yritys siis teollisen internetin liiketoimintaa, jos se ei tarjoa ratkaisuja jokaiseen tasoon vaan iskee vain yksittäisiin? Tämä ratkaisee monelta osin sen, onko toimeksiantajayritys mukana teollisessa internetissä nyt tai tulevaisuudessa. Teollinen internet kokonaisuudessaan on yritykselle liian suuri pala purtavaksi.

Monet lähteet käsittelevät teollista internetiä kokonaisuutena, josta saa kuvan, ettei yksittäiset ratkaisut teknologiapinon tasoilla ole oikeastaan teollista internetiä. On tyhmää ajatella, että yrityksen pitäisi tehdä liiketoimintaa jokaisella tasolla vain siitä syystä, että vasta sitten sitä voidaan kutsua teollisen internetin liiketoiminnaksi. Liiketoimintamallien ja ideoiden tulee lähteä asiakkaiden tarpeesta tehdä asioita paremmin, jotta he voisivat tarjota parempaa palvelua omille asiakkailleen. Asiakkaan tarve, on se sitten tunnistettu tai tunnistamaton, luo uusia ja kehittää vanhoja palveluita ja tuotteita. Se ohjaa tuotteiden ja palveluiden kehitystä.

Teollisen internetin ja digitalisaation murroksen aikana tapa nähdä ja tehdä asioita on muuttunut. Muutos on nopeaa ja hitaimmat putoavat kyydistä. Murros on tuonut

mukanaan monia helpotuksia arjen tekemiseen niin yritys-elämään, kuin vapaa-aikaankin. Teollinen internet ja digitalisaatio ovat luoneet pohjan näille ratkaisuille. On kuitenkin muistettava, ettei teollinen internet tai digitalisaatio ole ollut se syy, miksi näitä ratkaisuja lähdetään hakemaan, eikä niiden tulisi olla toimeksiantajayrityksenkään kohdalla. Kaikkia ratkaisuja, ovat ne sitten teollisen internetin tai eivät, ajaa sama tavoite. Tuottaa lisäarvoa yritykselle ja sen ekosysteemeille.

Ajan kuluessa ekosysteemi on muokkaantunut ja tulee yhä muokkaantumaan sen tarpeiden mukaiseksi. Tämä on myös sitä muutosta mitä teollinen internet on tuonut. Jos yritys ja sen ekosysteemit eivät muokkaannu sen toimintaympäristön asettamien tarpeiden mukaan, se kuolee. Tarve teolliseen internettiin siis muokkaa yrityksen ekosysteemejä ja toimintaympäristöä. Tähän kuuluu yrityksen henkilöstö, omistajat, asiakkaat, kumppanit jne. Yrityksen liiketoiminnan kehittämisen ei tulisi mennä teollinen internet edellä, vaan asiakkaan tarve edellä. Teollinen internet on luonut sen pohjan, joka muokkaa nyt asiakkaiden tarpeita ja näin ollen myös sitä miten asioita tehdään. Samaan tapaan, kun itse internet muokkasi tapaa tehdä asioita.

Muutu tai kuole. Jos yritys ei pysty vastaamaan tarpeisiin, se ei pärjää kilpailussa. Varsinkin IT-alalla asiakkaiden tarpeet tulevat enenevässä määrin nojautumaan teollisen internetin mukana tuomiin mahdollisuuksiin. Jos tähän tarpeeseen pystytään vastaamaan, ollaan mukana teollisen internetin liiketoiminnassa, sillä tarve muokkaa tarjontaa. Toimeksiantajayritys ei halua lähteä mukaan kilpailuun asalähtöisesti teollinen internet edellä, vaan halutaan keskittyä asiakkaan tarpeiden huomioimiseen, jolloin teollinen internet on asiakkaalla yksi tarve muiden joukossa. Kilpailuun lähdetään, koska asiakkaat määrittelevät tarpeen teolliselle internetille, johon toimeksiantaja yritys haluaa vastata. Teollisen internetin liiketoimintaa siis kehitetään asiakkaan tarpeen vuoksi. Ei sen vuoksi, että on oltava teollista internetiä.

LÄHTEET

Aaltio, I. 2008. Johtajuus lisäarvona. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Ackerman, E. & Ruusuvuori, J. 2017. Älykäs data-analytiikka teollisen internetin mahdollistajana. Teoksessa Martinsuo, M & Kärri, T. (toim.) Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. Helsinki. Kunnossapitoyhdistys Promaint Ry. 124-133

Ailisto, H., Mäntylä, M., Seppälä, T., Collin, J., Halén, M., Juhanko, J., Jurvansuu, M., Koivisto, R., Kortelainen, H., Simons, M., Tuominen, A. & Uusitalo, T. 2015. Suomi: Teollisen internetin piilaakso. [Verkkajulkaisu]. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. [Viitattu 28.3.2017]. Saatavana: http://www.vtt.fi/img/Media/Uutiset/2015/Suomi_Teollisen_Internetin_Piilaakso.pdf

Antikainen, J., Eskelinen, J., Koski, H., Niemi, T., Pajarinen, M., Pyykkönen, S. & Vries, M. 2016. Massadatatista liiketoimintaa ja tehokkaita julkisia palveluja. [Verkkajulkaisu]. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. [Viitattu 7.2.2018]. Saatavana: http://tietokayttoon.fi/documents/10616/2009122/16_Massadatatista+liiketoimintaa+ja+tehokkaita+julkisia+palveluja.pdf/4d88126a-ec55-49fd-9ac5-8038f06f9b3f?version=1.0

Arrow. IoT:n tila Suomessa-barometri. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 28.2.2018]. Saatavana: http://iot-finland.salescommunications.fi/hubfs/IoT-tila-Suomessa-barometri.pdf?__hssc=131810640.1.1490685504611&__hstc=131810640.4a92b6227560c342761eb3903b2ee8b1.1480453678091.1489695352126.1490685504611.5&__hspf=4021184206&hsCtaTracking=dd66dfcd-ef98-4cc6-bc97-112844834320%7Cb9e7ddf2-bed9-4cdf-8fe0-b85182326b83

Backman, J. & Väre, J. 2017. Teolliseen internetiin pohjautuva ohjelmistoalusta kunnossapitoon ja laitekannan hallintaan. Teoksessa Martinsuo, M. & Kärri, T. (toim.) Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. Helsinki. Kunnossapitoyhdistys Promaint Ry. 134-149

Collin, J. & Saarelainen, J. 2016. Teollinen Internet. Helsinki: Talentum.

Digita. Digita rakentaa esineiden internetin mahdollistavan verkon koko Suomeen. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.1.2018] Saatavana: https://www.digita.fi/yrityksille/digita_news_-artikkelit/iot-verkko_laajenee_koko_suomeen

Gerber, A. 2017. Connecting all the things in the Internet of Things. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 31.1.2018] Saatavana: <https://www.ibm.com/developer-works/library/iot-lp101-connectivity-network-protocols/index.html>

- Hakanen, T., Mikkola, M. & Jähi, M. 2017. Palvelunäkökulma teollisen internetin liiketoimintamallien rakentamiseen. Teoksessa Martinsuo, M. & Kärri, T. (toim.) Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. Helsinki. Kunnossapitoyhdistys Promaint Ry. 28-39
- Hiljanen, J. 2017. Uudet tiedonsiirtoteknologiat esineiden internetin vauhdittajana. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 24.1.2018] Saatavana: <https://www.midadagon.com/fi/uudet-tiedonsiirtoteknologiat-esineiden-internetin-vauhdittajana/>
- Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Hämäläinen, V., Maula, H. & Suominen, K. 2016. Digiajan strategia. Helsinki: Alma Talent.
- Jalonen, P. 2016. Tietovarasto – Digitalisaation pullonkaula vai uusi kilpailuetu? [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 6.2.2018] Saatavana: <https://www.solita.fi/blogit/tietovarasto-digitalisaation-pullonkaula-vai-uusi-kilpailuetu/>
- Joshi, P. 2016. Understanding the industrial IoT technology stack. [Verkkajulkaisu]. Perpetual enigma. [Viitattu 31.3.2017]. Saatavana: <https://prateekvjoshi.com/2016/06/07/understanding-the-industrial-iot-technology-stack/>
- Juuti, P. & Vuorela, A. 2004. Johtaminen ja työyhteisön hyvinvointi. 2. p. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Kananen, J. 2008. Kvali: kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 93.
- Kaskikallio, K. & Niittymaa, H. 2017. Kognitiivinen tietojenkäsittely teollisen internetin kunnossapitoratkaisuissa. Teoksessa Martinsuo, M. & Kärri, T. (toim.) Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. Helsinki. Kunnossapitoyhdistys Promaint Ry. 86-101
- Morgan, D. 1998. The focus group guidebook. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.
- Nykänen, O. 2017. Teollinen internet ja semanttinen mallinnus. Teoksessa Martinsuo, M. & Kärri, T. (toim.) Teollinen internet uudistaa palveluliiketoimintaa ja kunnossapitoa. Helsinki. Kunnossapitoyhdistys Promaint Ry. 102-123
- Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2009. Kehittämistyön menetelmät: Uudella osaamisella liiketoimintaan. Helsinki: WSOYpro Oy.
- Pulkka, L. 2016. Ecosystem Dynamics in Industry Transformation (EDIT). Helsinki: Aalto-yliopisto insinööritieteiden korkeakoulu. Aalto-yliopiston julkaisusarja CROSSOVER 5/2016.

- Pulkkinen, M., Rajahonka, M., Siuruainen, R., Tinnilä, M. & Wendelin, R. 2005. Liiketoimintamallit arvonluojina: ketjut, pajat ja verkot. Helsinki: Teknologiainfo Teknova. Teknologiateollisuuden julkaisu 8.
- Puusa, A. & Juuti, P. 2011. Menetelmä viidakon raivaajat – perusteita laadullisen-tutkimuslähestymistavan valintaan. Vantaa: Hansaprint Oy.
- Solita Think Tank. 2016. Teollinen internet ja IoT. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 16.3.2017]. Saatavana: <https://www.solita.fi/think-tank/>
- Sydänmaanlakka, P. 2012. Älykäs johtaminen 7.0. Helsinki: Talentum.
- Tall, J., Sorama, K., Tulisalo, P., Petäjä, E. & Virkamäki A. 2013. Yrittäjyys 2.0 – menestyksen avaimia. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 69.
- Tuulenmäki, A., Mononen, J. & Virtanen, A. Anssi Tuulenmäki – Lupa toimia eri tavalla. 11.9.2012. [Video]. Innolukio. [Viitattu 8.4.2018]. Saatavana: https://www.youtube.com/watch?v=Oq_-JPSgFI
- Wan, C. 2017. Storage and the IoT: What kind of storage is needed, and where? [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 6.2.2018] Saatavana: <https://blog.westerndigital.com/storage-iot-kind-storage-needed/>
- Westerman, G., Bonnet, D. & McAfee, A. 2014. Leading Digital – Turning technology into business transformation. Boston, Massachusetts: HBR Press.