

Eero Virtanen

KONEISTAMON TIEDONHALLINNAN KEHITTÄMINEN TUOTANTOTOIMINNAN NÄKÖKULMASTA

Tekniikka ja luonnontieteet
Diplomityö
Marraskuu 2019

TIIVISTELMÄ

Eero Virtanen: Koneistamon tiedonhallinnan kehittäminen valmistustoiminnan näkökulmasta
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Tietojohtamisen diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma
Marraskuu 2019

Tässä tutkimuksessa tutkittiin konepajan tiedonhallintaa koneistustoiminnan näkökulmasta. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää koneistustoiminnan tietotarpeet ja se, miten yrityksessä tällä hetkellä niihin vastattiin. Selvityksen perusteella oli tavoitteena muodostaa konkreettisia toimintaehdotuksia niihin tiedonhallintatoimiin, joissa tutkimuksen perusteella havaittaisiin puutteita tai parantamismahdollisuuksia.

Tutkimus on rakennettu kahdesta toisiaan tukevasta osuudesta; kirjallisuuskatsauksesta sekä taustatutkimuksena suoritetusta empiirisestä osuudesta. Kirjallisuuskatsauksessa perehdyttiin siihen millaista tietoa yritykset yleensä tarvitsevat toimintaansa ja miten tämä tieto muodostuu, talentuu ja tulee uudelleen jaetuksi yrityksessä. Kirjallisuuskatsauksessa edellämainittuja tekijöitä käsiteltiin sekä datan, informaation että tiedon näkökulmasta. Toisena aihealueena kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin prosesseja tapana kuvata yrityksen toimintaa ja niiden tehostamiseen käytettyjä menetelmiä.

Tutkimuksen empiriavaiheessa yrityksen tiedonhallinnan tilaa selvitettiin puolistrukturoidulla haastattelulla ja tutustumalla yrityksen nykyisten työtietojärjestelmien sisältämään informaatioon. Haastattelujen perusteella suurimmiksi kehityskohteiksi nousivat hiljaisen tiedon hallinnan strategian puute sekä eksplisiittisen tiedon osalta työtietojärjestelmien palauteloopin puuttuminen. Haastattelujen löydöksiä onnistuttiin havaitsemaan myös sekundääridatasta saaduista tuloksista. Suurempien löydösten lisäksi haastattelut antoivat monia pienempiä parannusmahdollisuuksia yrityksen nykyisiin tiedonhallinta- ja hyödyntämisprosesseihin.

Kirjallisuuskatsauksen ja suoritettujen haastattelujen löydösten tuloksena kohdeyritykselle saatiin luotua ehdotuksia toimista sekä hiljaisen että eksplisiittisen tiedon hallinnan vahvistamiseksi. Hiljaisen tiedon hallinnan osalta korostuvat johdon vastuu tiedon hallinnasta sekä mestari-kisälliläh- töisen oppimisympäristön luominen. Eksplisiittisen tiedon osalta toimet korostavat tiedonluomis- prosessien sekä tiedonhallintaan liittyvien toimintatapojen yhtenäistäminen.

Avainsanat: tieto, tiedonhallinta, koneistus, konepaja, valmistustoiminta

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ABSTRACT

Eero Virtanen: Recognition of improvement possibilities of information management in mill shop environment from the point of view of manufacturing

Tampere University

Master's Degree Programme in Information and Knowledge Management

November 2019

The subject of this research was to study knowledge management in the manufacturing departments of the target company. The goal of the study was to gain insights on the knowledge needs of the manufacturing departments and how they are currently met. Furthermore the aim was to create concrete suggestions on how to better the knowledge management process on all levels of knowledge.

The study consists of two parts, literature review and empirical research. The literature review consist of two separate sections. The first section comprises of research on typical knowledge needs of companies and how this knowledge is created, stored and shared. The second part covers processes and how processes are developed, focus being on evidence where this development methods are used on knowledge management issues.

The empirical research part of the study was accomplished with semi-structured interviews and as a quantitative secondary data analysis. The interview part of the study implied that in the case of tacit knowledge, the most problematic areas were the lack of overall strategy in knowledge management and on explicit knowledge the most problems were caused by missing feed back loop in knowledge creation process. Findings in secondary data gave support to the findings in interviews. Besides these findings, quite a few smaller improvement opportunities for knowledge management and knowledge utilization processes were identified.

Based on the findings on the literature reviews and on the empirical research, propositions on how to improve knowledge management of both on tacit and explicit knowledge were formed. The management of tacit knowledge is proposed to be enhanced by concentrating on commitment to knowledge management by the management and by creating a more controlled master-apprentice learning environment. The improved management of explicit knowledge is proposed to be achieved by unifying the knowledge creation processes and by clarifying the procedures and responsibilities linked to it.

ALKUSANAT

Eteenne aukeaa neljän vuoden opintomatkan huipentuma. Kiitos niille, joille kiitos kuuluu. Erityisesti Kaisa Sarvelalle, koko universumin kuningattarelle.

Sastamalassa 31.8.2019

Eero Virtanen

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen taustaa.....	2
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus	3
2.	YRITYKSEN TIEDONHALLINTA.....	4
2.1	Tiedon tasot.....	4
2.2	Tiedon lajit	7
2.3	Tiedon luominen ja hallinta.....	8
2.3.1	IT tiedon luomisen ja hallinnan tukena.....	12
2.4	Tiedonhallinnan toimivuuden mittaaminen	14
3.	TIEDONHALLINNAN PROSESSIEN KEHITTÄMINEN	16
3.1	Prosessien kehittämiskeinot	17
3.1.1	Jatkuva parantaminen.....	17
3.1.2	Radikaalit muutokset.....	20
3.1.3	Yhdistetty näkemys.....	22
3.2	IT ja prosessien kehittäminen.....	23
3.2.1	IT jatkuvan parantamisen menetelmien tukena	25
4.	TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	27
4.1	Tutkimusfilosofia ja lähestymistapa.....	27
4.1.1	Metodologia	28
4.1.2	Tutkimuskysymykset	28
4.2	Tutkimuksen toteuttaminen.....	29
4.2.1	Esiselvitys	31
4.2.2	Tietojärjestelmien sisältämän tiedon kerääminen	32
4.3	Tietotarpeiden selvitys	33
5.	TUTKIMUSTEN TULOKSET JA ANALYSOINTI.....	35
5.1	Tietojärjestelmistä kerättyjen tietojen esittely.....	35
5.1.1	Yksikkö 1	36
5.1.2	Yksikkö 2	37
5.1.3	Yksiköiden tietomäärien vertailu	38
5.2	Tietotarpeiden selvityksen tulosten esittely	39
5.2.1	Strategisen tason näkemykset	39
5.2.2	Operatiivisen tason näkemykset.....	42
6.	DISKUSSIO.....	46
6.1	Keskeiset johtopäätökset.....	46
6.2	Toimenpide-ehdotukset.....	50
6.3	Tutkimuksen ja tulosten arviointi.....	57
6.4	Jatkotutkimusideat.....	57
7.	LÄHTEET.....	59

LIITE A: TIEDONHALLINNAN PROSESSIKUVAUS

LIITE B: TUOTANNON ESITIETOPAKETTI HAASTATTELUA VARTEN

KUVALUETTELO

Kuva 1. Tiedon tasot	5
Kuva 2. Tiedonhallinnansykli (mukaillen Dalkir 2011).....	9
Kuva 3. Informaationhallinnan prosessimalli (Mukaillen Choo 2002, s.24)	9
Kuva 4. Tutkimuksen suorittaminen	29
Kuva 5. Erot yksiköiden tietueissa	38
Kuva 6. Informaation hallinta ilman palautelooppia (Mukaillen Choo 2002, s.24).....	51
Kuva 7. Koneistajan osaamisprofiili	53

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Järjestelmät tiedonhallinnan apuna (Mukaiillen Alavi & Leidner (2001); Choo Wei & Alvarenga Neto (2010); Dalkir (2011))	14
Taulukko 2. Prosessin kehittämistapojen erot	22
Taulukko 3. IT:n hyödyt BPR:lle	24
Taulukko 4. Tutkimuskysymykset, -tavoitteet ja käytetty aineisto	29
Taulukko 5. Olennaiset tietotarpeet	35
Taulukko 6. Haastateltavien tiedot	34
Taulukko 7. Yksikön 1 tietuejakaumat	36
Taulukko 8. Yksikön 2 tietuejakaumat	38
Taulukko 9. Hiljaisen tiedon osatekijät koneistamisessa	40
Taulukko 10. Tuotannon tietotarveongelmat ja ehdotetut ratkaisut	45
Taulukko 11. Hukkatyypit tuotannon tiedonhallinnassa	55

1. JOHDANTO

Aika, jota elämme edustaa Tiedon kolmatta aikakautta. Ensimmäisellä aikakaudella tietoa käytettiin koneiden ja tekniikan parantamiseen ja toisella aikakaudella työn tuottavuuden parantamiseen. Nyt meneillään oleva kolmas aikakausi on kääntänyt tiedon kehityskohteen itseensä; miten tiedolla tiedosta voidaan tietoa hyödyntää tehokkaammin? (Drucker 1993). Samaan aikaan tiedon käyttötarkoituksen kehittyessä on sitä alettu pitää myös yhtenä yrityksen tärkeimmistä resursseista (Barney 1991; Drucker 1993). Resurssilla tarkoitetaan yrityksen käytössä olevia voimavaroja. Resurssit voivat olla rahallisia, aineellisia tai henkisiä. (Taloustiedon taloussanasto, 1989). Ollakseen arvokkaita yrityksen resurssien tulee olla harvinaisia, vaikeasti kopioitavissa, niille ei saa olla korvaavia resursseja ja niiden tulee mahdollistaa arvon luonti. Yrityksen resurssit voivat olla myös sen toimintaa tai sen uudistamista vaikeuttavia (Barney 1991).

Tarkasteltaessa arvokkaan resurssin määritelmää on helppo ymmärtää miksi yrityksen omaama tieto olisi sille arvokas resurssi. Edellä esitetyn toteamuksen haasteena on kuitenkin se, että tiedolla on olemassa monia ulottuvuuksia (Nonaka & Takeuchi 1995; Grant, Robert M. 1996; Argote & Ingram 2000; Matusik 2002), jotka vaikuttavat kaikki eri tavoin tiedon arvoon resurssina; kaikki tieto ei siis ole yhtä arvokasta (Barney 1991). Otettaessa huomioon, että yrityksen tieto voi olla sekä yksittäisten henkilöiden tietoa että sisäistettynä organisaatioon sekä jako yksityisen ja yleisen tiedon lisäksi hiljaiseen ja eksplisiittiseen tietoon voidaan nähdä miksi tieto resurssina ei ole niin yksinkertainen konsepti kuin esimerkiksi koneet tai materiaalit (Nonaka & Takeuchi 1995; Grant 1996; Argote & Ingram 2000; Matusik 2002). Tietoa, sen etsimistä, luontia, jakamista, hyödyntämistä ja tallentamisesta on tärkeää pystyä johtamaan. Yhdellä termillä edellä kuvattuja toimintoja voidaan kutsua tiedonhallinnan prosessiksi (Alavi & Leidner 2001; Tan & Wong 2015). Tehokkaat tiedonhallinnan prosessit mahdollistavat yritykselle paremman tuottavuuden ja tehokkuuden (Meso & Smith 2000).

Prosessit ovat tapa kuvata yrityksen toimintaa joko kokonaisuutena tai itsenäisinä toiminnallisuuksina (Davenport, Thomas 1993). Määritelmän mukaan prosessit ovat sarja toimenpiteitä, jotka muokkaavat syötteestä tuotoksen. Muokkautuminen voi tapahtua fyysisen, paikkaan vaikuttavan, transaktionaalisen tai tietoa lisäävän toiminnan tuloksena (Laguna & Marklund 2013). Tuotos palvelee joko sisäisen tai ulkoisen asiakkaan tarpeita. (Benner & Tushman 2003). Prosessilla on aina selkeä alku- ja loppupiste sekä määritelty rakenne. Prosessin ominaisuuksista juuri rakenne mahdollistaa prosessin kuvaamisen ja näistä kuvauksista johdetut tehostamisyrietykset. (Davenport 1993).

Yrityksen prosessit voidaan jakaa ydin- ja tukiprosesseihin. Ydinprosessit palvelevat yleensä suoraan asiakasarvonluontia, kun taas tukiprosessit mahdollistavat ydinprosessien toiminnan. Näiden kahden prosessin lisäksi on esitelty erillinen johtamisprosessi, joka vastaa muiden prosessien koordinoinnista (Damij & Damij 2014). Prosessien kehittäminen tulisi aloittaa ydinprosessien kehittämällä, sillä niiden parantamisesta voidaan saavuttaa suurin hyöty nyt ja tulevaisuudessa uusien liiketoimintamahdollisuuksien muodossa (Prahalad & Hamel 2009)

Tässä työssä edetään keskittyen Barney'n (1991) näkemykseen resurssikeskeisestä yrityskuvasta laajennettuna tietokeskeisellä kuvauksella yrityksestä ja tuotannosta. Grantia (1996) mukailen näin voidaan toimia koska: ”Tuotannossa, jossa syötteitä muutetaan tuotteiksi, tietokeskeinen yrityskuva olettaa tiedon olevan primääriäinen teoreettinen tuotantoprosessin syöte ja arvon lähde”. Lisäksi työssä omaksutaan näkemys yrityksen toiminnasta prosessina, jossa ydinprosessit tuottavat arvoa tukiprosessien toimiessa toiminnan mahdollistajina (Davenport 1993). Työn tavoitteena on kuvata yrityksen yhden ydinprosessin tietotarpeet, niiden jakautuminen tiedon eri ulottuvuuksiin, koettu arvo/hyöty ja luoda näiden pohjalta suunnitelma yrityksen tiedonhallinnan toteuttamiseksi. Lisäksi tavoitteena on kuvata tiedonhallinnan prosessit ja löytää näihin parannuskeinoja prosessien kehittämisteorioita hyödyntäen.

Työn teoreettinen osuus on jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä osuudessa tarkastellaan tiedon luonnetta, sen rakennetta ja erilaisia tapoja hallita ja luoda tietoa. Toisessa osuudessa käsitellään yrityksen prosesseja ja niiden parantamiseen käytettäviä työkaluja. Teoriaosuuksien jälkeen neljännessä luvussa esitellään tutkimuksen metodologisia valintoja ja tutkimuksen toteutusta. Työn viides luku on omistettu tutkimuksen tulosten esittelyyn. Kuudennessa luvussa suoritetaan diskussiota tulosten pohjalta ja esitellään tutkimuksen tuloksista ja teorian suosituksista kehitetyt toimenpide-ehdotukset.

1.1 Tutkimuksen taustaa

Tutkimus suoritettiin kesän 2018 aikana Honpumet Oy:n tiloissa. Honpumet Oy:n toimialana on alumiiniprofiilien koneistus ja pääasiallisena asiakaskuntana niin suomalaiset kuin ulkomaiset pursotuslaitokset sekä alumiiniprofiileja käyttävät yritykset. Honpumet Oy:n liikevaihto on n. 4 miljoonaa euroa ja se työllistää 45 henkilöä. Yritys on erikoistunut alihankintakoneistukseen, eikä sillä ole omaa suunnittelua tai tuotteistoa. Varsinaisen tuotantotyön tukiorganisaation muodostavat myynnistä, hankinnasta, tuotannonjohdosta, valmistuksen esisuunnittelusta, sekä huoltotoiminnasta vastaavat henkilöt, jotka pääsääntöisesti ovat myös yhtiön omistajia. Konekantaa yrityksellä on niin perinteisistä kolmiakselisista työstökoneista raskaisiin viisiakselisiin työstökoneisiin. Lisäksi tuotannon automatisointiin on panostettu viime vuosina paljon. Panostukset näkyvät esimerkiksi automatisoituina koneistussoluina sekä FMS-järjestelmänä.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tutkimuksen tavoitteet lähtevät yrityksen tarpeesta tunnistaa ja kehittää erityisesti koneistamisen tietotarpeiden tunnistamista ja täyttämistä siten, että valmistustoiminta olisi mahdollisimman sujuvaa, eikä eri syistä johtuvia valmistuskatkoksia esiintyisi. Pidemmän tähtäimen tavoitteena yrityksellä on tutkimustuloksien hyödyntäminen mahdollisen koneistustiedonhallinnan järjestelmän tietotarpeiden esiselvityksenä.

Edellä esitettyihin tavoitteisiin tukeutuen tutkimus rajataan siis koskemaan vain koneistamisen tietotarpeita, eikä muita yrityksen prosesseja tutkimuksessa käsitellä kuin siltä osin miltä niiden tuottama tieto on tarpeen valmistustoiminnan tehokkaassa toteuttamisessa. Muiden toimintojen tuottama tieto on tarpeen ottaa huomioon myös yksittäistä prosessin osaa kuvatessa, sillä yrityksen toiminnot eivät toimi tyhjiössä, vaan osana liiketoimintaprosessien kokonaisuutta, jotka yhdessä loogisena kokonaisuutena tuottavat halutun tuloksen (Davenport et al. 1990). Kuitenkin liian laajan tutkimustavoitteen asettaminen ei palvele työn laatua vaan voi jopa vaarantaa sen (Saunders et al. 2005, s. 22).

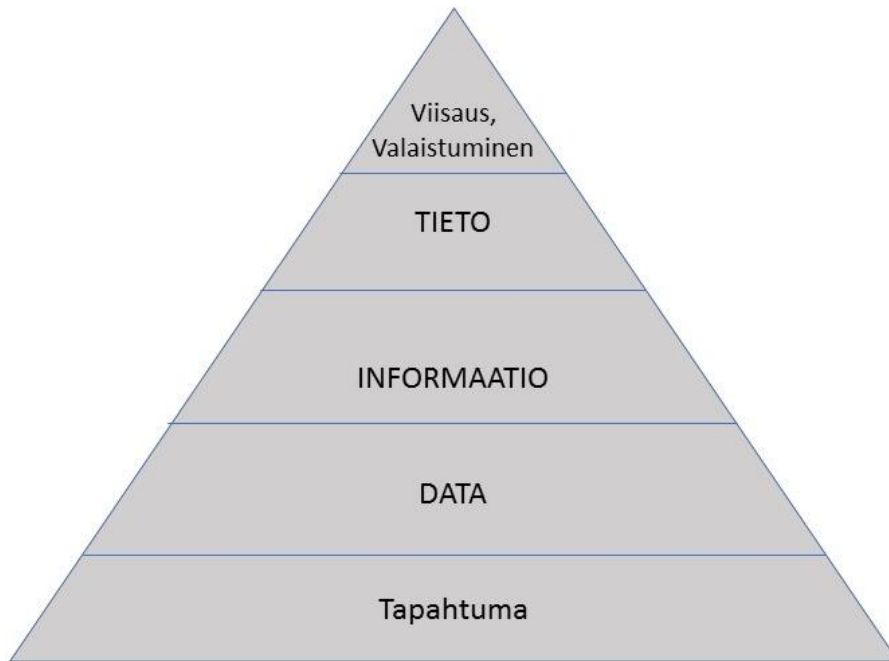
2. YRITYKSEN TIEDONHALLINTA

Johtaakseen prosessejaan yrityksen tulee tietää mitä se on johtamassa. Se millaisia oletuksia yritys tekee sille olennaisista tietoresursseista ja niiden luonteesta on määrävssä asema, kun aletaan suunnitella johtamisen rakenteita (Alavi & Leidner 2001). Mikäli yritys epäonnistuu määrittelemään, millaista tietoa sillä on ja miten se haluaa sitä hyödyntää, tulevat myös toimet tiedon hallitsemiseksi ja hyödyntämiseksi epäonnistumaan (Zack 1999; Davenport, Thomas & Prusak 2000; Alavi & Leidner 2001). Tiedon hallinta mahdollistaa toiminnan tehostamisen yrityksen kaikilla tasoilla; yksilöinä, yksiköinä ja yrityksenä (Dalkir 2011). Seuraavissa luvuissa esitellään tiedon eri ulottuvuuksia, tiedon luomis- ja hallintamalleja sekä tiedonhallinnan mittaamisen mahdollisuuksia.

Tiedon teoriaan tutustumisen avulla pyritään hahmottamaan sitä millaista tietoa yrityksellä on hallussaan ja löytämään tehokkaita tapoja sen hallintaan ja jakamiseen. Tiedon kategorisoinnin lisäksi on olennaista hahmottaa missä yrityksen omistama tieto ”sijaitsee” ja miten eri muodoissa olevaa tietoa saisi parhaiten hyödynnettyä. Tiedon jakamisen ja hallinnan työkalut ovat tänä päivänä lähes poikkeuksetta tietoteknisiä ratkaisuja, joten on perusteltua tutustua myös siihen, miten informaatioteknologiaa on hyödynnetty osana yritysten tiedonhallintaa ja mitä vaatimuksia tiedon eri lajit asettavat tiedonhallintajärjestelmille. Oma osaansa näyttelee myös tiedonhallinnan mittaaminen. Mittaamiseen liittyviä tekijöitä tulee pohtia erityisesti siitä syystä, että mittareiden antama informaatio voidaan kytkeä osaksi yrityksen palkitsemisjärjestelmää.

2.1 Tiedon tasot

Yleisesti käytetyn jaon mukaan tieto kolmitasoinen rakennelma alkaen datasta päätyen informaation kautta tietoon (McQueen 1998; Davenport & Prusak 2000; Alavi & Leidner 2001). Earlin (1997) mukaan edellä esitettyyn jakoon tulisi vielä lisätä *tapahtuma* dataa alemmaksi tasoksi, jolloin tieto olisi olemassa jo ennen kuin siitä tullaan tietoisiksi datan avulla. Ajatuksen *tapahtumasta* tiedon lähtötasona esittävät myös Faucher et al. (2008) käyttäen kuitenkin termiä *olemassaolo*. Samat tutkijat toteavat myös tiedon yläpuolelta löytyvän tasoina viisauden ja valaistumisen (Faucher et al. 2008). Myös Thierauf (2001) on esittänyt tasoja tiedon yläpuolelle. Hänen mukaansa tiedosta seuraavat tasot olisivat älykkyys, viisaus ja lopulta totuus. Edellä esitellyistä teorioista on selkeästi havaittavissa, että tiedon tasojen määrittelystä ei ole olemassa yksimielisyyttä, mutta samat termit toistuvat kaikissa havainnoissa. Kuvassa 1 vielä havainnollistettuna kootusti tiedon eri tasot.



Kuva 1 Tiedon tasot

Jos tiedon tasojen määrästä ei olla tieteellisessä yhteisössä päästy yhteisymmärrykseen, niin myöskään siitä miten eri tasot tulisi määritellä, ei olla saavutettu yhtenäistä näkemystä. Mitä korkeampaa tasoa kuvaillaan sitä vaihtelevammat näkemykset ovat (Faucher et al. 2008). Seuraavissa kappaleissa esitellään määritelmiä kolmelle yleisimmälle tiedon tasolle: datalle, informaatiolle ja tiedolle. Tapahtuma ja tiedon korkeammat tasot sivuutetaan tässä tutkimuksessa tutkittavalle prosessille vähämerkityksisenä. Kappaleen lopussa taulukossa 1 on esitettyä eri tutkijoiden näkemyksiä datan, informaation ja tiedon määritelmistä

Yksinkertaisimmillaan datalla tarkoitetaan kontekstittomia numeroita ja faktoja (Alavi & Leidner 2001). McQueen (1998) lisää tähän riisuttuun näkemykseen diskreettiyden ja objektiivisuuden vaatimuksen ja huomion, jonka mukaan datan tulee syntyä tapahtumista. Datalla ei myöskään ole itsessään sisältöä, merkitystä tai tarkoitusperää (Uotila & Melkas 2007). Yrityksien data on yleensä erilaisten järjestelmien tuottamaa tapahtumatietoa, joka tallennetaan tietojärjestelmiin ja tietokantoihin. Tallennettu data on koneluettavaa ja sen sisältämät yksittäisten data-arvojen suhteet ovat selkeät, jolloin sen koneellinen käsittely on tehokasta (McQueen 1998).

Prosessoituna datasta tulee informaatiota (Alavi & Leidner 2001). Prosessoinnissa informaation luoja antaa datalle tarkoituksen ja merkityksen (Earl 1997). Earlin (1997) mukaan datan muuntamisessa informaatioksi dataa muokataan, tulkitaan, esitettävään muotoon. Davenport & Prusak (2000) ovat määritelleet viisi tapaa, viisi K:ta, muuntaa dataa informaatioksi.

1. Kontekstin lisääminen; mitä varten data on kerätty
2. Kategorisointi; esimerkiksi mitta-asteikon lisääminen
3. Kalkulointi; esimerkiksi keskiarvojen ja hajontojen laskeminen datasta
4. Korjaaminen; virheiden poistaminen datasta
5. Kiteyttäminen; yhteenvetojen luominen datasta

Sama ajatus on nähtävissä myös Uotila & Melkasen (2007) ajatuksessa, jonka mukaan datan muuttaminen informaatioksi on prosessi, joka tulkitsee ja muuntaa dataa valmiiksi sovittuun muotoon. Korostettaessa ”toiminnan” tärkeyttä informaation synnyssä, informaatiosta voidaan käyttää myös nimitystä informaatiotuote (Uotila & Melkas 2007).

Platonin klassisen määritelmän mukaan tieto on hyvin perusteltu tosi uskomus. Samaan määritelmään on päätyneet myös Nonaka (1994) lisäten lauseeseen määreen “*a dynamic human process of justifying personal belief toward the truth*”. Tiedon tulisi siis jollain tapaa kehittyä inhimillisen prosessoinnin tuloksena. Tiedon toiminnallista luonnetta ovat korostaneet myös Earl (1997) ja Alavi & Leidner (2001), joista jälkimmäinen määrittelee tiedon ihmisen sisäisten prosessien läpikäymäksi todennetuksi informaatioksi ja ensimmäinen toteaa todentumisen tapahtuvan informaation testaamisen ja käyttökelpoiseksi toteamisen kautta. Davenport & Prusak (2000) laventaa tiedon käsitystä ehdottamalla sen olevan muokkautuva kokonaisuus, joka koostuu kokemuksista, arvoista, tilannetietoisuudesta ja asiantuntijuudesta ja jonka synnyttää ja jota käyttää ihminen. Tässä valossa tieto siis näyttäytyy henkilökohtaisena kyvykkyytenä. Muita tapoja nähdä tieto on kuvailla se objektiksi, jota täten pystyttäisiin tallettamaan ja siirtämään ja johon voidaan tarvittaessa päästä käsiksi. Tieto voidaan myös nähdä yhtäaikaisena ”tietämisen ja tekemisen” -prosessina (McQueen, 1998).

Vaikka edellä esitetyt näkemykset datan, informaation ja tiedon määritelmistä eivät ole aivan yksiselitteiset niin tiedon hierarkkisesta rakenteesta, data → informaatio → tieto, ollaan suhteellisen yksimielisiä. Konsensukselle löytyy myös haastajia. On esitetty, että tiedon tulisi olla hierarkian pohjalla ja datan sen huipulla (Tuomi 1999). Perusteluina näkemykselleen Tuomi (1999) esittää, että kaikki datan kerääminen johtuu aikeesta käyttää dataa ensin informaation luomiseen ja sitten sen jalostamiseksi tiedoksi. Dataa ei siis voi olla olemassa ennen kuin sen esittämiseen ja kuvailuun tarvittavat rakenteet ovat olemassa. Toisin sanoen kaiken sen mikä tekee datasta informaatiota, on jo oltava kehitettynä ennen kuin dataa voidaan saada. Ajatusta siitä, että tieto ei jalostuisikaan ainoastaan ylöspäin hierarkiassaan tukee myös Alavi & Leidner (2001) toteamalla tiedon muuttuvan informaatioksi, kun se kuvataan ja tallennetaan sovitulla symbolisella järjestelmällä.

2.2 Tiedon lajit

Sen lisäksi, että tietoa voidaan jakaa eri tasoihin, voidaan se erotella eri lajeihin. Lajeihin jakaminen erottelee tiedon esimerkiksi sen mukaan millaisessa muodossa tieto on, missä tieto sijaitsee ja miten tieto voidaan tallettaa (Nonaka & Takeuchi 1995; Haldin-Herrgard 2000; Matusik 2002).

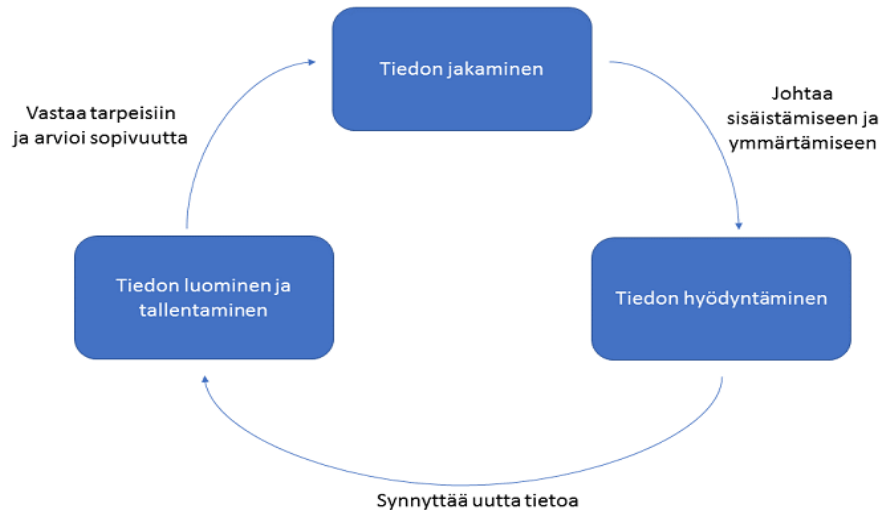
Tiedon muodolla tarkoitetaan tässä tiedon esiintymistä hiljaisessa ja eksplisiittisessä muodossa. Hiljaisella tiedolla tarkoitetaan yksilöiden sisäistä, kokemuksen tuomaa, ymmärrystä asioista ja sitä voi olla vaikea välittää yksiselitteisesti (Zack 1999). Hiljaisella tiedolla on sekä kognitiivinen puolensa eli mentaaliset mallit maailmasta, että tekninen puolensa eli taidot ja kyvyt, joita ihmisellä on (Nonaka & Takeuchi 1995). Alun perin idean hiljaisesta tiedosta on esittänyt Polanyi (1966) toteamalla: ”*Yksilöiden tietävän enemmän kuin osaavat selittää*”. Eksplisiittisellä tiedolla tarkoitetaan tietoa, joka on selkeästi ilmaistavissa esimerkiksi matemaattisin kaavoin tai säännöin (Zack 1999). Eksplisiittinen tieto edustaa ”jäävuoren huippua” yrityksen käytettävissä olevasta tiedosta; suurin osa yrityksen tiedosta on hiljaista tietoa (Haldin-Herrgard 2000). Eksplisiittinen ja hiljainen tieto voidaan jakaa pienempiin osiin (Zack 1999; Grant 1996, Uotila et al. 2007). Tämän tarkemman jaon muodostavat selittävä-, tapahtuma-, syy-seuraussuhde-, yhteinen- ja spesifitieto (Grant 1996; Zack 1999; Uotila & Melkas 2007). Zackin (1999) mukaan selittävä-, tapahtuma- ja syyseuraussuhdetieto mahdollistavat organisaatioiden tehokkaan toiminnan muodostamalla pohjan yhteiselle kielelle ja toiminnan koordinoimille. Grant (1996) määrittelee yhteisentiedon sellaiseksi, joka mahdollistaa organisaation sujuvan toiminnan myös funktionaalisten rajapintojen yli. Spesifitieto puolestaan on tilannesidonnaista tietoa, joka ei ole suoraan sellaisenaan hyödynnettävissä kuin sen luoneille toimijoille (Grant 1996). Edellä esitettyjen hiljaisen ja eksplisiittisen tiedon lisäksi Scharmer (2001) on esittänyt kolmatta tiedon muotoa: tiedonylittävää tietoa. Tällä tarkoitetaan tietoa, joka mahdollistaa toiminnan ennen kuin toiminnan kohteesta on varsinaisesti tietoa, esimerkiksi uusien liiketoimintamahdollisuuksien löytäminen perustuu tiedonylittävälle tiedolle (Otto Scharmer 2001). Toisaalta samanlaista ”ennakkotunnetta” on kuvailtu myös osaksi hiljaista tietoa (Haldin-Herrgard 2000)

Yrityksen tieto voi olla yrityksen sisäistä tai ulkoista tietoa (Matusik 2002). Matusikin (2002) mukaan yrityksen sisäinen tieto on yritykselle uniikkia ja se koostuu esimerkiksi yrityksen prosesseista ja dokumentaatiosta. Sisäinen tieto täyttää arvokkaan resurssin tuntoimerkit (Barney 1991). Ulkoinen tieto taas koostuu kaikille yrityksille avoimesti saatavilla olevasta tiedosta kuten ISO-standardien toimintaperiaatteet, jotka ovat kaikkien yritysten saatavilla. Vaikka ulkoinen tieto ei voi toimia kilpailukyvyn lähteenä on esitetty, että yrityksen sisäinen tietopohja mahdollistaa ulkoisen tiedon hyödyntämisen toiminnassa ja että yritykset pystyvät kopioimaan ulkopuoleltaan käytänteitä, joita pitävät hyödyllisinä. Näin siis ulkoinen tieto voi toimia kilpailukykyä lisäävänä tekijänä vaikkei sitä määritelmän mukaan olisikaan (Matusik 2002).

Kolmas tapa lajitella tietoa liittyy siihen, miten sitä voidaan tallettaa. Tätä jakoa kuvailaan termeillä strukturoitu ja strukturoimaton tieto (Haldin-Herrgard 2000). Kogut et al. (1992) esittävät saman jaon termeillä kodifioitavuus ja kompleksisuus. Tiedon kodifioitavuus tarkoittaa mahdollisuutta muuntaa tieto toimintaa ohjaaviksi säännöiksi ja suhteiksi. Se miten hyvin tieto onnistutaan kodifioimaan määrittää sen, miten hyvin se on jaettavissa organisaatiossa (Boisot 1999). Eksplisiittinen tieto on yleensä helposti strukturoitavissa ja osa tutkijoista pitääkin juuri sitä tärkeimpänä resurssina modernissa tietotaloudessa (Zack 1999). Strukturoitu tieto on helpommin siirrettävissä niin yrityksen sisällä kuin yritysten välillä (Kogut & Zander 1992). Strukturoimaton tieto on tietoa, joka on olemassa, mutta jota ei ole muunnettu, ei pystytä muuntamaan tai sitä ei kannata muuntaa eksplisiittiseen muotoon (Zack 1999; Haldin-Herrgard 2000). Yleensä strukturoimaton tieto on yrityksen hiljaista tietoa, mutta myös hiljaista tietoa voidaan tarvittaessa strukturoida (Haldin-Herrgard 2000). Kaikkea hiljaista tietoa ei kannata pyrkiä strukturoimaan (Polanyi 1966). Tämä johtuu näkemyksestä, jonka mukaan hiljainen tieto on kokonaisuuden hahmottamista ja liiallinen strukturointi, kodifioiminen osatekijöihin, hävittää tiedosta jotain olennaista (Haldin-Herrgard 2000). Toisaalta Zack (1999) korostaa, että mikäli toiminta ei vaadi luovuutta ja uutuutta kannattaa sen sisältämä tieto pyrkiä strukturoimaan.

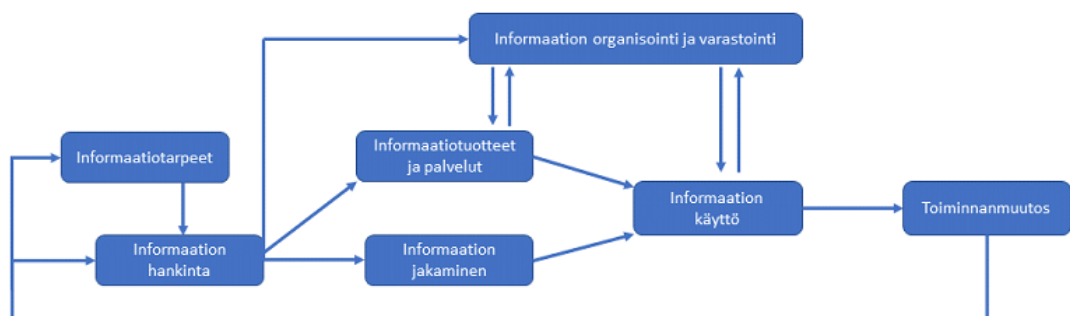
2.3 Tiedon luominen ja hallinta

Kuten aikaisemmin tässä työssä esitettiin, yrityksen tiedonhallinta on prosessi, jossa tietoa luodaan, hyödynnetään ja talletetaan. Tästä prosessista voidaan käyttää nimeä tiedonhallinnansykli (Dalkir 2011). Esimerkiksi Zack (1999) on tunnistanut tämän syklin nimen sen askeleet tiedon hankkimiseksi, jalostamiseksi, tallentamiseksi, jakamiseksi ja esittämiseksi. Muita vastaavia malleja on useita ja kaikille niille yhteisiä piirteitä ovat tiedon hankkiminen, jakaminen ja tiedon hyödyntäminen (Dalkir 2011). Tiedonhallinnan sykli esitetty kuvassa 2.



Kuva 2 Tiedonhallinnansykli (mukaillen Dalkir 2011)

Jos omaksutaan näkemys, jonka mukaan tietoa luodaan informaation pohjalta, on tiedonhallinnanprosessin lisäksi hyvä tunnistaa informaationhallinnanprosessimalli. Informaationhallinnanprosessimallin on esitellyt Choo (2002) ja siinä informaationhallinnan vaiheet jaetaan tietotarpeiden tunnistamiseen, tiedon hankkimiseen, tiedon tallentamiseen, tietotuotteen luomiseen ja jakamiseen, tiedon käyttöön sekä toiminnan sopeuttamiseen. Vaiheiden välinen vuorovaikutus esitetty kuvassa 3.



Kuva 3 Informaationhallinnan prosessimalli (Mukaillen Choo 2002, s.24)

Tiedonhallinnan ja informaatiohallinnan prosessimallit näyttävät päälisinpuolin samankaltaisina, mutta edellisissä kappaleissa esitettyjen tiedon ja informaation luonteiden eroavaisuuksista johtuen yrityksen kannattane ottaa huomioon molemmat mallit omaa toimintaansa suunnitellessa.

Toimiakseen tiedonhallinnanprosessin täytyy perustua kokonaisvaltaiseen teoriaan tiedonhallinnasta (Dalkir 2011). Ilman linkkiä teoriaan prosessilta puuttuvat kiinnepisteet ja alkuolettamat eikä sitä saada palvelemaan yrityksen strategisia tavoitteita (Alavi & Leidner 2001; Dalkir 2011). Olemassa olevat tiedonhallinnan teoreettiset mallit eivät käsittele tiedonhallinnanprosessia kokonaisuudessaan, vaan keskittyvät osiin sen toiminnoista. Lähimmäksi kaikki askeleet huomioivaa teoriaa päässee Choo (1996), jonka malli kuvaa tiedon hankinnan (”sense making”), tiedon luomisen ja tiedon hyödyntämisen (”decision making”) askeleet. Toisen hyvin tunnetun mallin ovat esitelleet Nonaka & Takeuchin (1995). Heidän esittämänsä SECI-malli esittää teorian tiedon luomisen ja jakamisen käytänteistä organisaatiossa ja Choo (1996) lainaakin sitä omassa teoriassaan. Muut tiedonhallinanteoriat käsittelevät esimerkiksi tiedon hyödynnettävyyden merkitystä (Wiigin -malli), tiedon epistemologista ulottuvuutta (von Kroghin ja Roosin -malli) ja tiedon kodifioinnin ja kategorisoinnin suhdetta tiedon luontiin ja hyödyntämiseen (Boisotin -malli) (Krogh et al. 1994; Boisot 1999; Dalkir 2011). Mikään malleista ei sinänsä ole toistaan parempi, vaan ne kuvaavat tiedonhallinnan eri puolia ja antavat näkemyksiä siihen millaisia korkeamman tason tekijöitä yrityksen kannattaa ottaa huomioon omaa tiedonhallinnan prosessia suunnitellessaan.

Tiedon luominen ja hallinta eivät vielä itsessään tuota yritykselle mitään. Ollakseen hyödyllistä tuotetun tiedon pitää pystyä muuttamaan tiedonkäyttäjän havaittavissa olevia toimintamahdollisuuksia (Huber 1991). Tätä muutosta voidaan kuvata organisaation oppimiseksi (Huber 1991; Argote & Hora 2017). Pysyäkseen kilpailukykyisenä yritykset eivät saa jäädä passiiviksi tiedon käyttäjiksi vaan niiden tulee pyrkiä luomaan uutta ja hyödyntämään vanhaa tietoa tietoisesti (Nonaka & Takeuchi 1995). Kogut & Zander (1992) esittävät tiedon luomisen ja välittämisen eli organisaation oppimisen olevan keskeinen yrityksen kilpailukyvyn lähde. Yrityksiä erottavaksi resurssiksi organisaation oppimisen muodostaa se, miten yksittäisten ihmisten tieto saadaan jaettua koko yrityksen käyttöön (Grant 1996; Argote 1999; Wei Choo & Correa Drummond de Alvarenga Neto, Rivadávia 2010). Choo et al. (2010) toteavat samaan ajatukseen yrityksen tiedonhallinnan keskeisen tehtävän olevankin organisaation oppimista tukevan ympäristön luominen. Nonaka et al. (2000) kuvaavat tällaista ympäristöä termillä ”Ba”. Muita organisaation oppimiselle olennaisia seikkoja, riippuen siitä tarkastellaanko eksplisiittistä vai hiljaista tietoa, on listattu alle.

Eksplisiittinen tieto:

1. Tiedon tallettaminen toiminnan kannalta merkityksellisessä muodossa (Zack 1999)
2. Organisaation sisäiset rajat ylittävä tiedonhallintatoimi (Zack 1999)
3. Tiedon löydettävyyden varmistaminen (Marwick 2001)
4. Sääntöjen, rutiinien ja järjestelmällisyyden kehittäminen (Grant 1996)
5. Yhteinen kieli (Kugot & Zander 1992; Zack 1999)
6. Tiedon jakamista suosiva organisaatiokulttuuri (Zack 1999)

Hiljainen tieto:

1. Ryhmän suorittama ongelmanratkaisu ja päätöksenteko (Grant 1996)
2. Yhteinen tietopohja (Grant 1996; Kugot & Zander 1992)
3. Yhteinen kieli (Kugot & Zander 1992; Haldin-Herrgard 2000; Marwick 2001)
4. Tiedon jakamista suosiva organisaatiokulttuuri (Zack 1999; Nonaka et al. 2000)
5. Läheisyys, aika, hyödyllisyyden kokemus (Haldin-Herrgard 2000)
6. Mestari-kisällioppiminen ja sosiaalinen tekemällä oppiminen (Haldin-Herrgard 2000)
7. Moniulotteisen osaamisen kehittäminen (Grant 1996)

Kuten edellä esitetyistä listoista voidaan huomata, korostuu kummankin tiedon lajin hyödyntämisessä organisaation oppimisessa yhteisen kielen ja yhteisen tietopohjan merkitys. Tämä on ymmärrettävää, sillä jos tietäjä antaa tiedolle merkityksen (Grant 1996), ja yritys koostuu useammasta kuin yhdestä tietäjästä, miten voidaan varmistaa organisaation laajuinen tiedon leviäminen, mikäli käytetty kieli ja sen välittämän merkityksen ymmärtämiseksi vaadittava tietopohja ei ole kaikille samalla tasolla? Eksplisiittisessä tiedossa korostuvat lisäksi sen kodifointiin, löydettävyyteen ja kokonaisvaltaisuuteen liittyvät seikat, kun taas hiljainen tieto vaikuttaisi vaativan ihmisten välistä vuorovaikutusta ja aikaa levitäkseen.

Miten organisaatiot sitten oppivat? Yksinkertaiselta näyttävä kysymys on itseasiassa kahdentalainen; mitä organisaatiot oppivat ja mikä organisaatiossa oppii? Ensimmäisellä kohdalla eli kysymyksellä, mitä organisaatiot oppivat, tarkoitan jakoa jatkuvan parantamisen ja jatkuvan innovoinnin välillä, siis toisin sanoen eksploitaation ja eksploraation välillä. Useat tutkijat korostavat innovaatioiden merkitystä yrityksen kilpailukyvyyn säilyttämisessä (Nonaka 1994; Nonaka & Takeuchi 1995; Tyagi et al. 2015). On kuitenkin näkemäisiä, joiden mukaan innovointi vaatii onnistuakseen toiminnallista tehokkuutta (Boer & Gertsen 2003). Yritys ei voi panostaa yksiselitteisesti vain eksploitaatioon tai eksploraatioon, sillä toisen painottaminen toisen kustannuksella voi johtaa potentiaalinen menettämiseen tai hyödyntämättömyyteen (March 1995). Eksploitaatiota korostava oppiminen on yksisilmukkaista oppimista (Choo 2002). Huberin (1991) mukaan yksisilmukkaista oppimista tapahtuu, kun saavutettua tulosta verrataan tavoitteeseen ja toimintaa korjataan, mikäli eroa tavoitteen ja tuloksen välillä esiintyy. Tällaisen oppimisen voitaneen katsoa kohdistuvan pääosin olemassa olevien resurssien ja taitojen tehostettuun hyödyntämiseen. Andreu & Ciborra (1996) kutsuvat tätä oppimista ”rutinisoitumissilmukaksi”, jossa oppimisen kautta resursseista luodaan tehokkaampia kyvykkyksiä. Kyvykkyyydet puolestaan muuttuvat uusiksi kyvykkyyksiksi samankaltaisessa silmukassa; ”kyvykkyyssilmukassa” (Andreu & Ciborra 1996). Eksploratiivista oppimista, innovointia, palvelee puolestaan kaksisilmukkainen oppiminen, jossa erot tuloksen ja tavoitteen välillä ovat niin suuret, että pelkkä toiminnan korjaaminen ei auta vaan muutoksen on tapahduttava syvemmällä tasolla, toimintaa ohjaavissa periaateissa (Huber 1991; Choo 2002). Toi-

minnan oletuksia, periaatteita, muokkaava oppiminen on uutta tietoa (näkökantoja, ideoita ja oletuksia) luovaa oppimista ja se voi näin toimia pohjana innovaatioille (Choo 2002). Molemmat edellä esitetyistä syklisistä oppimisen lajeista on mahdollista toteuttaa suunnitellusti, joskin kaksisilmukaisen oppimisen toteuttaminen on hankalaa. Onnistuessaan se voi kuitenkin luoda suurta kilpailuetua (Choo 2002; Bradfield et al. 2005). Yang et al. (2010) esittävät eksploraatiivisen ja eksploraatiivisen oppimisen tasojen löytyvän myös organisaatiotasoisesta oppimisprosessista, jossa SECI-mallin oppimissykli yhdistetään ulkoisten ja sisäisten tietolähteiden hyödyntämiseen.

Siihen, mikä organisaatiossa oppii, on myös kahdenlaisia näkemyksiä; yksilöiden ainutlaatuisuutta organisaatioiden oppimisessa ja tiedonlähteinä korostavia sekä kokonaisvaltaisempaan, ryhmä- ja organisaatiotasoiseen, oppimiseen uskovia (Nag & Gioia 2012). Yksilölähtöisen näkökannan mukaan kaikki oppiminen tapahtuu yksilön sisäisenä prosessina ja organisaation tiedon lisääntyminen, oppiminen, tapahtuu tämän tuloksena, tai vaihtoehtoisesti organisaatio voi tuoda uutta tietoa ulkopuolelta palkkaamalla uusia yksilöitä (Grant 1996). Useat tutkijat ovat kuitenkin sitä mieltä, että organisaatioilla itsellään on paikka oppimisprosessissa (Nonaka 1994; Andreu & Ciborra 1995; Argote & Ingram 2000; Tyag et al. 2015). Nonaka (1994) toteaa yksilön oppimisen olevan edellytys organisaation oppimiselle, mutta korostaa organisaation roolia yksilön tiedon ”vahvistajana” ja kiteyttäjänä. Organisaation oppiminen tapahtuu hänen mukaansa SECI-mallin mukaisesti, mutta toiminnan aloittajana ja ylläpitäjänä toimii organisaatio. Argote & Ingram (2000) menevät ajatuksessa pidemmälle ja esittävät yrityksen tiedon, eli oppimisen tuloksen, sijaitsevan yksilöissä, koneissa ja käytänteissä. Nämä kolme eri tietovarastoa toimivat käytännössä erilaisina verkkoina, esimerkiksi ”ihminen-kone-käytänne”-verkko sisältää tiedon siitä kuka tekee, millä tekee ja miten tekee ilman, että kyseinen tieto sijaitisi yhdessäkään yksilössä itsessään; tieto on siis muuntunut osaksi organisaation tietovarantoa (Argote & Ingram 2000). Samaan tapaan Boer & Gertsen. (2003) kuvaavat toiminnan mahdollistavan tiedon sijaitsevan käytänteissä, koneissa ja ihmisissä. Tyag et al. (2015) ovat tunnistaneeet yksilörajat ylittävän oppimisprosessin suunnitteluympäristössä, jossa eri tietolähteistä opitut toimintatavat muuntuvat osaksi organisaation käytänteitä ja tehostavat toimintaa vähentämällä virheitä sekä työn uudelleen tekemisen tarvetta. Andreu & Ciborra (1996) näkevät organisaation oppimisen sen resurssien muuntumisena kyvykkyyksiksi. Esimerkiksi uudet teknologiset ratkaisut mahdollistavat uusia tehokkaita toimintatapoja, joista sitten muodostuu perustoimintatapoja ja joiden päälle voidaan rakentaa uusia kyvykkyyskäytänteitä (Andreu & Ciborra 1996).

2.3.1 IT tiedon luomisen ja hallinnan tukena

Tiedonhallintajärjestelmillä tarkoitetaan sellaisia IT-järjestelmiä, joilla tuetaan tiedon luomisen, tallentamiseen, siirtämiseen ja hyödyntämiseen liittyviä prosesseja (Alavi & Leidner 2001). Alavi & Leidner (2001) ovat tunnistaneeet kolme erilaista peruskäyttötapaa, joissa tiedonhallintajärjestelmiä hyödynnetään: toimintatapojen tallentaminen ja

jakaminen, tietovarastojen luominen ja tietoverkostojen luominen. Tässä kohtaa on kuitenkin syytä huomata, että tiedonhallintajärjestelmät itsessään eivät takaa tiedonhallinnan eri osa-alueiden toimivuutta, vaan korkeintaan tarjoavat välineet näiden toteutumiseen (Davenport & Prusak 2000; Choo Wei & Alvarenga Neto 2010; Dalkir 2011). Suurempaa osaa teknologia näyttelee tiedonhallintaa tukevan ympäristön luomisessa, johon on aikaisemmin viitattu termillä ”Ba” (Choo Wei & Alvarenga Neto 2010). Tiedonhallinnan teknologisia ratkaisuja tulisikin lähestyä liiketoimintastrategia ja -tarve edellä: erilaiset tietotarpeet muokkaavat tarpeita järjestelmiltä (Dalkir 2011). Järjestelmiin kannattaa kuitenkin panostaa, sillä niillä on osoitettu voitavan parantaa toiminnan tehokkuutta (Argote & Hora 2010).

Tiedon moninainen luonne tekee siitä hankalasti hallittavan. Tästä syystä ei olemassa yhtä kaiken kattavaa teknologista ratkaisua tiedonhallinnan prosessien toteuttamiselle vaan eri vaiheissa hyödynnetään vaihtelevia tekniikoita (Dalkir 2011). Sama käytäntö pätee myös eri tiedonlajien yhteydessä (Zack 1999; Choo Wei & Alvarenga Neto 2010; Sian Lee & Kelkar 2013).

Zack (1999) on esitellyt erityisesti eksplisiittisen tiedon tarpeita vastaavia toimintoja tietojärjestelmille. Näihin kuuluvat, kokonaisvaltaisen tiedonhallinnan prosessin tukemisen, lisäksi erilaisten linkitysten lisääminen tietoon ja erilaisten tiedon esitystapojen mahdollistaminen. Eksplisiittisen tiedon hyödyntämiseen ja tuottamiseen pyrkivät ohjelmistot voidaan jakaa kahteen perustyyppiin: tietoa integroiviin ja tiedon tuottamista tukeviin järjestelmiin. Tietoa integroivat järjestelmät toimivat passiivisina tuotetun tiedon varastoina ja niitä käytetään pääasiassa olemassa olevan tiedon etsimiseen, kun taas tiedon tuottamiseen pyrkivät järjestelmät keskittyvät mahdollistamaan ihmisten välisen vuorovaikutuksen ja tallentamaan tässä syntyneen tiedon (Zack 1999).

IT:n ja hiljaisen tiedon suhdetta ovat SECI-mallin näkökulmasta tutkineet Sian Lee & Kelkar (2013) havainnoiden kaikkien SECI-mallin vaiheiden saavan tukea erilaisilta IT-järjestelmiltä. Eniten järjestelmät tukivat tiedon ulkoistamisen vaihetta ja vähiten sosialisaatiota. Myöskään selkeitä parhaita yksittäisiä työkaluja eri vaiheiden tueksi ei kyetty määrittelemään vaan käytetyt järjestelmät määräytyivät tapauskohtaisesti (Sian Lee & Kelkar 2013).

Yksittäisiä eri tiedonhallintaa tukevia järjestelmiä ja tekniikoita ovat listanneet ainakin Alavi and Leidner (2001), Choo Wei & Alvarenga Neto (2010) ja Dalkir (2011). Taulukossa 1 listattuna kootusti eri järjestelmiä tekniikoita ja esitettyinä millaista tietoa ne erityisesti sopivat tukemaan.

	Eksplisiittinen tieto	Hiljainen tieto
Internet ja Intranet	x	x
Yhteistoiminta-alustat		x
Sähköposti		x
Simulaatiot		x
Foorumit/Blogit	x	x
Virt. Käytäntöyhteisöt		x
Mallinteet	x	
Arkistointi ja lajittelu	x	
Wikit	x	x
Visualisointi	x	x
Eksperttijärjestelmät		x
Tietosäilöt	x	x

Taulukko 1 Järjestelmät tiedonhallinnan apuna (Mukailien Alavi & Leidner (2001); Choo Wei & Alvarenga Neto (2010); Dalkir (2011))

Kootusti voitaneen todeta niin eksplisiittisen kuin hiljaisen tiedon voivan hyödyntää tiedonhallintajärjestelmiä eri tiedonhallinnanprosessivaiheissa. Siinä missä eksplisiittisen tiedon kanssa tulisi keskittyä tiedon tallentamisen ja jakamisen käytänteihin, on hiljaisen tiedon jakamisen kanssa vaikea osoittaa yhtä ja oikeaa toimintamallia. Hiljaisen tiedon hallinnassa korostuvatkin ihmisten kanssakäymisen mahdollistavat tekniikat ja tiedon jakamista tukevan ympäristön rakentaminen.

2.4 Tiedonhallinnan toimivuuden mittaaminen

Sanonnan mukaan et voi johtaa sellaista mitä et mittaa. Tämä viisaus pätee myös tiedonhallintaan. Koska tiedonhallinta on yksi yrityksen oppimisen osatekijä sekä osa yrityksen resursseja, voidaan sen toimivuutta mitata niin tiedon lisääntymistä kuin toiminnan muutosta mittaamalla (Huber 1991; Argote & Ingram 2000). Tähän perustuen tiedonhallinnan toimivuuden mittaamismetodit voidaan jakaa kvalitatiivisiin ja kvantitatiivisiin, taloudellisiin ja ei-taloudellisiin sekä ulkoisiin ja sisäisiin tekijöihin (Yang et al. 2010).

Kvalitatiivisilla tekijöillä tiedonhallinnan toimivuutta voidaan mitata esimerkiksi Chourides et al. (2003) esittämällä tiedonhallinnan toimivuuden ”kriittisillä onnistumisteki-

jöillä” (CSF). Kvantitatiiviset mittarit voidaan yhdistää suoraan taloudellisiin tai ei-taloudellisiin mittareihin. Kvantitatiiviset mittarit yhdessä taloudellisten mittareiden kanssa soveltuvat esimerkiksi kuvaamaan uusien tiedonhallintaratkaisujen tuomia säästöjä. Yhdistettynä ei-rahallisiin mittareihin kvantitatiivisia mittareita voidaan käyttää suoraan tiedonhallinnan toimivuuden mittaamiseen esimerkiksi keräämällä tietoa eri järjestelmien käyttömääristä tai uuden tiedon tuottamisen aktiivisuudesta jne. (Yang et al. 2010).

Ulkoisiin ja sisäisiin tekijöihin perustuvat mittarit sisältävät esimerkiksi sellaisia menetelmiä kuin Balanced scorecard (BSC) ja Benchmarkkaus (Using the balanced scorecard as a strategic management system 1996; Pemberton et al. 2001). Balanced scorecard -metodissa tavoitteita asetetaan neljältä näkökulmalta: rahalliselta-, asiakas-, sisäiseltä- ja oppimisenäkökulmalta. Tavoitteita tulee olla 5-10 per näkökulma ja ne tulee luoda rahallinen näkökulma edellä (Kaplan & Norton 1996). Arora (2002) esittää mallin BSC:n yhdistämisestä tiedonhallinnan toimivuuden mittaamiseen. Tässä mallissa tavoitteiksi on asetettu tiedon hyödyntäminen, uuden tiedon luominen ja taitopohjan laajentaminen (Arora 2002). Benchmarkkaamisella tarkoitetaan oman toiminnan vertaamista muihin toimijoihin, ja toiminnan parantamista niistä saatujen oppien avulla. Benchmarkkaamiselle ei ole olemassa yhtä oikeaa tapaa vaan sen toteuttaminen on kiinni saatavissa olevista ”tietolähteistä” eli toisista yrityksistä (Pemberton et al, 2001). Vaikka benchmarkkausta ja siinä käytettyjä kriteerejä on tutkittu laajasti (Santoso 2017) on sen toteuttaminen niin tapauskohtaista, että selkeitä ohjeita benchmarkkauksen suorittamiseen on vaikea löytää.

Tiedonhallinnan toimivuutta voidaan mitata myös jakamalla tiedonhallinta toiminnallisiin osiinsa ja sitten erittelemällä näiden osien käytänteitä (Andreeva & Kianto 2012). Tiedonhallinnan toiminnallisiksi osiksi voidaan katsoa tiedonhallinnan prosessiin osallistuvat toimijat; ihmiset ja infrastruktuuri. Andreeva & Kianto (2010) ovat esittäneet em. toiminnallisten osien käytänteiksi esimerkiksi tiedon jakamisesta palkitsemista sekä tietoinfran käytettävyyteen ja turvallisuuteen liittyviä tekijöitä. Näiden käytänteiden arvioidulla tasolla on myös osoitettu olevan vaikutusta yrityksen toiminnalliseen tulokseen (Andreeva & Kianto 2010). Vastaavaa jakoa inhimillisiin ja infrastruktuuriin liittyviin tiedonhallinnan toimivuuden mittareihin ehdottaa myös Wang & Yang (2016) jakaen mittarit laadun, käytön ja koetun hyödyn dimensioihin.

3. TIEDONHALLINNAN PROSESSIEN KEHITTÄMINEN

Kaupalliset yritykset ovat olemassa tuottaakseen asiakkailleen näiden haluamia tuotteita tai palveluita (Laguna & Marklund 2013). Se miten tämä toteutetaan, on yrityskohtaista mutta siitä voitaneen olla yhtä mieltä, että mikäli Laguna & Marklundin (2013) määrittelemiä kohtia ”tuottaakseen” tai ”tuotteita ja palveluita” ei pyri parantamaan, asiakkaat etsivät jonkun, joka niin on tehnyt. Moderneilla, kilpailuilla markkinoilla ei nykyistä asemaa voi pitää itsestäänselvyytenä vaan toimintaa on kehitettävä koko ajan ja suunnitellusti (Davenport 1995; Laguna & Marklund 2013)

Perinteisesti yrityksen toimintaa on johdettu toiminnallisuuspohjaisesti (Davenport 1995; Damij & Damij 2014). Yrityksen toiminnot on eriytetty omiksi erikoistaitoja vaativiksi toiminnoikseen, jotka ääritapauksissa vastaavat vain omasta työstään (Davenport 1995). Toiminnallisuuspohjainen jako johtaa toiminnassa moniin ongelmiin; tiedonkulun katkeamiseen, kommunikaatio-ongelmiin ja oman toiminta-alueen suojeluun (Zairi 1997). Tällaista toimintamallia voidaan kuvailla vertikaalisesti jakautuneeksi, jossa jokainen toiminnallisuus muodostaa oman toiminta-alueensa. (Davenport 1995; Zairi 1997; Damij & Damij 2014).

Toinen, modernimpi tapa johtaa yrityksen toimintaa on nähdä sen toiminta prosessina. Yhdessä eri toimintaprosessit muodostavat yrityksen liiketoimintasynteesin (Benner & Tushman 2003). Johdannossa esitetty prosessin määritelmä voidaan laajentaa Trkmannin (2010) näkemykselle siitä, että prosessin ei tule ainoastaan täyttää asiakastarpeita vaan sillä voidaan myös täyttää muita strategisia tavoitteita. Esimerkiksi työntekijöiden hankinta voi olla yrityksen prosessi, jolla ei välttämättä suoranaisesti täytetä asiakkaan tarvetta. Lähestymällä toimintaa prosessiajattelun kautta voidaan välttää monia funktionaalisesti järjestyneen organisaation ongelmia (Zairi 1997)

Seuraavassa kappaleessa ja sen alakappaleissa esitellään prosessien kehittämisen toimintatapoja jakaen ne radikaaleihin ja jatkuvan muutoksen keinoihin sekä näiden yhdistelmään. Näiden lisäksi käsitellään, miten IT:tä voidaan hyödyntää niin prosessien kehittämisessä kuin tiedonhallinnan ratkaisuissa.

Tälle työlle prosesseihin ja niiden kehittämisen teoriaan tutustuminen tarjoaa työkalut empiriaosuudessa tehtyjen havaintojen hyödyntämiseen tiedonhallinnan prosessien parantamisessa. Eri filosofioihin perustuviin kehityskeinoihin tutustuminen antaa mahdollisuudet pohtia erilaisia tapoja yrityksen eri tasoisten tiedonhallinnan prosessien parantamiseksi. Prosessien kehittämisen työkalujen käyttöön rinnakkain informaatioteknologisten ratkaisujen kanssa antaa mahdollisuuden hyödyntää yrityksen nykyisiä tiedonhallinnassa hyödynnettyjä tietotekniikkaan nojaavia työkaluja. Esimerkiksi lean-filosofian soveltaminen informaatioteknologian päälle rakennettuun tiedonhallintajärjestelmään ei ole

aivan yksinkertaista. Tämä teoriaosuus auttaakin näkemään informaatioteknologian yrityksen prosessien kehityksen mahdollistajana.

3.1 Prosessien kehittämiskeinot

Prosessit ovat yksi tapa suunnitella, kuvata ja toteuttaa yrityksen liiketoimintaa (Davenport 1995). Yrityksissä on eri tasoisia prosesseja ja niitä voidaan luokitella eri tavoin (Davenport 1995; Laguna & Marklund 2013; Damij & Damij 2014). Davenport (1995) jakaa yrityksen prosessit kahteen luokkaan: operationaalisiin ja johdollisiin. Damij & Damij (2014) tekevät jaon ydin-, tuki- ja johtamisprosessien välillä. Laguna & Marklund (2013) ottavat yrityksen prosesseihin erilaisen näkökulman jakamalla prosessit yksittäisiin, vertikaalisiin ja horisontaalisiin prosesseihin. Kaikissa näkemyksissä on selkeästi esillä ajatus prosesseista yrityksen funktionaalisia osia, kuten hallinto, suunnittelu, tuotanto, jne., yhdistävänä tekijänä. Prosessit eivät siis korvaa yrityksen toimintojen jakamista funktionaalisiin osiinsa vaan mahdollistavat erillisten osien toiminnan koordinoituna kokonaisuutena. Erilaiset näkökulmat prosesseihin mahdollistavat niiden kehittämisen useasta lähtökohdasta.

Prosessien kehittämisen lähtökohtana tässä työssä toimii kehittämismetodien jakaminen jatkuviin ja radikaaleihin kehittämiskeinoihin. Samaa jako on tunnustettu myös aiheeseen liittyvässä kirjallisuudessa (Gershon 2010; Lee, K. T. & Chuah 2001).

3.1.1 Jatkuva parantaminen

Jatkuvan parantamisen menetelmät jaetaan tässä työssä kolmeen päämenetelmään: TQM, Six Sigma ja Lean-menetelmiin. Jokaisen menetelmän historia ja päätekniikat käsitellään erikseen. Menetelmät käsitellään ikäjärjestyksessä alkaen TQM:stä päättyen Lean-menetelmään. Menetelmien yhteisiä tavoitteita tai periaatteita ei ole tarkemmin erikseen avattu menetelmien esittelyissä. Yhteistä kaikille jatkuvan parantamisen menetelmille on pyrkimys prosessin vaihtelun vähentämiseen, asiakaslähtöiseen arvonluontiin ja kokonaisvaltaiseen toimintakulttuurin muutokseen, joskin tavat joilla siihen pyritään eroavat toisistaan (Zairi 2013; Oakland 2014; Samuel et al. 2015). O’neill & Sohal (1999) ovat kritisoineet jatkuvan parantamisen menetelmiä siitä, että vaikka niiden käyttö mahdollistaa yrityksen pysymisen kilpailukykyisenä, ne eivät mahdollista liiketoiminnan todellista kasvua vaan ainoastaan kilpailukyvyyn säilyttämisen.

TQM

TQM eli Total Quality Management sai alkunsa Japanissa 40-luvulla kolmen tunnustetun ”laatugurun” Demingin, Juranin ja myöhemmin Crosbyn ajatusten pohjalta (Dale et al. 2001; Zairi 2013)(Oakland 2014). Zairin (2013) mukaan alkuperäisenä innoittajana kokonaisvaltaisen laadun ajatukselle toimi 1920-luvun työntutkimusajattelu ja tilastollisen prosessin ohjauksen syntyminen. TQM ei ole yhtenäinen teoreettinen malli siitä, miten yri-

tyksen prosesseja tulisi kehittää vaan se on kokoelma käytänteitä ja tekniikoita, joilla saavutetaan yleisesti tunnustetut TQM:n periaatteet (Gershon 2010; Zairi 2013). Näitä alun perin Demingin määrittelemiä periaatteita on neljä:

1. Yhtiön johto vastaa jatkuvasta parantamisesta
2. Parannukset saavutetaan työprosesseja parantamalla
3. Parannukset todennetaan tilastollisesti
4. Työntekijät on saatava toimimaan muutoksen ylläpitävänä voimana

Näiden periaatteiden lisäksi jokainen alussa mainitusta ”gurusta” tarjoaa TQM:n toteuttamiseen lukuisia periaatteita (Dale et al. 2001; Zairi 2013).

TQM siis ottaa selkeän prosessinäkökanan yhtiön toimintaan. Lisäksi olennaisina tekijöinä ovat laatukulttuurin rakentaminen, joka lähtee johdon vastuunkannosta ja siitä, että jokainen vastaa henkilökohtaisesti omasta ja muiden työn laadukkuudesta (Oakland 2014). Laatukulttuurin syntyminen varmistetaan toimimalla PDCA-syklin mukaisesti, jolloin saavutetut parannukset eivät jää kertaluontoisiksi vaan toimintaa kehitetään systemaattisesti ja jatkuvasti (Hailu et al. 2018). TQM:ssä hyödynnetään ongelmanratkaisu- ja laadunvalvontatyökaluja, joita on kehittänyt erityisesti Ishikawa (Zairi 2013). Näitä työkaluja ovat esimerkiksi pareto- ja kalanruotokaaviot sekä erilaiset hajontataulukot.

Six Sigma

Six Sigma -filosofia syntyi 1980-luvulla Yhdysvalloissa Motorolan yrityksenä vastata japanilaisen teollisuuden kilpailukykyyn (Gershon 2010). TQM:n tavoin Six Sigma pyrkii parantamaan prosesseja niiden vaihtelua vähentämällä (Näslund et al. 2008). Six sigman tavoitteena on vähentää vaihtelua yleisesti hyväksytystä 6200-6700 PPM:stä hieman alle 3,5:een PPM eli hieman alle neljään vikaan per miljoona mahdollisuutta (Gershon 2010; Russell 2013). Tässä on nähtävissä yhteys Crosby'n ZQD-filosofiaan, jonka mukaan ainoa pyrkimyksen arvoinen vikamäärä on nolla (Zairi 2013). Koska Six Sigmassa periaatteessa hyödynnetään samoja työkaluja ja tekniikoita kuin TQM:ssä, pitävät jotkut tutkijat sitä vain uudelleen nimettynä TQM:nä (Näslund et al. 2008; Gershon 2010). Six Sigmalla on kuitenkin omat vakiintuneet käytäntönsä ja työtapansa, joista TQM:stä eniten eroavat selkeä projektiroolitus ja parannusprojektin rakenne (Näslund et al. 2008; Gershon 2010; Russell 2013).

Six Sigma voidaan ottaa käyttöön joko koko henkilöstön kattavana strategiana, erityisesti suunnitteluun ja valmistukseen panostavana strategiana tai yksittäisiin henkilöihin panostavana strategiana (Ingle & Roe 2001). Ingle & Roen (2001) mukaan ensimmäisellä strategialla saavutetaan yrityksessä yleinen tietoisuus Six Sigmasta, mutta keskittyneemmät strategiat mahdollistavat suuremmat hyödyt yksittäisissä toiminnoissa. Six Sigmassa eri-

laiset parannukset prosesseihin toteutetaan yleensä erityisen tiimin toimesta ja parannuskohteet priorisoidaan liiketoimintatarpeiden mukaan (Anthony & Banuelas 2002). Six Sigma -projekti toteutetaan optimaalisesti 5-7 hengen ryhmissä, joihin kuuluu projekti-johtaja, projektisponsori sekä projektin toimialueelta valittuja koulutettuja yksilöitä (Pyzdek & Keller 2012). Koulutettuja yksilöitä luokitellaan eri tasoille sen mukaan, millainen osaamistaso Six Sigma -työkaluista ja käytänteistä heillä on (Ingle & Roe 2001).

Parannusprojektin rakenteeksi Six Sigmassa on määritelty DMAIC eli määrittele, mittaa, analysoi, paranna ja pidä muutokset (Russell 2013). Määrittelyvaiheessa projektille asetetaan selkeät asiakas- ja organisaatiotarpeista johdetut tavoitteet, joiden saavuttamiseksi sitten asetetaan välitavoitteita, aikarajoja sekä kootaan työryhmä. Mittausvaiheessa määritellään prosessin nykyinen tila ja benchmarkataan muita samankaltaisia prosesseja. Analysoinnissa pyritään löytämään prosessista ne tekijät, joilla sitä saataisiin parannettua halutulle tasolle, tässä työkaluina esimerkiksi juurisyyanalyysit. Parannusvaiheessa edellisessä vaiheessa löydettyihin vikoihin puututaan ja niiden aiheuttama vaihtelu poistetaan prosessista. Viimeisessä vaiheessa varmistetaan, että prosessin valvomiseksi suunnitellut mittarit ovat toiminnassa ja prosessi toimii halutusti. (Pyzdek & Keller 2012)

Lean

Siinä, missä kaksi edellistä jatkuvan parantamisen tekniikkaa ovat omilla keinoillaan pyrkineet luomaan yrityksiin kokonaisvaltaista laatuajattelua ja kulttuurin muutosta, on Lean enemminkin kustannustehokkuutta painottava lähestymistapa (Näslund et al. 2008). Joskin jotkut tutkijat esittävät myös Leanin sisältävän kokonaisvaltaisempia filosofisia näkökulmia (Bhasin & Burcher 2006; Pettersen et al. 2009). Lean syntyi Toyota Production Systemin, TPS:n, ajatusten yleistämisen pohjalta ja sen alkuteoksena pidetään Womack et al.:in 1990-luvulla julkaistua teosta ”The machine that changed the world”, jossa japanilaisen tuotannon tehokkuutta verrattiin perinteiseen länsimaiseen teollisuustuotantoon ja osoitettiin sen paremmuus. (Näslund et al. 2008; Samuel et al. 2015; Melton 2015). TQM:n PDCA-syklin tai Six Sigman DMAIC-prosessin korvaa Leanissa Kaizen-ajattelu, joka tarkoittaa erityisesti suuremman prosessin korjausliikkeen toteuttamiseksi suoritettavaa toimea, jossa parannusmahdollisuus analysoidaan, muutos suunnitellaan ja lopuksi toteutetaan (Melton 2015).

Lean tuotantoa säätelee kolme periaatetta: tunnista prosessin tuottama arvo asiakkaan näkökulmasta (Value), poista prosessista erilaiset hukat (Waste) ja luo asiakasarvon tuottamisesta virta (Flow) (Samuel et al. 2015; Melton 2015). Arvo tunnistetaan LEAN:ssa työkalulla nimeltä ”value stream mapping” eli arvovirtakartta ja sillä tarkoitetaan kaikkien niiden toimintojen tunnistamista, joilla tuotetaan asiakkaalle arvoa (Näslund et al. 2008; Russell 2013). Russelin (2013) mukaan arvovirtakartat auttavat löytämään arvoa tuottamattomia toimintoja eli hukkia prosessin kaikilta tasoilta. Lean-ajattelun mukaan hukat ovat siis arvoa tuottamattomia toimintoja. Perinteinen tapa erotella erilaiset hukat toisistaan on jakaa ne seitsemään eri kategoriaan sen mukaan mikä hukan synty syy on (Bhasin & Burcher 2006). Hukkalähteitä ovat:

1. Ylituotanto
2. Odottaminen
3. Kuljettaminen
4. Vääränlaiset toimenpiteet
5. Varastot
6. Tarpeettomat siirrot
7. Virheet

Eri hukkien torjumiseksi Lean tarjoaa valikoiman erilaisia työkaluja (Näslund et al. 2008; Russell 2013). Perinteisiä Lean-työkaluja ovat: 5S, SMED, TMP, Kanban, visuaalinen ohjaus ja poka yoke. 5S:llä pyritään työtapojen standardointiin ja yleisesti poistamaan työpaikalta kaikki tuotannolle ei-välttämätön. 5S tulee sanoista: sortteeraa, systematisoi, siivoa, standardoi ja säilytä (Näslund et al. 2008). SMED lyhenne muodostuu sanoista single-minute-die-exchange ja sillä tarkoitetaan tuotannossa hyödynnettävien kiinnittimien suunnittelua siten, että niiden vaihtaminen kestää yhden minuutin. Tällä menetelmällä puututaan erityisesti ylituotannon aiheuttamaan hukkaan, sillä se mahdollistaa pienet sarjakoot ja nopeat asetusten vaihdot töiden välillä (Mihok et al. 2015). Kanban on osa visuaalista ohjausta, mutta se on suunniteltu erityisesti materiaalitarpeiden ilmaistamiseen ja virtaavaan tuotannon mahdollistamiseen (Lage Junior & Godinho Filho 2010). Yleisesti visuaalisella ohjauksella tarkoitetaan, sitä että työpaikat tulisi suunnitella siten, että kaikille materiaaleille ja tarvikkeille on oma paikkansa, joka on havaittavissa visuaalisesti. Visuaalisella ohjauksella pystytään puuttumaan erityisesti kuljettamisen ja tarpeettomien siirtojen hukkiin (Russell 2013). TMP on tuotantolaitteiden kunnossapitoon liittyvä toimenpide, jossa kiinnitetään erityistä huomiota siihen, että koneiden operaattorit osaavat huoltaa laitteitaan ja ilmoitukset pienimmistäkin vioista tehdään poikkeuksetta. Tällä toimintatavalla pyritään välttämään tuotannon hidasta huonontumista sekä suunnittelemtomia tuotantokatkoksia (Ahuja & Khamba 2008). Poka yoke on LEAN periaatteiden mukainen tapa poistaa mahdolliset prosessivaihtelun virhelähteet kokonaan prosessista. Ajatuksena poka yokessa on tunnistaa etukäteen mahdolliset prosessivirheet ja poistaa ne aiheuttava syy prosessista (Shingo 1986). Toimintoa voidaan kutsua myös virhesuojaamiseksi (Russell 2013).

3.1.2 Radikaalit muutokset

Radikaalien muutosten menetelmillä viitataan erityisesti BPR-termin (Business Process Re-engineering) käsitteen alla ilmaistuihin ajatuksiin yritysten prosessien kehittämisestä. BPR sai alkunsa 1990-luvulla Yhdysvalloissa yritysten tarpeesta kehittää kilpailukykyään ja toimintaansa vastaamaan muuttuneen liiketoimintaympäristön vaatimuksia (Attaran 2004). BPR:ssä muutosvoimana toimii informaatioteknologian täysivaltainen hyödyntäminen prosessien muutoksen tukena, erona jatkuvan parantamisen laatutyökalukeskeiseen ja prosessin vaihtelua minimoimaan pyrkivään ajatteluun (Davenport 1993). Davenport (1993) myös korostaa, että erona jatkuvan parantamisen toimiin, BPR on projekti/toimintokohtainen toteutus eikä jatkuva toimenpide. Grant (2002) esittää laajemman näkemyksen BPR:n muutosvoimista. Hänen mukaansa muutosvoimana voi toimia myös

viestinnän, henkilökunnan tai organisaatorakenteen muutos. BPR:ia voidaan soveltaa kaikkiin yrityksen prosesseihin (Ozcelik 2010). Luvun lopussa taulukossa 2 esitetään kootusti jatkuvan parantamisen ja BPR:n prosessin kehittämiskäytänteiden eroja.

Jatkuvan parantamisen periaatteista poiketen BPR pyrkii poistamaan rakenteellisia, työnkulullisia ja hallinnollisia esteitä toiminnan tehokkuudelle eikä vain tehostamaan olemassa olevaa toimintatapaa (Hammer 1990). Hammer (1990) tähdentääkin BPR:n periaatteen olevan ”epäjatkuvuuden” luomisen yrityksen ajatteluun omasta toiminnastaan. Hänen mukaansa luotu epäjatkuvuus rikkoo olemassa olevia rakenteita ja mahdollistaa kehitystoiminnan keskittymisen asiakasarvoa lisääviin toimintoihin ja näiden toimintojen radikaaliin uudelleen suunnitteluun.

Davenport & Short (1990) ovat esittäneet BPR:n toteuttamiseksi viisi periaatteellista askelta: vision luomisen, kehitettävän prosessin tunnistamisen, vanhan prosessin kuvaamisen, teknologian tuen varmistamisen ja testiympäristön luomisen. BPR:n toteuttamiseksi on olemassa myös useita muita malleja (Grant 1999; Aguilar-Savén 2004; Damij & Damij 2014). Siinä missä lukuisat tutkijat tarjoavat selkeät askeleet BPR-projektin toteuttamiseksi, Hammer (1990) esittää kuusi ylemmän tason periaatteita BPR:n toteuttamiselle. Nämä periaatteet voidaan tiivistää kolmeksi prosessin rakennetta sekä kolmeksi prosessissa tapahtuvan työn suorittamista koskeviksi.

1. Prosessi tulee suunnitella lopputuloksen, ei tehtävien mukaan
2. Prosessin suorittajan tulee olla prosessin tuotoksen käyttäjä
3. Tee peräkkäisistä prosessivaiheista rinnakkaisia
4. Liitä tiedonhallinta osaksi tiedonluomista
5. Tallenna tieto vain kerran ja siellä missä se luodaan
6. Anna päätösvaltaa suorittajalle ja varmista, että prosessi kontrolloi lopputulosta

O'Neill & Sohal (1999) ovat tunnistaneet työssään BPR:n hyödyntämiä työkaluja. Tunnistetut työkalut soveltuvat tukemaan sekä BPR:n vaatimia teknillisiä kokonaisuuksia, että vastaavat muutosvastarinnan asettamiin haasteisiin. Lisäksi työkaluissa mainitaan erikseen benchmarkkaaminen, jolla pyritään varmistamaan, että uusi prosessi hyödyntää toimialan parhaita olemassa olevia käytänteitä (Pemberton et al. 2001).

Koska BRP muuttaa radikaalisti työnteon kokonaisuutta, tulisi projekti toteuttaa tiimissä, joissa on jäseniä jokaisesta toiminnosta, jota uudelleen suunniteltava toiminto koskee (Hammer 1990). Prosessin uudelleensuunnittelu johtaa vääjäämättä henkilöstöä koskeviin muutoksiin erityisesti hallinnollisissa tehtävissä (O'Neill & Sohal 1999; Abdolvand et al. 2008). Henkilöstön vastarinta onkin tunnistettu yhdeksi BPR:n epäonnistumisen syyksi (Abdolvand et al. 2008). Muita epäonnistumisen syitä on tunnistanut Attaran (2004) esittäen BPR termin väärinymmärtämisen, kunnollisen strategian puutteen, epärealististen tavoitteiden ja yksittäisten toimintojen muutosten epäonnistumisen johtavan BPR:n epäonnistumiseen. BPR:n onnistumisen ehdoksi Hammer (1990) esittää toteutus-

kelpoisella visiolla varustetun toimintakykyisen johtajan. Abdolvan et al. (2008) ovat tunnustaneet ylemmän ja keskitason johdon sitoutumisen ja tuen lisäksi onnistumistekijöiksi tasa-arvoisen johtamisen ja työilmapiirin. Onkin ymmärrettävää, että tunne tasa-arvoisesta kohtelusta ja hyvä työilmapiiri voisivat helpottaa sellaisen muutoksen toteuttamista, jossa ennen usean toimijan suorittama prosessi suunnitellaan uudestaan.

	Jatkuva parantaminen	Radikaali muutos
Muutostahti	Hidas	Nopea
Alkupiste	Olemassa oleva prosessi	"Tyhjä taulu"
Toistuminen	Jatkuva	Kertaluontoinen
Kesto	Lyhyt	Pitkä
Muutossuunta	Alhaalta-ylös	Ylhäältä-alas
Kohde	Yksittäinen toiminto	Monitoimijaprosessi
Riski	Keskiverto	Korkea
Mahdollistaja	Tilastollinen laadunhallinta	IT
Muutoksen tyyppi	Kulttuurinen	Kulttuurinen ja Rakenteellinen

Taulukko 2 Prosessin kehittämistapojen erot

3.1.3 Yhdistetty näkemys

Molemmat kehittämistavat yhdistävä kattokäsite on liiketoimintaprosessin hallinta (BPM/Business Process Management), joka tunnistaa sekä tarpeen kehittää toimintaa harppauksin että pitää kiinni saavutetusta tasosta jatkuvan parantamisen käytänteiden avulla (O'Neill & Sohal 1999; Hung 2006). Vaikka BPM terminä on Zairin (1997) mukaan ollut olemassa jo pidemmän aikaa ei sille vielä ole muodostunut vakaata teoreettista pohjaa. Vielä vuonna 2008 Palmberg on tunnistanut termille BPM kaksi toisestaan poikkeavaa merkitystä; yksittäisen prosessin parantamisesta aina koko liiketoimintasysteemin hallintaan. Käytännössä BPM sisältää toimia olemassa olevien prosessien kartoittamiseksi, parantamiseksi ja muutosten säilyttämiseksi (Zairi 1997; Benner & Tushman 2003). Prosessien kartoittaminen voi tapahtua esimerkiksi erilaisten vuokaavioiden tai prosessikartoin, kun taas parantamiseen ja tulosten säilyttämiseen voidaan hyödyntää useita olemassa olevia menetelmiä ja mittareita. (O'Neill & Sohal 1999).

Pääpaino BPM:ssä on asiakastyytyväisyyden lisäämisessä, joka saavutetaan vaikuttamalla erityisesti ydinliiketoimintaprosesseihin, joista yritys voi saavuttaa suurimmat hyödyt (Zairi 1997). DeToro & McCabe (1997) näkevät BPM:n suurimpana hyötynä yrityk-

selle ns. prosessi-inventaarion, joka tarjoaa yritykselle käsityksen sen prosesseista ja niiden parantamispotentiaalista. BPM:ssä hyötyjä saavutetaan sekä yksittäisiä prosesseja järjehtämällä että prosessien välisiä rajapintoja tehostamalla (Benner & Tushman 2003). Trkmanin (2010) mukaan nämä tavoitteet vaativat onnistuakseen kolmea asiaa: BPM:n lähtökohdat on johdettava yhtiön strategiasta, sillä on pyrittävä resurssien dynaamisuuden säilyttämiseen ja sen tulee saavuttaa teknologian ja prosessien keskinäinen yhteensopiuvuus. Lee & Dale (1998) esittelevät työssään yhdysvaltaisen yrityksen BPM-strategian, joka koostuu kolmesta pääkohdasta: prosessikurista, prosessien parantamisesta ja prosessien horisontaalisesta integroinnista. Kohdat näyttäisivät vastaavan Trkmanin (2010) esittämiä BPM:n tehokkaalle toiminnalle ehdottamia yleisiä sääntöjä

BPM ei ole ainoastaan kokoelma työkaluja ja käytänteitä vaan sen avulla pyritään saavuttamaan toimintakulttuurin muutos (Zairi 1997). Suurimman muutosvoiman eli onnistumisen edellytyksen on tällaisessa tapauksessa tultava yrityksen johdolta (Trkman 2010). Toisaalta DeToro & McCabe (1997) ehdottavat työntekijälähtöisempää BPM-onnistumismallia. Muita kriittisiä onnistumistekijöitä BPM:lle ovat Trkmanin (2010) mukaan onnistunut projektin johtaminen, viestintä, toimintojen välinen yhteistyö ja käyttäjäkoulutus. Kenties johtuen siitä, että onnistumisen takana olevat tekijät ovat niin laajoja kokonaisuuksia eikä niistä olla yksimielisiä, jopa 60-80% BPM-projekteista epäonnistuu. Onnistuminen määritellään tässä tilanteessa jatkuvaksi tavoitteiden saavuttamiseksi sekä yksittäisissä toiminnoissa että pidemmällä aikavälillä (Trkman 2010). Benner & Tushman (2003) ovat tunnustaneet kirjallisuudesta epäonnistumisten syiksi erilaisten laatuteknikoiden vaillinaisen hyödyntämisen, todellisen laatukulttuurin rakentumatta jäämisen ja johdossa esiintyneen vastustuksen.

3.2 IT ja prosessien kehittäminen

Tässä kappaleessa IT määritellään niin laitteistoiksi, ohjelmistoiksi sekä henkilöstöksi, joka edellä mainitusta vastaa. Tämä lähestymistapa antaa mahdollisuuden tarkastella IT:n hyötyjä useammalta näkökannalta.

IT:n tarjoamat hyödyt prosessien kehittämisessä kumpuavat sen antamista mahdollisuuksista tiedon keräämisen, säilyttämisen sekä prosessien toiminnan ja tiedon hyödyntämisen tehostamiseen (Hammer 1990; O'Neill & Sohal 1999). IT:tä onkin pitkään hyödynnetty monissa yritysten prosesseissa ja niiden kehittämisessä (Davenport, Thomas H. & Short 1990). Vaikka IT:n hyödyt vaikuttavat itsestään selviltä, ei siihen sijoittaminen kuitenkaan usein tuota haluttua lopputulosta eli parantunutta liiketulosta (Hammer 1990; Soh & Markus 1995; Sugumaran & Arogyaswamy 2003). Soh & Markus (1995) huomauttavat, että pelkän rahallisen tuloksen katsominen ei välttämättä anna todellista kuvaa IT:n vaikutuksesta prosessiin. Heidän mukaansa vaikutusta täytyisi tarkastella vähintään kahdesta muustakin näkökulmasta: onko saavutettu haluttu vaikutus eli onko esimerkiksi prosessin läpimenoaika pienentynyt tai onko käyttäjätyytyväisyys kasvanut? On siis selvää, että

yritykset mittaavat sitä, mitä on helpoin mitata eikä välttämättä sitä, mitä pitäisi mitata (Sugumaran & Arogyaswamy 2003).

Soh & Markus (1995) ovat esitelleet artikkelissaan teoreettisia malleja siitä, miten IT tuottaa arvoa yritykselle. Yhteisiä tekijöitä eri malleille ovat IT-resurssien olemassaolo, niiden sopivuus toimintastrategiaan ja niiden tarkoituksen mukainen käyttö (Soh & Markus 1995). (Caldeira & Ward 2003) ovat esittäneet IT:n tuottavan yritykselle arvoa resurssina. Heidän mukaansa IT voi toimia arvokaana resurssina, mikäli sitä hyödynnetään ydinprosesseissa, sen tuottamia hyötyjä ei voi saavuttaa muulla tapaa, järjestelmä ei ole yleisesti saatavilla vaan se pohjautuu yrityksen tarpeisiin ja sitä kehitetään jatkuvasti.

Koska on esitetty, että IT itsessään ei pysty luomaan yritykselle lisäarvoa mutta sen olemassaolo, sopivuus strategiaan ja tarkoituksen mukainen käyttö tuottavat arvoa on paikallaan tutustua IT:n hyödyntämiseen osana yritysten perinteisiä prosessinparantamismenetelmiä. Yhdistämällä olemassa olevan strategisen valinnan (TQM, Six Sigma jne.) olemassa oleviin resurssihin (IT) ja tarkastelemalla näiden käytön yhteensovittamista voidaan mahdollisesti saada selville, miten IT tuottaa arvoa yritykselle toimimalla osana sen prosessienparannustoimintoja. Seuraavassa kappaleessa ei käsitellä IT:a BPR-prosessin tukena vaan ainoastaan jatkuvan parantamisen menetelmien tukena. BPR:ssa muutosvoimana toimii lähtökohtaisesti IT ja sen avulla suoritettu prosessin täydellinen uudelleensuunnittelu. Näin ollen tutustuminen siihen, miten prosesseja on IT:n avulla uusittu tarkoittaisi käytännössä erilaisten BPR-projektien yksityiskohtaista läpikäymistä eikä yleisten periaatteiden esittelyä. Attaran (2004) on esiteltyt yleisesti millaisia hyötyjä IT voi tarjota BPR-projektille sen aloitus-, suorittamis- ja ylläpitovaiheessa. Hyödyt esitetty tarkemmin taulukossa 3. Hyötyjä tarkastelemalla on selvää, että BPR:ssä IT-henkilöstön ja IT-infrastruktuurin roolit ovat yhtä tärkeitä.

Aloitus	Suorittaminen	Ylläpito
Infrastruktuurinen luominen	Tiedon tuominen järjestelmään	Palauteväylän luominen
Mittarien luominen	Analysointimetodien tuki	Riskien minimointi
Prosessien tunnistaminen	Itseohjautuvuuden tuki	Sitoutumisen varmistaminen
Tulevaisuusvision luominen	Työn automatisointi	Kannattavuuden määrittely
	Prosessin toiminnan mittaaminen	
	Tuloksien kommunikointi	

Taulukko 3 IT:n hyödyt BPR:lle

3.2.1 IT jatkuvan parantamisen menetelmien tukena

TQM on ottanut kehittyneiden IT-resurssien tarjoamat mahdollisuudet suuressa määrin käyttöönsä ja niiden avulla on saavutettu positiivisia tuloksia yrityksen toimialasta riippumatta (Martínez-Lorente et al. 2004; Lai et al. 2011). Sama havainto on esitetty myös Six Sigmaa toiminnassaan hyödyntävissä yrityksissä. IT-järjestelmien ja infrastruktuurin hankintakustannusten laskeminen ja yleinen IT:n arkipäiväistymisen on tulkittu olevan syynä hyödyntämisen yleistymiselle (Hsieh et al. 2007). Lean-ajattelun ja IT:n yhdistäminen ei ole ollut yhtä suosittua kuin kahden muun jatkuvan parantamisen menetelmän ja IT:n tapauksessa (Ward & Zhou 2006; Riezebos et al. 2009). Perinteisessä Lean-ajattelussa IT-järjestelmät nähdään hukan lähteenä (Sugimori et al. 1977, Riezebos et al. 2009 mukaan). Järjestelmien kehittyminen on kuitenkin mahdollistanut tämän ajatusmallin uudistamisen (Riezebos & Klingenberg 2009).

Organisaatiot, jotka ovat omaksuneet TQM-kulttuurin ovat huomanneet, että työntekijöiden voimauttaminen vaatii nopeaa tiedonkulkua niin eri funktioiden kuin maantieteellisten sijaintienkin välillä (Najjar & Bishu 2000). Khanam & Talib (2015) mainitsevat lisäksi IT:n mahdollistavan TQM-ympäristössä työntekijöille perinteistä työympäristöä suuremman itsenäisyyden ja lisäävän näin työhyvinvointia. He toteavat myös IT:n voivan hödyntää yritystä niin tiedon keruussa, sen analysoinnissa kuin tavoitteen asettamisessa. Dewhurst et al. (1999) ovat tutkineet vielä tarkemmin IT:n vaikutusta TQM:n eri osaluokkiin ja todenneet sen pystyvän hyödyttämään kahdeksaa TQM:lle olennaista prosessia. Suurimman hyödyn he raportoivat saavutetun tiedon analysoinnin toiminnoissa ja pienimmän innovaatiotoiminnoissa. IT:lla voi olla myös TQM-kulttuuria rapauttavia ominaisuuksia, mikäli IT:n hyödyntäminen johtaa toiminta-autonomian vähentymiseen (Dewhurst et al. 1999). Lai et al. (2011) ovat esitelleet muita esteitä IT:n ja TQM:n yhdistämiseksi. Näitä olivat mm. tietojärjestelmien käyttötaidoonpuute, työntekijöiden muutosvastarinta, asiakasvastustus ja johdon sitoutumisen puute. Hsieh et al. (2007) ovat esitelleet IT:n hyötyjä Six Sigma DMAIC-syklin tukena ja havainneet IT:a pystyttävän hyödyntämään sen jokaisessa vaiheessa. Heidän mukaansa erityisesti ”asiakkaan ääni” pääsee IT:n tuella määrittelyvaiheessa paremmin esiin, kun perinteisiä QFD- ja HOQ-käytänteitä pystytään hyödyntämään tehokkaammin. Tämän lisäksi tiedonkeruu- ja analysointivaiheessa erilaiset kaaviotyökalut ja tilastolliset menetelmät ovat saaneet paljon tukea IT:n kehityksestä (Hsieh et al. 2007). Riezebos et al. (2009) ovat esitelleet kolme prosessia, joissa IT ja Lean voisivat toimia toisiaan tehostaen. Näitä ovat yrityksen toiminnanohjaus, kunnossapito ja tuotannon veto-ohjauksen mahdollistaminen. Yrityksen toiminnanohjauksella Riezebos et al. (2009) tarkoittavat ERP-järjestelmää, jota käytetään kokonaisvaltaisesti yrityksen toiminnan ohjaamiseen. Heidän mukaansa tällainen järjestelmä mahdollistaa paremman kommunikoinnin asiakkaiden sekä toimittajienkin kanssa ja tarjoaa yrityksille koko niiden rakenteen läpäisevän viestintäkanavan erityisesti tuote- ja prosessitiedon jakamiseen. Myös Mo (2009) kuvaillut IT:n mahdollistamia ”vertikaalisia viestintäkanavia” Leanin tukena, joiden kautta oikea tieto on käytettävissä oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Veto-ohjauksen ja kunnossapidon kehittämiseen Riezebos et al.

(2009) esittelevät erilaisia ohjelmistoja ja laitteiden toiminnan tarkkailuun liittyviä sensoriratkaisuja.

IT:n ja TQM:n yhdistämistä tulisi johtaa IT-toimintoihin erikoistunut henkilö, jolla on ymmärrys TQM:n vaatimuksista, joka ymmärtää sen tärkeyden koko liiketoiminnalle ja kykenee hahmottamaan eri toimintojen tarpeita IT:lta (Najjar & Bishu 2000). Ayers (1993) tukee tätä näkemystä perustellen sitä IT-henkilöstön alustavalla ymmärryksellä eri toimintojen tarpeista ja valmiuksilla toimia uuden IT:lla tuetun prosessin johtajana. Hän lisää, että tällaisen henkilön tulisi toiminnan kehittyessä päästä mukaan johtokuntatoimintaan, jolloin IT-tietoisuus läpäisisi kaikki yrityksen tasot. Kondić & Dušak (2006) esittävät, että Six Sigman tapauksessa tarvittavien IT-resurssien rakentaminen tulisi tapahtua käsikädessä osana yrityksen muutosta Six Sigma -organisaatioksi. Heidän mukaansa IT-järjestelmiltä vaaditaan ensi sijassa kykyä seurata ja raportoida tehokkaasti liiketoiminnalla asetettuja Six Sigman mukaisia tavoitteita. Tämän lisäksi voitaneen olettaa, viitaten Six Sigman luonteeseen priorisoida prosessien tarpeita, että järjestelmät jotka palvelevat tärkeiksi määriteltyjä prosesseja tulisi toteuttaa ensin. Leanin ja IT:n yhdistämistä suositellaan tehtäväksi siten, että ensin prosessille toteutetaan muutos perinteisin Lean-menetelmin ja tämän jälkeen, kun uudet prosessit ovat käytössä, niitä voidaan alkaa tukea erilaisin IT-ratkaisuin (Ward & Zhou 2006; Mo 2009).

4. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Seuraavissa kappaleissa kuvataan tutkimuksen tekoon vaikuttaneet filosofiset ja metodologiset valinnat sekä avataan tutkimuksen rakennetta.

4.1 Tutkimusfilosofia ja lähestymistapa

Sen, millainen tutkimusfilosofinen ote tutkimukseen valitaan, tulee kuvastaa sekä tutkijan käsitystä tiedon luonteesta että ottaa huomioon tutkimuskysymysten luonne (Saunders et al. 2005, s. 108). Tutkimusfilosofiat voidaan jakaa karkeimmalla tasolla kahteen luokkaan, objektiiviseen ja subjektiiviseen (Holden et al. 2004). Objektiivisiksi tutkimusfilosofioiksi voidaan luonnehtia positivismia ja hieman ihmisläheisempää realismia, kun taas subjektiivista näkökantaa edustaa esimerkiksi interpretivismi (Saunders et al. 2005, s. 108). Edellä mainittujen lähestymistapojen lisäksi on olemassa useita muita erilaisia filosofisia viitekehyksiä, joita käyttää tutkimuksen lähtökohtana (Holden et al. 2004). Objektiiviset tutkimusfilosofiat korostavat todellisuuden luonnetta erillisenä ja itsenäisenä olevaisena (Saunders et al. 2005, s. 108). Subjektiiviset tutkimusfilosofiat puolestaan katsovat todellisuuden rakentuvan ihmisen sisäisestä kokemuksesta tai vähintään olevan sosiaalisen toiminnan tulosta (Holden et al. 2004). Ontologiset näkemyserot heijastuvat suoraan epistemologisiin eli tiedon luonteeseen liittyviin näkemyksiin. Epistemologiset näkemykset määrittelevät sen, millaisin keinoin hankittua tietoa voidaan pitää oikeellisena (Saunders et al. 2005, s. 108). Siinä missä objektiivisuutta korostavat tutkijat luottavat riippumattomasti tuotetun määrällisen datan tuottavan ”oikeaa” ja yleistettävää tietoa, uskovat subjektiivisen näkökulman kannattajat sosiaalisten toimijoiden kokemuksista nousevan tiedon paremmuuteen (Saunders et al. 2005, s. 112-115). Näiden kahden, olevan luonteesta eroavaisuutensa löytävien, tutkimusfilosofioiden rinnalla on olemassa myös kolmas perinne: pragmatismi. Pragmatikot katsovat filosofisten pohdintojen olevan tietoa rajoittavia ja uskovatkin tutkimuskysymysten määrittävän oikeat tutkimusmenetelmät. Pragmatikot saattavat siis yhdistellä tutkimuksessaan niin laadullisia kuin määrällisiä menetelmiä (Saunders et al. 2005, s. 112-115).

Tutkimusfilosofian valinnan lisäksi tulee päättää, miten tietoa haluaa luoda. Yleisemmin voidaan puhua lähestymistavasta tutkimukseen. Yleisimpiä lähestymistapoja ovat induktiivinen ja deduktiivinen lähestymistapa (Saunders et al. 2005, s. 124). Deduktiivinen lähestymistapa tarkoittaa käytännössä hypoteesien muodostamista olemassa olevasta tiedosta ja näiden testaamista edustavan populaation avulla. Tulosten avulla pyritään löytämään yleisiä syy-seuraussuhteita tapahtumien välillä ja luomaan näin yleisestä yhteen sovellettavissa oleva ”laki”. Induktiivisessa päättelyssä pyritään puolestaan luomaan teoriaa tapahtumien syystä tutkimalla yksittäistapauksia tarkasti. Siinä missä deduktiivinen päät-

tely vaati muuttujien tarkkaa operationalisointia, antaa induktiivinen lähestymistapa tutkijalle mahdollisuuden löytää uusia vielä tunnistamattomia linkkejä tapahtumien välille johtuen muuttujien vapaudesta. (Saunders et al. 2005, s. 124).

Tässä tutkimuksessa omaksutaan pragmaattinen tutkimusfilosofia. Pragmaattisen näkökannan tarve perustuu tarpeeseen yhdistää niin kvantitatiivista kuin kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä tutkimuskysymyksiä vastauksiin. Ongelmaa voitaisiin toki lähestyä myös objektiivisesta näkökulmasta, mutta koska kyseessä tutkimus, jolla pyritään kehittämään prosesseja, jonka muuttujia ei tunneta se ei tuottaisi, resurssirajoitteet huomioon ottaen, konkreettisia tuloksia työtilaajaryitykselle. Subjektiivisen näkökulman omaksuminen tähän tutkimukseen onnistuisi ilman suurempia ongelmia, mutta sen myötä ei-tilastollisen aineiston käyttö olisi perusteltavissa ja saadut tulokset kuvastaisivat vain ihmisten mielipiteitä, eikä niitä voisi verrata vallitsevaan faktiseen asiantilaan. Tutkimusta lähestytään induktiivisella katsantokannalla, sillä tutkimuksella ei pyritä todistamaan oikeaksi jo olemassa olevaa teoriaa vaan luomaan uutta tietoa tutkimuskenttään, josta löytyy jo valmiiksi paljon tietoa.

4.1.1 Metodologia

Tutkimus suoritettiin tapaustutkimuksena. Tapaustutkimus valikoitui tutkimustrategiaksi, koska tapaustutkimuksella pystytään kuvaamaan kattavasti useita tietolähteitä hyödyntäen yhden tapausyksikön toimintaa, toiminnan syitä ja toimintatapoja (Saunders et al. 2005, s. 145). Usean tietolähteen hyödyntämistä tutkimuksessa kutsutaan triangulaatioksi. Triangulaatiolla pyritään varmistamaan tutkimuksesta saatujen tulosten ja tulkintojen uskottavuus esimerkiksi löytämällä kvantitatiivisesta aineistosta tukea kvalitatiivisesta aineistosta nousseilla huomioille (Saunders et al. 2005, s. 146).

4.1.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tavoitteista johdetut tutkimuskysymykset määrittelevät suurelta osin sen miten laadukas tutkimuksesta muodostuu. Tutkimuskysymysten pitää olla sekä itse tutkimusaiheeseen että tutkimusotteeseen sopivia. Tämän sopivuuden lisäksi on syytä tutustua aihealueesta julkaistuun aikaisempaan tutkimukseen, jolloin työllään kykenee osoittamaan työnsä merkittävyyden osana tieteellistä diskurssia. (Saunders et al. 2005, s. 33). Tutkimuskysymykset on mahdollista jalostaa tutkimustavoitteiksi. Tutkimustavoitteet osoittavat pelkkiä tutkimuskysymyksiä paremmin tutkijan perehtymistä tutkimuksen aihealueeseen ja mahdollistavat esimerkiksi mitallistettujen kriteerien käyttämisen tutkimuksen onnistumisen arvioinnissa (Saunders et al. 2005, s. 35). Alla olevassa taulukossa 4 on kuvattu tutkimuskysymykset, niistä johdetut tutkimustavoitteet ja kysymyksiin vastaamiseen suunniteltu materiaali.

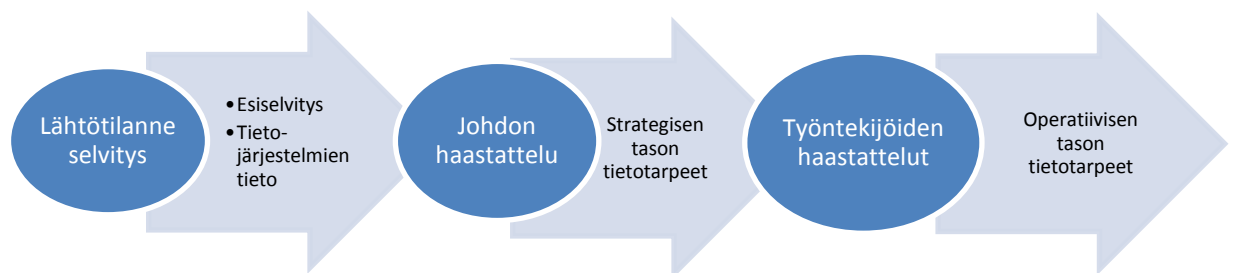
Tutkimuskysymys	Tutkimustavoitteet	Käytetty aineisto
Mitkä ovat olennaisimmat tietotarpeet?	Selvittää yrityksen toiminnan kannalta olennaisimmat tietotarpeet	Sekundääridata, haastattelujen tulokset ja teoria
Miten tietotarpeisiin vastataan tällä hetkellä?	Selvittää ja kuvata tiedonhallinnan prosessit	Sekundääridata, haastattelujen tulokset ja teoria
Mitkä ovat ongelmallisimmat tietotarpeet?	Tunnistaa tuotannon kannalta ongelmia tuottavia tietotarpeita	Sekundääridata, haastattelujen tulokset ja teoria
Miten toimintatapoja voisi parantaa?	Tunnistaa tapoja parantaa nykyistä prosessia	Haastattelujen tulokset ja teoriasta löydetty toimintamallit
Miten toimintatapojen hyötyä voisi mitata?	Tunnistaa mittareita prosessin tukemiseksi	Teoriasta löydetty toimintamallit

Taulukko 4 Tutkimuskysymykset, -tavoitteet ja käytetty aineisto

Yllä olevassa taulukossa esitetyillä tutkimuskysymyksillä pyritään vastaamaan tutkimuksen päätutkimuskysymykseen: ”Miten konepajan tiedonhallintaa voitaisiin kehittää tuotantotoiminnan näkökulmasta?”

4.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Tutkimus toteutettiin kolmivaiheisena tutkimuksena, jossa ensimmäisessä vaiheessa tehtiin esiselvitys yhtiön tiedonhallintaprosesseihin tutustamalla ja tutkittiin yhtiön tietojärjestelmistä, millaisia tietoja töistä oli kirjattuna ylös. Ensimmäisen vaiheen tuloksista saatiin osviittaa erityisesti tuotantohenkilöstön haastatteluihin. Havaintoja verrattiin lopuksi myös haastattelujen tuloksiin. Toisessa vaiheessa pyrittiin selvittämään yrityksen johdon näkemys koneistamon tietotarpeista. Toisen vaiheen tuloksilla pyrittiin hahmottamaan ääriviivat tiedonhallinnan strategialle. Kolmannessa vaiheessa koneistamon työntekijöitä haastateltiin. Kolmannen vaiheen tuloksilla pyrittiin saamaan esiin käytännön näkemys siitä millaiset koneistamon tietotarpeet ovat ja miten yrityksen nykyiset toimintamallit, järjestelmät ja infrastruktuuri niihin vastaavat. Kuvassa 4 on esitettyä tutkimuksen eteneminen.



Kuva 4 Tutkimuksen suorittaminen

Ennen haastatteluja sekä johdolle että työntekijöille oli toimitettu tutustuttavaksi tietopaketti siitä mitä tieto ja tietotarpeet saattaisivat tarkoittaa, liite B. Tarkoituksena tietopaketilla oli mahdollistaa yhteisen kielen ja käsitteistön luominen haastattelijan ja haastateltavien välille. Tietopaketti on tarkasteltavissa tämän työn liitteistä. Haastatelussa johdon osalta haastateltiin kolmea henkilöä ja tuotannosta yhteensä yhdeksää henkilöä. Johdon edustajat valittiin haastatteluun, perustuen heidän asemaansa yrityksessä ja mahdollisuuksiin vaikuttaa yhtiön strategiaan tavoitteisiin tiedonhallinnan ratkaisuihin. Tuotannon puolelta haastateltavat valittiin näiden nykyisten työtehtävien perusteella. Haastattelurungon ymmärrettävyys ja kattavuus testattiin sekä johdon että työntekijöiden osalta johtoportaan edustajan kanssa, jota ei haastateltu varsinaista tutkimusta varten.

Ensimmäisen vaiheen tiedonhankinta nojaa yhtiön tietojärjestelmistä saatavaan sekundääridataan. Sekundääridatalla tarkoitetaan alun perin muuhun kuin tutkimustarkoitukseen kerättyä dataa ja se voidaan jakaa dokumentaariseen, monilähteisiin ja kyselyillä kerättyyn dataan (Saunders et al. 2005, s. 259). Käytettäessä sekundääristä dataa on syytä ottaa huomioon rajoitukset sen saatavuudessa ja luotettavuudessa (Saunders et al. 2005, s. 263-279). Tässä tutkimuksessa sekundääridata saatiin yhtiön tietojärjestelmistä, joten tiedon saatavuus ei osoittautunut ongelmalliseksi. Tiedon luotettavuudella tarkoitetaan sekundääridatan tapauksessa sen reliabiliteettia, validiteettia ja kattavuutta. Sekundääridatan validiteettia täytyy arvioida, toisaalta sen mukaan tarjoaako se todellisen vastauksen tutkimuskysymyksiin vai kuvaavatko sen arvot jotain muuta kuin tutkimuksen kohteena olevaa asiaa ja toisaalta sen perusteella onko kerätty data kattava siinä perusjoukossa jota halutaan tutkia. Sekundääridatan reliabiliteetti voidaan varmistaa tutustamalla tarkasti siihen kuka ja millä perusteella dataa on kerätty. (Saunders et al. 2005, s. 273-276).

Tutkimuksen toisen ja kolmannen vaiheen tiedonkerääminen suoritettiin haastatteluin. Molemmassa vaiheissa haastattelut olivat puolistrukturoituja haastatteluita. Haastattelustrategiat voidaan jaotella sen mukaan miten tiukasti rajattuja kysymysasettelut ja vastausvaihtoehdot ovat. Strategian valintaan vaikuttaa se, millaisia resursseja tutkijalla on käytössään ja se, millaisiin tutkimuskysymyksiin vastauksia halutaan löytää. Täysin standardoitua kysymys- ja vastausrunkoa hyödyntäviä kyselyjä kutsutaan strukturoiduiksi haastatteluiksi, kun taas vapaampia vastauksia ja vapaata keskustelua hyödyntäviä haastattelutekniikoita kutsutaan ei-strukturoiduiksi haastatteluiksi. Ei-strukturoidut haastattelut jakautuvat puolistrukturoiduiksi ja syvähaastatteluiksi sen mukaan sen mukaan onko keskustelulle määritetty valmista teemaa, vai onko keskustelu täysin vapaata. Toinen tapa ryhmitellä ei-strukturoidut haastattelut on se haastatellaanko yhtä henkilöä kerralla vai hyödynnetäänkö ryhmähaastattelua. Haastattelututkimuksella saadaan kerättyä tietoa erityisesti kysymyksiin *mitä*, *miten* ja *miksi*, ja ne soveltuvat niin selittävään, kuvailevaan kuin etsivään tutkimukseen. Puolistrukturoitu haastattelu soveltuu käytettäväksi erityisesti selittävään ja etsivään tutkimukseen. Puolistrukturoitu haastattelu mahdollistaa

haastattelun dynaamisen etenemisen sekä mahdollistaa selkeästi kahdentasoisten, to-teavien ja avointen, kysymysten käytön samassa haastattelussa. (Saunders et al. 2005, s. 318-325).

Haastattelututkimuksen laatua arvioidaan reliabiliteetin, validiteetin ja yleistettävyyden kannalta. Reliabiliteetin haasteet nousevat haastattelutilanteessa saadun tiedon yleistettä-vyyden mahdollisuuksista sekä mahdollisista haastattelijai- tai vastausbiaksista. Haastat-telijabiaksella tarkoitetaan haastattelijan äänenpainojen, elekielen tai tulkintojen vaiku-tusta vastaajaan tai vastauksen tulkintaan. Vastausbiaksella puolestaan viitataan haasta-teltavan mahdolliseen haluttomuuteen vastata totuudenmukaisesti tai pyrkimykseen vas-tata sosiaalisesti hyväksyttävällä tavalla. Haastattelututkimuksen reliabiliteettia voidaan pyrkiä parantamaan käytetyn metodologian kattavalla kuvaamisella ja tulosten kattavalla esittämisellä. Muita tapoja parantaa haastattelun laatua ovat esimerkiksi haastattelijan riit-tävän laaja tietopohja haastattelun aihealueesta sekä useat haastatteluun liittyvät seikat kuten kysymysasettelu, haastattelupaikka ja haastattelijan käytös. Hyvin suunnitellussa haastattelututkimuksessa validiteetti ei yleensä ole ongelma. Mikäli haastattelijai onnistuu luomaan luottamuksellisen suhteen haastateltavaan, ja haastattelussa käytetty kieli sekä termistö ovat sellaista, jota haastateltava ymmärtää, onnistuu haastattelijai yleensä löytä-mään haastattelusta tutkimuskysymysten kannalta olennaiset seikat. Tulosten yleistettä-vyyttä voidaan parantaa sitomalla tehdyt löydökset aiempaan teoriaan ja osoittamalla löy-dösten yhtäpitävyys aikaisemman tiedon kanssa. (Saunders et al. 2005, s. 326-336)

4.2.1 Esiselvitys

Tiedonhallinnan nykytilan selvittämisessä lähdettiin liikkeelle yhteistyössä yrityksen tuo-tannon esisuunnittelusta vastaavien henkilöiden kanssa. Tässä vaiheessa ei ollut vielä tar-koitus toteuttaa itse tutkimukseen liittyviä haastatteluita vaan saada yleiskuva siitä, miten yrityksen tuotantotiedonhallinnanprosessi toimii, millainen tietotekniikkainfra yrityksellä on käytettävissä ja liittyy se osaksi yrityksen kokonaisprosessia.

Selvityksessä ilmeni, että yrityksellä on kaksi toisistaan tiedonhallintatavoiltaan eriävää tuotantoyksikköä, tästä eteenpäin yksiköt 1 ja 2. Molemmille yksiköille yhtenäistä on yri-tyksen ERP-järjestelmästä eriytetyn tuotantotietojärjestelmän hyödyntäminen. Toinen järjestelmistä perustuu yrityksen verkkolevyllä sijaitsevaan hakemistopuuhun, jossa tuo-tantotiedot on jaoteltu asiakkaiden ja näiden tilaamien tuotteiden alle toisen hyödyntäessä erillistä tekstimuotoisen tiedon käsittelyyn tarkoitettua tietokantaohjelmaa. Kummassa-kin järjestelmässä on yhteistä tiedon jakaminen asiakkaiden ja näiden tilaamien tuotteiden alle. Myös tuotannon toiminnan kannalta olennaiseksi katsotun tiedon rakenne on sama, kaikista töistä tallennetaan työn suorittamiseksi tarvittavat työstöohjelma-, kiinnike- ja terätiedot sekä vaihteleva määrä muuta tietoa esimerkiksi kappaleiden putsamisesta tai pinnanlaatuvaatimuksista.

Vaikka järjestelmien tavoitteellisissa tietosisällöissä ei ollut juuri eroa, siinä miten tietoa eri järjestelmiin tuotettiin, oli eroa. Käytännössä ero oli siinä, kuka oli vastuussa tiedon tuottamisessa järjestelmiin. Järjestelmässä 1 suurimman osan tiedosta järjestelmään tuotti esisuunnittelija, jonka vastuulla olivat niin ohjelma-, kiinnitin- kuin työkalutietojenkin alustaminen tietojärjestelmään. Järjestelmässä 2 koko vastuu oli taas jaettu tuotannon työntekijöille. Liitteessä A kuvattuna tiedonhallinnan nykyinen prosessi eri yksiköissä osana tilaus-toimitusprosessia.

Yrityksen käytössä olevan tietotekniikkainfra on suhteellisen yksinkertainen. Se koostuu serverikoneesta ja tuotannonpääteistä, jotka ovat pääosin kannettavia tietokoneita. Tuotannolla on käytössään myös tulostimia ja järjestelmäkamera. Serverikone sijaitsee yrityksen toimistotiloissa ja sen toiminta on varmistettu UPS-laitteella virtakatkosten varalta. Yksikössä 1 tuotannolla on käytössään kolme kannettavaa tietokonetta. Yksi tietokoneista palvelee keskitetysti kolmea työstökoneetta ja kaksi muuta on sijoitettu omille koneilleen. Jakoperusteena on käytetty eri koneiden töiden samanlaisuutta. Käytännössä siis kolmeen työstökoneen ryhmä, jolla on käytössään vain yksi tietokone ajaa pääsääntöisesti samanlaisia töitä, kahden muun koneen ollessa hieman erilaisten töiden ajoon tarkoitettuja. Yksikössä 2 on jokaisella työstökoneella käytettävissä oma tietokone, jotka on asennusvaiheessa varustettu samanlaisin tuotannon tarvitsemin ohjelmistoin ja tiedostopoluin. Järjestelmäkamera on sijoitettu yksikön 1 tiloihin.

4.2.2 Tietojärjestelmien sisältämän tiedon kerääminen

Kuten edellisessä kappaleessa mainittiin, keräsivät yksiköt 1 ja 2 valmistustoiminnan kannalta oleellisia tuotantotietoja kahteen erilaiseen tietojärjestelmään. Tietojärjestelmistä päädyttiin analysoimaan sitä, kuinka suureen osaan järjestelmän sisältämistä tietoyksiköistä on täytetty ne tiedot, jotka yhtiö oli määritellyt olennaisiksi tuotantotoiminnan kannalta. Tietoyksikölle tarkoitetaan tässä luvussa yhtä tuotetta tai materiaalia, josta valmistetaan useampaa samankaltaista tuotetta riippuen siitä, miten tieto on järjestelmiin tallennettuna.

Tarkempaa analyysia varten järjestelmien sisältämä tieto oli saatava helposti analysoitavaan muotoon eli tässä tapauksessa tekstiksi. Yksikön 2 hyödyntämä tietojärjestelmä käyttää SQLite-tietokantaa, joka on käytännössä yksi suuri tekstitiedosto ja sen ottamiseksi ulos järjestelmästä oli olemassa valmis työkalu ohjelman sisällä. Yksikön 1 keräämä tieto oli taltioitu yhtiön verkkolevyllä kansiopuurakenteeksi, jossa ylintä kansiota-soa edustivat tuotteiden materiaalit, joihin oli sidottu kaikille materiaalista valmistettaville tuotteille yhteiset tiedot. Materiaalikansioissa olivat myös tuotekansiot, jotka sisälsivät kaiken yhden tietyn tuotteen valmistamiseksi tarvittavan tiedon. Kansiorakenteen saattamisessa analysointikelpoiseen tekstimuotoon hyödynnettiin ohjelmistoa nimeltä Karen's directory printer, joka muodostaa hakemistorakenteesta tekstitiedoston jakaen jokaisen kansion ja sen alirakenteen sisällön omalle tekstirivilleen. Kun tiedonkeruujärjestelmien aineisto oli saatettu tekstimuotoon, oli niiden sisällön analysointi mahdollista

Excel-ohjelmistoa hyödyntäen. Excel-ohjelmistossa tietoa rajattiin ja suodatettiin avainsanoja käyttämällä ja vertaamalla saatuja osumia kokonaistietoyksikköjen määrään. Sama toimintatapaa käytettiin molempien yksiköiden tuottaman tiedon analysointiin avainsanojen vaihtuessa aineiston mukaan. Esimerkiksi toisessa aineistossa työkappaleiden kiinnittämiseen käytettyjä työvälineitä kutsuttiin sanalla ”Leuat” kun taas toisessa samaa tarkoittava termi oli ”Kiinnittimet”.

4.3 Tietotarpeiden selvitys

Tuotannon tietotarpeita selvitettiin kahdella eri haastattelukerralla, joista ensimmäisessä haastateltiin yhtiön johtoportaan edustajia ja toisella tuotannon työntekijöitä. Molemmat haastattelurungot testattiin ymmärrettävyyden ja rakenteen selkeyden puolesta yrityksen johdon edustajalla, jonka työtehtävät sisältävät myös operationaalisia tehtäviä. Haastattelurunkojen testaamiseen osallistuneen henkilön vastaukset eivät olleet mukana lopullisen haastattelukierroksen tuloksissa.

Haastattelut järjestettiin yhtiön kokoustiloissa, jotka oli varattu haastattelujen ajaksi ainoastaan haastattelukäyttöön. Kaikki haastateltavat olivat tutustuneet haastatteluja tukevaan aineistoon ja olivat sanojensa mukaan ymmärtäneet aineiston tarkoituksen. Haastattelut nauhoitettiin haastateltavien suostumuksella ja nauhoitteita käytettiin haastattelun aikaisten muistiinpanojen täydentämiseksi ja tarkistamiseksi. Nauhoitteita ei kokonaisuudessaan litteroitu tutkimusta varten. Jokaiselle haastattelulle oli varattu noin yksi tunti aikaa ja pääosin haastatteluista selvittiin annetussa ajassa. Taulukossa 6 esitelty tarkemmin haastateltavien toimenkuvat ja työkokemus alalta.

JOHDON EDUSTA- JAT	Toimenkuva tai Yksikkö	Työkokemus
J1	Talousjohtaja	Yli 30v
J2	Toimitusjohtaja	Yli 30v
J3	Esisuunnittelija	17v
TYÖNTEKIJÄT		
T1	Yksikkö 1	Yli 20v
T2	Yksikkö 1	Yli 20v
T3	Yksikkö 1	Yli 15v
T4	Yksikkö 1 ja 2	7v
T5	Yksikkö 1	10v
T6	Yksikkö 2	5v
T7	Yksikkö 2	5v
T8	Yksikkö 2	5v
T9	Yksikkö 2	1v

Taulukko 5 Haastateltavien tiedot

5. TUTKIMUSTEN TULOKSET JA ANALYSOINTI

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen eri osioiden aikana suoritettavat havainnot. Tulosten esittelyjärjestys on jaettu tutkimuskysymysten teemojen mukaan. Ensimmäisessä luvussa keskitytään sekundäärisistä tietolähteistä saatujen tulosten esittelyyn. Toinen luku on omistettu sekä johdon edustajien että tuotannon tekijöiden haastattelujen löydösten esittelyyn.

5.1 Tietojärjestelmistä kerättyjen tietojen esittely

Tilastollisen tutkimuksen tuloksena saatiin luotua listaus tuotantoiminnan olennaisimmista tietotarpeista ja eroteltua niiden vastaavat otsikot yksiköiden tietojärjestelmissä. Nämä tulokset on kuvattu taulukossa 5. Tietotarpeiden olennaisuuden tunnistamiseksi pohdittiin sitä kuinka paljon tiedon olemassa olo nopeuttaa työn ajon saamista. Esimerkiksi kappaleen työstöohjelman teko kestää yhdestä kolmeen tuntia, kun taas valmiin ohjelman käyttöönotto noin 10 minuuttia. Samaan tapaan, mikäli tietoa kappaleen kiinnittämiseen tarvittavista välineistä ei ole tallennettu, voi niiden etsiminen tai pahimmassa tapauksessa uudelleen valmistaminen viedä jopa koko työvuoron.

Olennainen tietotarve	Yksikkö 1	Yksikkö 2
Kappaleen työstöohjelma	"Ohjelmat"	Juokseva numerointi
Kappaleen kiinnittäminen	"Kiinnitin"	"Leuat"
Työkalut	"Työkalut"	"Tooldata"
Ohjelmointitiedot	Löytyy ohjelmasta	"Programming data"
Nollapistetieto	-	"Offset"
Muutostiedot	-	"Muutosloki"
Muu tieto	"Huomioita"	"LUE"

Taulukko 6 Olennaiset tietotarpeet

Olennaisimpien tietotarpeiden kirjaamista yksiköiden tietojärjestelmiin analysoitiin Excel-ohjelmistoa hyödyntäen. Havaintoja pyritään käyttämään tukena yritettäessä ymmärtää ja jäsentää haastattelututkimusten tuloksia, joten niiden tulkinnassa hyödynnetään kuvailevan tilastollisen tutkimuksen menetelmiä.

Yksiköiden työtietojärjestelmien tietoja analysoidessa on tärkeää huomioida osan tiedosta olevan sidottu profiilitasonrakenteisiin ja osan ohjelmatason rakenteisiin. Esimer-

kiksi Leuat -tietue tulisi esiintyä jokaisen profiilikansion yhteydessä, kun taas Ohjelmointidata -tietueen tulisi sijaita jokaisessa ohjelmakansiossa. Havaintojen määrät paljastavat, että järjestelmät sisältävät jonkin verran merkintätavoiltaan erilaisia tapoja nimetä tietoja, jolloin analyysityökaluna käytetty Excel-ohjelmisto aiheuttaa havaintomäärien vääristymistä.

Kuvaileva tilastollinen tutkimus pyrkii esittämään havainnot erilaisten taulukoiden ja kuvaajien avulla siten, että niiden perusteella voidaan helpommin ymmärtää datan sisältämän tiedon merkityksellisyyttä. Tutkimuksen datan ollessa numeerista ja diskreettiä soveltuvat sen kuvailuun esimerkiksi erilaiset taulukoinnit ja tulosten vertailua varten esimerkiksi monipylväsdiagrammit. (Saunders et al. 2005, s. 428-430)

5.1.1 Yksikkö 1

Yksikön 1 tiedot ovat tallennettuna määrämuotoisiin työtietopohjiin SQLite-tyyppiseen tietokantaan. SQLite-tietokanta on exportoitavissa suoraan .txt-tyyppiseksi tiedostoksi, jonka jälkeen sen analysointi onnistuu Excel-ohjelmistoa hyödyntäen. Taulukoidut tiedot on esitetty taulukossa 7. Tarkasteltaessa tietojen kokonaismääriä nähdään, että rajausta profiilitason ja ohjelmatietotason välillä tuottaa lähes saman tietuemäärän kuin rajaamaton aineisto. Tästä voidaan päätellä, että rajaukset eivät tee tiedosta epäedustavaa suhteessa alkuperäiseen aineistoon.

Tietueet	Yksikkö 1	Määrät [kpl]	%-jakauma	%-osuus ohjelmataso	%-osuus Profiilitaso
Kokonaismäärä	Profiili+ohjelmatiedot	1562	100,0 %		
Profiilitaso	Tuotteille yhteiset tiedot	409	26,2 %		100,0 %
Ohjelmatieto	Työstöohjelmatiedot	1105	70,7 %	100,0 %	
Työtietue	Ylätason termi kaikille ao.	5143			
Kappaleen työstöohjelma	"Ohjelmat"	762		68,96 %	
Kappaleen kiinnittäminen	"Kiinnitin"	444 (171)			41,81 %
Työkalut	"Työkalut"	433 (16)			3,91 %
Ohjelmointitiedot	Löytyy ohjelmasta	0		0,00 %	
Nollapistetieto	-	0			0,00 %
Muutostiedot	-	0		0,00 %	
Muu tieto	"huomioita"	432 (18)			

Taulukko 7 Yksikön 1 tietuejakaumat

Ohjelmatietotason tietueista n. 69%:iin on tallennettu ohjelmatieto. Määrä tuntuu analyysin tässä vaiheessa pieneltä ja siihen kannattanee tutustua tarkemmin. Muut määritellyt ohjelmatason tiedot löytyvät yksikön 1 tapauksessa suoraan työstöohjelmista tai niitä ei ole katsottu tarpeellisiksi tallettaa.

Profiilitasontiedoista korostuvat kiinnitintietojen 40%:in taltionti. Muita profiilitasontietoja on kirjattu järjestelmään hyvin niukasti. Esimerkiksi työkalutietoja on vain noin 4%:ssa profiilitietueita. Työkalutietojen määrän vähyyttä selittänee se, että työstöohjelmat sisältävät tiedon siitä millaisia työkaluja ohjelma käyttää ja ainoastaan erikoistyökalut on kirjattu järjestelmään erikseen.

5.1.2 Yksikkö 2

Yksikön 1 tietoihin tutustuttaessa voidaan todeta, että tietojen kokonaismäärä vastaa suhteellisen hyvin profiilitaso-, ohjelmatason- ja työtietuemääriä. Tästä voidaan päätellä, että kaikki järjestelmän sisältämä tieto on edustettuna tarkastelussa.

Ohjelmatasontietoja tarkastelemalla voidaan havaita n. 60% ohjelmatietokansioista sisältävän työstöohjelman. Tämä ero selittynee sillä, että järjestelmän rakenne on luotu yrityksen koko toiminnanohjausjärjestelmän historian ajalta ja se todennäköisesti sisältää tuotteita, joita ei ole tiedonkeräämisen aikana työstetty, jolloin niiden ohjelmatietokansioihin ei ole tuotettu sisältöä. Mielenkiintoisempi havainto on ohjelmointi- ja muutostietojen vähäinen määrä suhteessa työstöohjelmiin. Vain noin viidesosaan ohjelmatietokansioista on kirjattu ohjelmantekotiedot, vaikka ne on määritelty osaksi koneistamisen kanalta olennaista tietoa.

Tarkasteltaessa jakaumia profiilitason tiedossa havaitaan, että siinä missä työkalutietoja ei ole täytetty kuin noin 80%:iin profiilikansioista on kappaleen kiinnittämiseen liittyviä tietoja kirjattu yli 100%:iin tiedoista. Työkalutietojen määrä selittynee samalla periaatteella kuin työstöohjelmien määrän puuttuminen ohjelmatietokansioista; tietueiden historia on pidempi kuin tiedonkeruujärjestelmän. Kiinniketietojen lukumäärän suhteellisesti suurempi määrä profiilitietokansioihin voinee liittyä kappaleiden kiinnittämisen monitkaisuuteen ja kiinnitystietojen tarkastelu järjestelmän sisällä paljasti osan tiedoista olevan esimerkiksi valokuvia kappaleiden kiinnittämisestä.

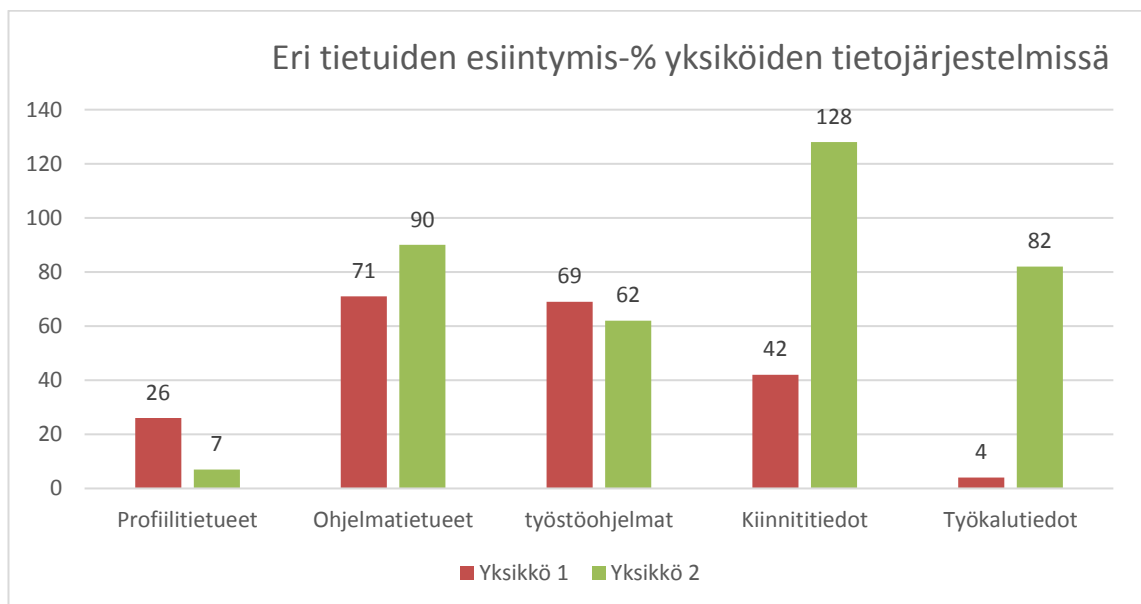
Yksikkö 2:den tietojärjestelmän tietosisältöjen määrät on kuvattu taulukossa 8. Kuvajasssa on merkattu keltaisella solut, jotka liittyvät järjestelmän tietuiden kokonaismäärään ja niillä on tarkoitus antaa kuvaa havaintojen jakautuneisuudesta ja kattavuudesta. Punaisella merkatut tietueet liittyvät profiilitason tietoihin liittyviin tietueisiin, kun taas vihreällä korostetut kuvaavat ohjelmatason tietoihin kytkeytyviä tietueita.

Tietueet	Yksikkö 2	Määrät [kpl]	%-jakauma	%-osuus ohjelmataso	%-osuus Profiilitaso
Kokonaismäärä	työstöohjelmat+profiilitasokansiot	18112	100,0 %		
Profiilitaso -kansio	Tuotteille yhteisten tiedot	461	2,5 %		100,0 %
Ohjelmatieto -kansio	Työstöohjelmien säilytyskansioita	6321	34,9 %	100,0 %	
Työtietue	Ylätason termi kaikille ao.	11131	61,5 %		
Kappaleen työstöohjelma	Juokseva numerointi	3924		62,08 %	
Kappaleen kiinnittäminen	"Leuat"	588			127,55 %
Työkalut	"Toodata"	377			81,78 %
Ohjelmointitiedot	"Programming data"	1208		19,11 %	
Nollapistetieto	"Offset"	264			57,27 %
Muutostiedot	"Muutosloki"	836		13,23 %	
Muu tieto	"LUE"	1856			

Taulukko 8 Yksikön 2 tietuejakaumat

5.1.3 Yksiköiden tietomäärien vertailu

Vaikka yksiköt ja niiden tietojärjestelmät ovat erilaiset, tarvitsevat ne periaatteessa samanlaista tietoa toimiakseen tehokkaasti päivittäisissä toiminnoissaan. Tästä syystä on mielenkiintoista vertailla yksiköiden tallentamien tietomäärien eroja ja verrata tuloksia haastattelututkimuksen havaintoihin. Vertailusta on poistettu luvut, jotka kuvaavat tietoja, joita yksikkö 1 ei kerää erikseen järjestelmään vaan, jotka ovat luonnollinen osa työstöohjelmia. Kuvassa 4 on esitetty rinnakkain yksiköiden 1 ja 2 eri tietueiden prosenttiosuuksia. Prosenttiosuudet on laskettu vertaamalla havaittuja tietue määriä niiden ylätason havaintoyksiköiden (profiilitason tiedot ja ohjelmatason tiedot) kokonaismääriin.



Kuva 5 Erot yksiköiden tietueissa

Eroja tarkasteltaessa huomio kiinnittyy muutamaan erilliseen tekijään. Ensimmäiseksi erot profiili- ja ohjelmatietueiden suhteesta niiden kokonaismäärään. Yksikkö 1:llä profiilitietueet ovat selkeästi yliedustettuna verrattaessa yksikkö 2:n vastaavaan lukuun ja vastaavasti ohjelmatietueiden suhteellinen määrä on pienempi. Tämä saattaa johtua esimerkiksi eroista järjestelmien käytössäoloajoissa tai kirjaustapojen erilaisuudesta. Pahimmillaan ero saattaa tarkoittaa sitä, että yksikkö 1:en ohjelmatietoja ei ole kirjattuna tietojärjestelmään sillä laajuudella kuin niitä käytetään.

Toisena mielenkiintoisena eroavaisuutena järjestelmien tietosisällöissä on kiinnitintietojen vähyys yksikön 1 tietojärjestelmässä. Tässä kohtaa erot esisuunnittelussa saattavat toimia selittävänä muuttujana. Jos tiedot kiinnityksestä luodaan ja kirjataan järjestelmään omana vaiheenaan ja ne ovat alkuehto valmistukselle kirjattaneen ne suuremmalla todennäköisyydellä järjestelmään. Työkalutietojen erilaisuuksista ei voitane vetää suuria johtopäätöksiä, olennaista lienee kuitenkin huomata, että vaikka työkalutiedot ovat yksikössä 1 osa työstöohjelmaa on kuitenkin jotain tietoja, joita tulee myös kirjata omaan järjestelmäänsä.

Työstöohjelmien osuuskien samankaltaisuudelle verrattuna ohjelmatasotietueiden määrään ei löydy selkeää selittävää syytä. Todennäköisesti aktiivisten nimikkeiden määrä yhtiön tuotannossa on samankaltainen eri yksiköiden välillä ja tästä syystä molempiin järjestelmiin on kirjattu yhtä paljon tietoa suhteessa koko nimikekantaan.

5.2 Tietotarpeiden selvityksen tulosten esittely

Tutkimusta varten suoritetuilla haastatteluilla kartoitettiin sekä yrityksen johdon näkemyksiä koneistamon toiminnan strategisen tason tietotarpeista että yrityksen työntekijöiden todellisia operatiivisen tason tietotarpeita ja niiden täyttymistä nykyisessä toimintaympäristössä. Kaksi tasoisella haastattelurakenteella pyritään liittämään yhteen yrityksen toiminnan kannalta olennainen strateginen ja operationaalinen taso ja varmistamaan, että toiminta yrityksessä palvelee tavoitteita ja tarpeita niillä molemmilla.

5.2.1 Strategisen tason näkemykset

Olennaisimmat tietotarpeet?

Olennaisimmista tietotarpeista keskusteltaessa kaikkien haastateltavien vastaukset olivat yhtenäisiä siinä mielessä, että kaikki mainitsivat niin hiljaisena tietona pidettäviä tekijöitä kuin eksplisiittisen tiedon olevan olennaista tuotannon tehokkaalle toiminnalle.

”Nopeuttaahan se osaa töistä, kun tiedot löytyy helposti, mutta jonkun se tieto täytyy ensiksi luoda”

Hiljaista tietoa pidettiin yhtiön toiminnan kannalta olennaisempana kuin eksplisiittistä tietoa mutta sitä millaista hiljaista tietoa työntekijät eniten tarvitsevat ei osattu ilmaista suoraan vaan käytettyjä termejä olivat esimerkiksi *”Pitää tietää mitä tehdä”* ja *”Kuvasta*

katsomalla pitäisi tietää”. Kysyttäessä tarkemmin mitä asioita ”pitää tietää tehdä” saatiin koottua listaus tekijöistä, jotka johdon mielestä muodostavat koneistamisen kannalta olennaisen hiljaisen tiedon. Taidot on esitetty kootusti taulukossa 9. Taidot on jaettu henkilö-, perus- ja edistyneentason taitoihin sen perusteella minkä tasoiselta osaajalta niitä voidaan odottaa vai onko kyseessä esivaatimus koneistajana pärjäämiselle.

Taso	Taito	Esimerkki
Henkilö	Matemaattiset taidot	Kykenee laskemaan työkalun pyörimisnopeuden leikkuunopeudesta
Henkilö	Geometriset taidot	Kykenee hahmottamaan koneistuksen keskipisteen X,Y ja Z koordinaattien mukaan
Henkilö	Käden taidot	Osaa käyttää mitta- ja viimeistelyvälineitä
Perusosaaminen	Koneen käyttö	Koneen käynnistys vikatilanteen jälkeen
Perusosaaminen	Olemassa olevan ohjelman käyttäminen	Osaa etsiä ja ottaa käyttöön koeajetun ohjelman
Perusosaaminen	Nollapisteiden määrittäminen	Osaa määrittää olemassa olevaan ohjelmaan kappaleen sijainnin ja ymmärtää millä perusteella
Perusosaaminen	Työkalujen teko	Tunnistaa eri terämateriaalit ja vaihtoehdot terien kokoonpanemiseksi
Perusosaaminen	Kiinnitysten rakentaminen	Osaa toteuttaa työkappale kiinnityksen ohjeiden mukaan
Perusosaaminen	Tietojen tallennus	Ymmärtää mitkä tiedot töistä tulee olla tallennettuna ja täydentää niitä tarpeen mukaan
Edistynyt	Osaa luoda uuden ohjelman	Luo uuden ohjelman joko täysin alusta tai kopioi vanhan ohjelman pohjalta uuden ohjelman
Edistynyt	Suunnittelee ja toteuttaa kiinnityksen	Osaa työkuvaan tulkiten päättää montako kiinnitystä työkappaleen valmistamiseen tarvitaan ja missä järjestyksessä koneistukset tulee toteuttaa
Edistynyt	Tunnistaa tapoja parantaa nykyistä prosessia	Osaa muokata työkaluja, kiinnityksiä tai työstöarvoja siten, että koneistus on kokonaisuutena tehokkaampi
Edistynyt	Suoriutuu haastavista työstöolosuhteista	Pystyy työskentelemään pitkien, suurten, ohuiden jne. työkalujen ja työkappaleiden kanssa.

Taulukko 9 Hiljaisen tiedon osatekijät koneistamisessa

Tarvittavan eksplisiittisen tiedon johto määritteli suurimmilta osin samoin kuin mitä yhtiön työtietojärjestelmiin tutustuminen oli antanut olettaa. Tietojärjestelmistä puuttuvia tekijöitä olivat esimerkiksi työkuva ja materiaalitietojen saatavuus ja yleisesti asiat, jotka määriteltiin yleensä jossain kohtaa työnjohdollisia operaatioita.

Miten tietotarpeisiin vastataan?

Eksplisiittisen tiedon tapauksessa johdon vastaukset olivat yhteneväiset sen suhteen, että kaikki tiesivät yksiköillä olevista työtietojärjestelmistä ja osa mainitsi käyttävänsä niitä varmistaakseen, onko tuote valmistettavissa suunnitellusti. Järjestelmien tietosisällöstä

johdolla ei ollut selkeää näkemystä vaan niissä todettiin olevan olennaista tietoa. Perusteluna tälle toteamukselle käytettiin sitä, että olennaisista tietopuutteista olisi saatu palautetta. Työtietojärjestelmien lisäksi tietoa välitettiin ainakin työmääräimillä, keskustelemalla, tuotantopalavereilla ja tuotantonäytöillä, joista ilmeni esimerkiksi konekohtainen tuotantosuunnitelma ja suunnitellut henkilöresurssit.

Hiljaista tiedon tarpeisiin vastaamisesta vastaukset keskittyivät vanhempien koneistajien ohjauksessa tekemiseen siinä määrin missä opastukseen oli aikaa. Selkeää suunnitelmaa siitä miten, koska tai ketä koulutetaan ei ollut. Johdon mielipiteistä kävi ilmi, että yksilöt, joilla olisi kykyä ja halua oppia koneistamaan oppisivat sen kyllä.

”Tekemällä oppii ja jos halua on niin tehdä saa, siitä se ei jää kiinni.”

Yksi johdon edustajista kertoi, että johtoryhmän palavereissa oli ollut puhetta jonkinlaisen systemaattisen ”opetussuunnitelman” luomisesta ja sopivien koulutettavien valinnasta mutta käytännön toimintaa ei ollut aloitettu. Tarvetta omalle toimivalle hiljaisen tiedon jakamiselle korostivat kaikki johdon edustajat. Erityisesti tarvetta lisäsi ilmeisesti se, että osaajien rekrytointi on osoittautunut vuosien aikana hankalaksi ja esimerkiksi tällä hetkellä noin puolet kokeneista koneistajista on ”omia kasvatteja”.

Ongelmallisimmat tietotarpeet?

Keskusteltaessa ongelmallisimmista tietotarpeista vastaukset painottuivat enemmänkin siihen miten tarvittavien tietojen ja taitojen oppimiseen tai opettamiseen ei ole aikaa. Eräs haastatelluista mainitsi myös sen, että kun aikaa oli opettaa niin seuraava kerta, kun opitua olisi päässyt soveltamaan oli niin pitkällä, että opittu asia oli jo päässyt unohtumaan. Vastauksissa korostuivat myös töihin tulevien yksilöiden tiettyjen henkilökohtaisten ominaisuuksien kuten geometrisen hahmottamisen tai motivaation puute. Lisäksi kalliiden CNC-koneiden ei katsottu olevan sopivia ihmisten opettamiseen vaan tekijöillä olisi hyvä olla jo valmiiksi jonkin verran koneiden käyttöosaamista, jotta kalliilta onnettomuuksilta voitaisiin välttyä.

Eksplisiittisestä tiedosta ongelmallisimmaksi tekijäksi koettiin se, jos jotain tietoa ei oltu kirjattu ylös ja sama asia jouduttiin ”keksimään uudestaan”. Samaan yhteyteen kyllä mainittiin, että yleisesti kaikki tieto oli yleensä löydettävissä, vaikka se olisi jäänyt kirjaimatta ylös, koska työntekijä joka asiasta tietää tulisi yleensä paikalle viimeistään seuraavaan vuoroon.

”Ei se periaatteessa ole ongelma, vaikkei jotain heti löydy. Suunnilleen tiedetään missä on tehty ja miten niin aina on selvitty. Tai sitten tehdään uudestaan”

Miten tietotarpeisiin voisi vastata paremmin?

Toimintatapojen parantamiseksi saatiin haastateltavilta useita ideoita, jotka selkeästi parantaisivat niin hiljaisen tiedon välittämistä yrityksen uusille työntekijöille kuin työtietojärjestelmiin kirjattujen tietojen hyödyllisyyttä. Hiljaisen tiedon paremmaksi hyödyntämiseksi ehdotettiin esimerkiksi selkeän opetusohjelman luomista ja noudattamista. Tässä kohtaa

kuitenkin korostettiin, että työntekijän oma halua kehittyä koneistajana tulisi ottaa huomioon, kehitystä seurata ja jonkinlainen palkitsemistapa uuden osaamisen tunnustamiseksi olisi luotava. Johdolla ei ollut esittää mielipiteitä siihen voitaisiinko koneistajien tarvitsemaa hiljaista tietoa levittää muullakin tapaa kuin mestari-oppipoikatyyppisesti

Työtietojärjestelmiin tallennettavan tiedon suhteen ehdotukset sisälsivät kirjattujen tietojen tarkistamista, kirjattavien tietojen parempaa määrittelyä ja työtietojärjestelmien parempaa hyödyntämistä työn valmistelussa. Täysin uutena ideana esitettiin tässä kohtaa, että tietoihin kirjattaisiin tieto siitä, kuka sen on luonut. Mikäli tieto olisi jollain tapaa epäselvästi kirjattu, olisi jälkikäteen helpompi selvittää mitä tietoa kirjauksella on yritetty välittää. Eksplisiittisen tiedon osalta johdon edustajat korostivat, että heillä ei ollut mielestään riittävää näkemystä siihen, miten työtietojärjestelmiä käytännössä pitäisi parantaa vaan tässä kohtaa suurempi panos tulisi olla järjestelmän käyttäjillä.

5.2.2 Operatiivisen tason näkemykset

Olennaisimmat tietotarpeet?

Työntekijöiden haastatteluissa määrittelemät tietotarpeet näyttäytyivät hyvin samankaltaisina kuin johdon haastatteluissaan esittämät. Hiljaisen tiedon osalta korostuivat kokemuksen ja tekemisen tuoma näkemys siitä, miten työ olisi paras suorittaa, montako vaihetta sen tekemiseen tarvittaisiin, mitkä olivat koneistuksen onnistumisen kannalta olennaiset seikat niin kiinnityksessä kuin työkaluvalinnoissa. Lisäksi esitettiin mielipiteitä siitä, miten kokemus antoi mahdollisuuden tehdä asiat toisin kuin työtietojärjestelmissä oli dokumentoitu ja joissain tilanteissa säästää näin työn aloittamiseen tarvittavaa aikaa. Tällainen improvisointi oli riippuvainen siitä miten edellisen työn kiinnittimet ja työkalut sopivat seuraavan työn työstötarpeisiin ja siitä oliko koneella tietoa siitä mitä töitä oltiin ajamassa seuraavaksi.

”Ei tarvitse tietää miten se on tehty, kun voi tehdä niin kuin pystyy”

Eksplisiittisen tiedon suhteen tuotannon näkemykset olivat kahtia jakautuneet. Joidenkin haastateltavien mukaan kaikista töistä pitäisi olla vielä paremmat työtietokirjaukset, esimerkiksi kuvia kiinnityksistä, viimeistelyyn liittyviä ohjeita ja pakkausohjeita, kun taas toisten mielestä asioita kirjattiin nykyisinkin liikaa ylös ja dokumentointi vei liikaa aikaa. Vaikka näkemykset siitä miten paljon tietoa tulisi kirjata ylös vaihtelivat, listasivat kaikki haastateltavat pääsääntöisesti samat olennaiset tietotarpeet, jotka mahdollistavat työn tehokkaan suorittamisen.

Miten tietotarpeisiin vastataan?

Tietotarpeisiin vastaamisesta kaikki haastateltavat kertoivat tietoja kirjattavan työtietojärjestelmiin ja olivat pääosin tyytyväisiä toimintatapoihin. Joidenkin vastaajien mielestä tärkeimmät työtiedot (työstöohjelma ja kiinnikkeet) tulisi olla mainittuna työvälineissä, jolloin tietoja ei tarvitsisi erikseen tarkistaa tietokoneelta vaan niihin pääsisi

suoraan käsiksi työstökoneella. Haastateltavat, jotka esittivät kuvatusuuntaisia mielipiteitä työskentelivät yksikössä 1. Kaikille haastateltaville yhteinen mielipide oli se, että vaikka kaikki tiedot olisi kirjattu ylös oikein nopeutti työn suorittamista eniten se, jos ko. työn oli suorittanut jo kertaalleen ennenkin.

Hiljaisen tiedon osalta haastateltavat kertoivat oman tarinansa siitä, miten olivat kasvaneet ammattilaisiksi koneistajina. Jokaisen haastatellun tarina oli hieman toisesta poikkeava mutta kaikissa nousi päälimmäiseksi oma halu kehittyä osaajana ja työtehtävät, joiden haastavuus kohosi osaamisen mukana. Itseohjautuvuuden mahdollisuus, kiinnitysten suunnittelu, työkalujen valinta ja ohjelmien teko, taitojen karttuessa mainittiin suurimpana osaamisen kehityksen mahdollistajana. Samalla kuitenkin korostettiin, ettei kukaan alkanut suoralta kädeltä tehdä näitä tehtäviä vaan niihin ikään kuin kasvetiin luontaisesti.

”Ei sitä itsekään aluksi mitään osannut, jotain sieltä ja toista täältä. Pikku hiljaa siinä sitten, varsinkin silloin kun ei ollut ketään keltä kysyä”

Ongelmallisimmat tietotarpeet?

Keskusteltaessa siitä minkä tietotarpeiden kanssa koneistajilla on eniten ongelmia nousevat kärkipäähän järjestelmistä puuttuvat tai niihin huonosti kirjatut tiedot. Eniten puutteita on vastaajien mukaan kiinnitintietojen kirjaamisessa. Yleisesti kiinnitinten varastopaikka on kirjattu järjestelmin hyvin mutta esimerkiksi tieto siitä, miten kiinnittimet tulisi koneeseen asettaa oli usein puutteellinen. Joidenkin vastaajien mielestä tämä tieto ei ole olennainen, koska työstökuvasta selviää missä koordinaateissa koneistuksia ei ole ja kiinnittimet tulee luonnollisesti asettaa tämän mukaan.

Ohjelmatiedoissa ongelmalliseksi koettiin työkuvien reviisiomuutosten seuraaminen ja varmuuden saaminen siitä oliko työstöohjelma jo uusimman reviisioin mukainen vai ei. Yleisesti ottaen haastatellut olivat tyytyväisiä siihen, millä tavoin ohjelmatietoja työtietojärjestelmissä käsiteltiin.

Työkaluista keskusteltaessa ongelmia aiheuttivat erikoistyökalujen säilytyskäytännöt. Käytännössä tarvittavista erikoistyökaluista oli tieto työtietojärjestelmissä tai työstöohjelmissa mutta siihen missä tarvittavia erikoistyökaluja säilytettiin, oli poikkeavia käytänteitä. Osa erikoistyökaluista säilytettiin koottuina kappalekiinnittimien kanssa, kun taas osa purettiin käytön jälkeen ja vietiin säilytykseen teräkoppiin.

”Onhan nää kaikilla tiedossa mutta mitään ei saada aikaan. Eihän se välttämättä helppoa ole mutta jotain tarttis tehdä”

Hiljaisen tiedon osalta työntekijäpuolen haastatelluilla eivät osanneet määritellä, mitkä hiljaisen tiedon osa-alueet olisivat erityisen vaikeita oppia. Helpoimmiksi opittaviksi mainittiin työkuvien tulkitseminen ja työstöjärjestysten päättäminen ja vaikeimmin opittaviksi kiinnitysten suunnittelun. Osa haastateltavista kuitenkin totesi, ettei kyse ole yksittäisistä taidoista vaan siitä, miten taidot liittää yhteen. Samat henkilöt korostivat myös

sen tärkeyttä, että hiljainen tieto mahdollisti sellaisten ratkaisujen tekemisen, joita myös muut saman tiedon omaavat olisivat tehneet. Tällaiset ”hyvät ratkaisut” helpottivat työn ylösajoa jatkossa, kun taas huonot ratkaisut aiheuttivat ylimääräistä työtä, jos työ piti joskus suorittaa uudestaan.

”Kun jotain on tehty oikein, tai siis loogisesti, heti niin ei tarvitse arpoa ”

Keskusteltaessa siitä miten nykyinen tietotekniikkainfra palveli erilaisten tietotarpeiden tallentamista ja olemassa olevan tiedon hyödyntämistä löytyi eri yksiköiden välille selkeitä mielipide-eroja. Yksikössä 1 oli enemmän vastaajia, joiden mielestä tietojen kirjaaminen oli hankalaa ja hyödyntäminen työlästä johtuen käytössä olevan tietokoneen sijoittamisesta. Osa vastaajista toi esiin myös mielipiteen siitä, että tieto on myös liian hankalan polun takana. Tiedon tallentamisessa koetuksi hankaluudeksi esitettiin syiksi esimerkiksi kirjoittamisen työläisyys ja yleinen kiire. Kiitosta yksikössä 1 sai hyvä kamera, jolla sai taltioitua tarpeen mukaan tarkasti sen mitä halusi esittää mutta toisaalta tiedon siirto kameralta koneelle koettiin hankalaksi.

”Ohjelmat on koneella, työkalut on koneella ja tieto siitä mitkä ne on on sitten taas siellä (tieto)koneella. Helpompi, jos olisi siinä koneella paperilla, työmääräimellä, niin kuin joskus.”

Yksikössä 2 ei koettu niin paljon ongelmia nykyisen tietotekniikkainfran järjestelyjen kanssa. Valtaosan vastaajien mukaan tiedon hyödyntämisen ja tallentamisen toiminnot oli helppo hoitaa ikään kuin samalla kertaa vieressä olevalla koneella, kun tietoa oli luomassa tai käyttämässä. Parantamisen varaa käyttäjät löysivät tietokoneiden toimintanopeudesta, kuvien (hiljaisen tiedon) tallentamisen vaikeudesta ja omana erityiskohtenaan työkalujen kokoamiseen tarvittavien tietojen, pituus/istukka/tyyppi, saatavuus suoraan teränvaihtopisteelle. Käytännössä siis teränvaihtopiste sijaitsee erillään tietokoneilta, joille on työkalutiedot ovat tallennettuina. Koneistajan tulee sitten joko muistaa tai kirjata paperille ylös tarvitsemansa työkalut ja niihin liittyvät tiedot ennen kuin menee kokoamaan tarvittavat työkalut.

Miten tietotarpeisiin voisi vastata paremmin?

Eksplisiittisen ja hiljaisen tiedon osalta työntekijähaastatteluista saatiin suuri määrä konkreettisia ehdotuksia haastatteluissa esiinnousseiden ongelmakohtien korjaamiseksi. Alla olevassa taulukossa 10 on esitetty kootusti tuotannon ehdotuksia tietotarpeiden ongelmakohtiksi ja mahdolliset toimet niiden korjaamiseksi. Esimerkiksi ”halutun tiedon löytäminen hankalaa” -ongelma tarkoittaa sitä, että tietojärjestelmiin tiedon pitäisi olla kirjattuna työmääräimessä esiintyvän Tuotetunnus-otsikon alle mutta joku on syöttänyt tunnuksen väärin tai valinnut jonkin muun työmääräimestä löytyvän tiedon otsikoksi. Toisen tyyppinen ongelma on se, että koneistaja ei tiedä mitä koneella tehdään seuraavaksi. Tällöin hän ei voi riittävällä tasolla suunnitella omaa työtään ja nopeuttaa näin seuraavan työn suorittamisen aloittamista. Suurin osa ongelmista ja ehdotuksista niiden korjaamiseksi ovat luonteeltaan luonnollisesti eksplisiittisiä, sillä ne edustavat ongelmia, joiden kanssa tuotanto joutuu toimimaan päivittäin.

Ongelma	Luokka	Ehdotettuja ratkaisuja
Tiedon kirjaaminen on hankalaa	hiljainen ja eksplisiittinen	Määritellä tarkemmin mitä kirjataan, siirtää tiedonkirjaus muille kuin tuotannon tekijöille, varata enemmän aikaa tiedon kirjaamiselle
Tiedon löytäminen hankalaa	eksplisiittinen	Käyttökoulutusta, haku-toimintojen parantamista, kirjaussääntöjen selkeyttäminen
Tieto ei ole työpisteellä käytettävissä	eksplisiittinen	Mahdollistaa tulostaminen tuotannossa, poistaa tiedot kokonaan työmääräimistä, tietokoneita lähemmäs työpisteitä
Valokuvien käsittely on hankalaa	eksplisiittinen	Helppokäyttöisempi ohjelma kuvien käsittelyyn
Työkuviissa ei tarvittavia tietoja	eksplisiittinen	Sähköiset kuvat aina tuotannon käyttöön, tarkempi esisuunnittelu
Kiinnitinpaikat merkkauttamatta järjestelmään	hiljainen ja eksplisiittinen	Työkuvien tulkinnan opettaminen, merkkauttavan määrittäminen tai tehostaminen, työkalu, jolla paikat voi merkata suoraan työkuvaan
Ohjelmareviision varmistaminen	hiljainen ja eksplisiittinen	Työstöohjelmien nimeämiskäytännön selkeyttäminen, tieto edellisestä käytetystä revisiosta työmääräimeen
Terätiedot eivät teräpisteellä käytettävissä	eksplisiittinen	Tietokone teränvaihtopisteelle
Hitaat tietokoneet	eksplisiittinen	Tietokoneiden uusiminen
Erikoistyökalujen säilytys	hiljainen ja eksplisiittinen	Työkalujen säilyttämistavan vakiointi
Ei riittävästi tietoa ajojärjestyksestä	hiljainen ja eksplisiittinen	Ajolistan toimittaminen tuotantoon aikaisemmin, tuotantopalaveri koneistajien kanssa.

Taulukko 10 Tuotannon tietotarveongelmat ja ehdotetut ratkaisut

6. DISKUSSIO

Tässä luvussa käsitellään teorian ja haastattelujen tulosten perusteella toimenpide-ehdotuksia konepajan tiedonhallinnna kehittämiseksi. Toimenpide-ehdotusten lisäksi luvussa kootaan yhteen tutkimuksen tulokset ja pyritään niiden avulla esittämään vastaukset tutkimuskysymyksiin. Viimeisessä kahdessa kappaleessa arvioidaan tutkimuksen luotettavuutta ja esitetään ehdotuksia jatkotutkimusideoiksi.

6.1 Keskeiset johtopäätökset

Tässä tutkimuksessa pyrittiin selvittämään sitä, miten konepajan tiedonhallintaa voitaisiin kehittää tuotantotoiminnan näkökulmasta. Tähän kysymykseen etsittiin vastausta jakamalla kysymys viiteen alakysymykseen. Seuraavissa kappaleissa esitetään ja verrataan teorian ja haastattelujen antamia näkemyksiä alatutkimuskysymyksiin ja pyritään niiden avulla antamaan vastaus alkuperäiseen tutkimuskysymykseen.

Ensimmäisellä alatutkimuskysymyksellä lähdettiin selvittämään sitä ”*Mitkä ovat olennaisimmat tietotarpeet*”. Tähän kysymykseen haettiin vastausta sekä itse tutkimuksen haastatteluosuudella että luvussa 2 käsitellyn teorian pohjalta. Teorian pohjalta saatiin selville, että yritys käyttää tietoa toiminnassaan resurssina, tietoa voi esiintyä monessa eri muodossa ja paikassa ja sen tallentamiseen voidaan käyttää erilaisia välineitä aina tietokoneista käytänteisiin. Teoriaosuudessa kävi ilmi myös se, että riippuen siitä millaiseksi olevaiseksi tieto hahmotetaan, suunnataan sen hallitsemiseen käytettäviä keinoja ja välineitä vastaamaan tuota käsitystä. Haastatteluista kävi selväksi, että yrityksen edustajilla ja työntekijöillä oli suhteellisen yhteneväinen näkemys siihen mitkä ovat koneistustoiminnan kannalta olennaiset tietotarpeet. Haastatteluista ilmeni myös, että tarvittava tieto on sekä eksplisiittistä että hiljaista tietoa ja että mitä vaativammista tehtävistä on kyse, sitä enemmän tieto on hiljaisessa muodossa. Tämä huomio ja haastatteluissakin esiin tullut vaikeus kuvailla haastavien tehtävien suorittamiseen tarvittavia taitoja käy yhteen sen ajatuksen kanssa, että yksilöt ”tietävät enemmän kuin osaavat selittää”. Tuotantotoiminnan kannalta olennaisimmat tietotarpeet on esitetty kootusti taulukoissa 5 ja 9.

Toisella alatutkimuskysymyksellä ”*Miten tietotarpeisiin vastataan tällä hetkellä?*” pyrittiin selvittämään sitä mitä yrityksessä konkreettisesti tehdään tuotannon tietotarpeiden täyttämiseksi. Teoriaosuudessa luvut 2.2 ja 2.3 tarjoavat työssä käytetyt taustaoletukset haastattelujen tulosten tulkinnalle.

Haastattelujen ja sekundääridataan tutustumisen pohjalta voidaan nähdä yrityksen hyödyntävän toiminnassaan kaikkia edellä mainittuja tiedon lajeja. Eksplisiittisen tiedon osalta yritys on pyrkinyt selkeästi strukturoituun ja pitkälti kodifioituun tallennusmuotoon, jossa hyödynnetään nykyaikaisia tiedontallennusmahdollisuuksia. Sekundääridatasta käy myös selville, että yrityksessä on luotu tehokkaan tiedon siirron kannalta olennainen yhteinen kieli ja termistö tiedon välittämiseksi. Haastatteluissa ei löydetty näyttöä

todellisesta tiedon jakamisesta palkitsemisesta, jota kuitenkin on mainittu teoriaosuudessa osana tehokasta eksplisiittisen tiedon hallintaa ja hyödyntämistä. Selkeitä ongelmia ekseplisiittisen tiedon osalta yrityksellä esiintyi tiedon löydettävyydessä.

Hiljaisen tiedon osalta haastattelut vahvistivat teoriassa osoitettuja näkemyksiä siitä, miten yrityksen todellinen kilpailukyky muodostuu ennemminkin sen hiljaisen tiedon ”varastosta” kuin eksplisiittisen tiedon hallinnasta. Vaikka haastatteluista kävi selväksi, että hiljaisen tiedon merkitys ymmärretään yrityksessä ei sen systemaattisesta jakamisesta löytynyt merkkejä esimerkiksi mestari-kisällioppimisen muodossa. Hiljaista tietoa oli jossain määrin pyritty strukturoimaan esimerkiksi valokuvien avulla mutta toiminta ei ollut systemaattista. Kuten edellisessä kappaleessa todettiin, yrityksellä on kuitenkin olemassa yhteisen kielen ja tietopohjan rakenteet, joten hiljaisen tiedon siirtämiseksi tarvittavat perusrakenteet ovat olemassa.

Haastatteluista ja sekundääridatasta saatiin myös vahvistusta teoriaosuudessa esitetyle näkemykselle tiedon sijaitsemisesta ihmisissä, koneissa tai käytänteissä. Koneissa sijaitseva tieto käy ilmeiseksi tutustuttaessa valmiiden työstöohjelmien sisältämään tietoon esimerkiksi työkalujen käyttämistä työstöarvoista. Kun sopivat arvot työstämiselle on kerran löydetty, ne tallentuvat ohjelmaan ja ovat siellä kenen tahansa hyödynnettävissä ilman, että ihmisen tarvitsee välttämättä ”tietää” oikeita arvoja. Käytänteihin sitoutuneen tiedon merkitys käy mielestäni parhaiten ilmi haastatteluissa annetussa kommentista: *”Kun jotain on tehty oikein, tai siis loogisesti, heti niin ei tarvitse arpoa”*. Kommentti voitaneen tulkita, siten että jos jotain on tehty yleisten hyvien käytänteiden mukaan, on tehtyyn työhön jo ”sitoutunut” siinä käytetty tieto ja se on valmiiksi toisen hyödynnettävissä tulevaisuudessa.

”Mitkä ovat ongelmallisimmat tietotarpeet?” kuului tutkimuksen kolmannen alatutkimuskysymyksen kysymys. Teoriaosuudesta ei löydy tähän kysymykseen suoraa vastausta vaan kyse on enemmänkin siitä, miten yritys on toimintaansa menneisyydessä suunnannut ja millaisilla näkemyksillä tiedosta tiedonhallintaa on rakennettu. Mikäli yritys on tunnistanut ja määritellyt tarvitsemansa tiedon hyvin ja sillä on tallettamista ja välittämistä tukevat käytänteet perustettuna ja toiminnassa, ei tietotarpeiden täyttämässä ole välttämättä suuriakaan ongelmia. Yleisesti voitaneen todeta hiljaisesta tiedosta koostuvien tietotarpeiden tuottavan enemmän ongelmia kuin eksplisiittisen tietotarpeiden vaikkakin tässä tutkimuksessa molemmissa tietolajeissa havaittiin ongelmia.

Eksplisiittisen tiedon osalta sekundääridatan tarjoamat tunnusluvut eri yksiköiden taltioimista tiedoista osoittivat selkeän eron siinä, miten esisuunnittelun suurempi vastuu tiedon tuottamisessa ja taltioinnissa johtaa suurempaan määrään taltioitua tietoa. Tämä ero selitynee joko sillä, että tuotannossa ei koeta olevan riittävästi aikaa tiedon taltiointiin, tuotannolla ei ole riittäviä taitoja tiedon taltiointiin tai sitten tiedon tallentamisesta ei koeta olevan hyötyä. Työtietojärjestelmiin määritellyt tiedot ovat kuitenkin haastattelujen perusteella työn tehokkaan suorittamisen kannalta olennaisia, jolloin yhtiön olisi hyvä panna nostaa selkeästi enemmän tiedon taltioinnin käytänteisiin. Voitaisiin esimerkiksi pohtia,

miksei esisuunnittelu voisi tuottaa enemmän tietoa myös yksikön 1 tilanteessa? Sekundääridatasta käy myös ilmi, että jotkut tiedot kirjataan järjestelmään suuremmalla todennäköisyydellä kuin muut. Jos verrataan esimerkiksi ohjelmatietojen ja kiinnitintietojen kirjaamisen määriä yksikössä 1 huomataan, että ohjelmatiedot on kirjattu ylös huomattavasti suuremmalla todennäköisyydellä kuin kiinnitintiedot. Se miksi näin on ei selviä tutkimuksen aineistosta mutta voitaneen olettaa, että ohjelmatieto on niin tärkeä tieto, että kaikki järjestelmän käyttäjät tunnistavat sen tärkeyden.

Hiljaisen tiedon ongelmat keskittyivät tämän tutkimuksen perusteella siihen, että hiljaisen tiedon roolia yrityksen toiminnan voimavarana ei oltu riittävällä tasolla tunnistettu vaan tiedon siirtyminen ja kehittyminen oli jätetty liikaa yksilöiden vastuulle, korostaen yksilön motivaatiota ja vastuuta omasta kehityksestään tarjoamatta kuitenkaan konkreettisia välineitä oppimiselle. Teoriaosuudessa on esitetty, että erityisesti hiljaisen tiedon tehokkaan hyödyntämisen mahdollistamiseksi, johdon selkeä tuki ja tiedon siirtämiselle sopivan ympäristön luominen on avainroolissa. Hiljaisen tiedon osalta konkreettisia parannustoimia nykyisiin käytänteisiin on esitetty luvussa 6

Tietotarpeiden nykytilan selvittämisen jälkeen lähdettiin selvittämään sitä, ”*miten toimintatapoja voisi parantaa?*”. Tätä tarkoitusta varten esiteltiin luvussa 3 prosessin käsite ja tapoja yrityksen prosessien kehittämiseen. Siinä missä yrityksen toimintaa koko toiminta voidaan kuvata yhtenä prosessina, voidaan myös sen tiedonhallinta ymmärtää prosessina, jolla on omat syötteensä ja tuotteensa. Prosessien kehittämisen työkalut jaettiin luvussa jatkuviin ja radikaaleihin parannuskeinoihin sekä näiden yhdistelmään. Molemmat tavat kehittää prosesseja ovat saaneet sekä tukea että kritiikkiä osakseen ja yrityksen onkin itse valittava niistä sen toimintakulttuuriin ja muutostarpeeseen sopivin menetelmä.

Toimintojen tarkastelu prosessien näkökulmasta oli yritykselle tuttua johtuen laatustandardi ISO9001-sertifioidusta toiminnasta. Näin ollen prosessien parantamisen toimintatapojen hyödyntäminen tiedonhallinnan prosessien tehostamisessa sujui yrityksessä todennäköisesti ilman suurempaa vaikeutta. Parannustoimenpiteet päädyttiin jakamaan strategisten- ja käytännönprosessien osalta omiin kokonaisuuksiinsa. Tätä jakoa tuki myös teoriaosuudessa esitetty malli jakaa prosessit johtamis-, tuki- ja toiminnallisiin prosesseihin.

Johtamisprosesseja lähdettiin parantamaan muodostamalla johdolle yhtenäistä näkemystä siitä, miten yrityksen tiedonhallinnan prosesseja tulisi tulevaisuudessa johtaa ja parantaa. Strategiat määriteltiin erikseen eksplisiittisen ja hiljaisen tiedon osalta yhdistäen lopulta nämä kaksi strategian johtolauseella. Eksplisiittisen tiedon hallinnan osalta pyritään jatkossa yhdistämään tiedonhallinnanprosessit yrityksen tuotantoyksikköjen kesken hyödyntämällä haastattelujen ja sekundääridatan antamia tietoja järjestelmien toimivuudesta. Hiljaisen tiedon hallinannastrategian osalta päätettiin panostaa erityisesti mestari-kisälioppimisen mahdollistamiseen yhteistyössä siihen halukkaasti suhtautuvien vanhempien ja nuorempien koneistajien kesken.

Toiminnallisten prosessien tehostamistoimintojen yhteydessä päädyttiin hyödyntämään LEAN-ajattelusta tuttuja toimintatapoja haastattelussa esiin nousseiden tiedonhallinnan käytännön ongelmien korjaamiseksi. Tässä yhteydessä keskityttiin leanin kahden ensimmäisen kulmakiven, arvon luomisen ja hukkan poistamisen, toimintoihin eikä niinkään virtauksen luomiseen. Tuotannon tunnistamat tiedonhallinnanongelmat olivat tutkimuksen perusteella erittäin konkreettisia, jolloin niiden korjaaminen käytännön ratkaisuilla vaikuttaisi tehokkaammalta tavalta toimia, tässä vaiheessa, kokonaisvaltaisemman prosessin korjaamisen sijaan. Lisäksi suuremman muutoksen toteuttaminen ilman johtamisprosessien muutosta paremmin tukemaan käytännön tiedonhallinnantoimia ei, teoriaosuudessa-kaan esitettyjen näkemysten mukaan, tuottaisi kestäviä tuloksia.

Mitä et mittaa sitä et johda, kuuluu vanha laatutyöjargon ja tästä syystä tutkimuksen viimeinen alakysymys kuuluu ”*Miten toimintatapojen hyvyttä voisi mitata?*”. Yrityksellä ei tutkimuksen perusteella ollut käytössään minkäänlaisia mittareita tiedonhallinnan toimivuuden mittaamiseen. Yritys arvioi kokonaisprosessinsa toimivuutta toimitusvarmuutta, reklamaatio- ja viallisten kappaleiden määriä, joten prosessien mittarointi ei ole toiminnalle täysin vierasta. Se, että työtiedonhallintaan käytettävät järjestelmät eivät mahdollista niissä olevan tiedon yksinkertaista analyysia on mittaroinnin aloittamisen kannalta suuri ongelma. Tietojärjestelmän paremmat analysointimahdollisuudet mahdollistaisivat luvussa 2.4 kuvattujen kaltaisten mittareiden käyttöönoton. Tässä vaiheessa järjestelmien käytöstä ei saada suoraa palautetta vaan tiedonhallinnan hyvyttä olisi arvioitava käyttäjäpalautteen pohjalta, jota voitaisiin kerätä esimerkiksi vuosittaisten kehityskeskustelujen yhteydessä.

Yllä esitettyjen alatutkimuskysymysten vastausten perusteella alkuperäisen tutkimuskysymyksen: ”*Miten konepajan tiedonhallintaa voitaisiin kehittää tuotantotoiminnan näkökulmasta?*” ongelmaan pystyttiin esittämään selkeitä toimenpiteitä niin eksplisiittisen kuin hiljaisen tiedon hallinnan osalta. Hiljaisen tiedon osalta korostuvat strategian ja johdon tuen luominen tiedon välittämiseksi, kun taas eksplisiittisen tiedon osalta tiedon hallinnan prosessien yhtenäistäminen ja toimintatapojen selkeyttäminen toimivat toimenpiteiden kultaisena lankana. Eksplisiittisen tiedon osalta olemassa oleva infrastruktuuri ja yhtenäinen kieli tiedon taltioimiseen luovat pohjan hiljaisen tiedon siirtymiselle systeemissä, joka mahdollistaa yksilön toiminnan tämän osaamista kehittävässä tehtävässä mahdollisten suorittavien työtehtävien aloitus- ja onnistumiskynnystä. Tutkimuksesta käy myös selkeästi ilmi, että molemmat tiedon lajit ovat olennaisia yrityksen toiminnalle eikä vain toisen hallintaan panostaminen riitä yhtiön tietoresurssien täysimääräiseen hyödyntämiseen.

Verrattaessa tutkimuksen tuloksia aihealueesta aikaisemmin tehtyihin havaintoihin, voidaan todeta tämän tutkimuksen havaintojen entisestään vahvistavan aikaisempien tutkimusten tuloksia. Tiedon tasojen ja niiden merkityksen osalta tutkimuksessa havaittiin tuotantotoiminnan hyödyntävän enimmäkseen informaation ja tiedon tasoista tietoa, datan jäädessä tuotannon tietotarpeiden osalta vähemmän tärkeäksi. Informaation hallinnan kannalta Choon (2002) prosessimallissa esiintyvät kaikki tutkimuskohteen kannalta olennaiset informaation askeleet ja erityisen mielenkiintoista oli havaita miten mallissa

olevien palautelooppien puute rampautti osaltaan koko tiedontalioimisjärjestelmän toiminnon. Tutkimuksessa pystyttiin myös löytämään tukea teoriassa esiintyneille näkemyksille eksplisiittisen ja hiljaisen tiedon välittämiseen liittyvien tekijöiden olemassa olosta. Erityisesti yhteinen kieli, moniosaamisen korostuminen ja mestari-kisällioppimisen korostuivat tämän tutkimuksen tuloksissa. Prosessien kehittämisen osalta teoriaosuudessa esitellyistä malleista erityisesti LEAN-filosofian hyödyntäminen yrityksen operatiivisen toiminnan tiedonhallinnan puutteiden tunnistamiseen tuotti hyviä tuloksia ja sen avulla saatiinkin luotua monia konkreettisia toimia operatiivisen tason tiedonhallinnan parantamiseksi. Strategisen tason tiedonhallinnan ongelmiin TQM-tyyppiset toimet, jotka korostavat yhtiön johdon vastuuta taas tuntuivat luonnollisemmalta lähestymistavalta.

6.2 Toimenpide-ehdotukset

Esitetyt toimenpide-ehdotukset perustuvat pääosin teoriaosuudessa esiin nousseisiin tehokkaan tiedonhallinnan toiminnan ehtoihin ja niiden sovelluksiin haastatteluissa esiin nousseiden ongelmakohtien parantamiseksi. Karkeasti toimenpide-ehdotukset on jaettu strategisen- ja toiminnallisentason toimenpide-ehdotuksiin. Strategisen tason toimenpide-ehdotukset sisältävät esimerkiksi tiedon hallinnan strategian luomista ja organisaatiokulttuurin luomista. Toiminnallisen tason toimenpide-ehdotukset pyrkivät selkeyttämään tiedon luomisen, tallentamisen ja hyödyntämisen käytänteitä tuotantotasolla.

Tiedonhallinnan strategian luominen

Toimiakseen jatkossa tehokkaammin yrityksen on luotava toimintaansa ja valintojaan ohjaava strategia. Strategian on sovittava yhteen yrityksen toimintaidean kanssa ja se voidaan luoda joko tehostamaan vanhaa olemassa olevaa strategiaa tai ottamalla käyttöön kokonaan uusi strategia. Hyödyntäen työssä esiintynyttä termistöä voitaneen puhua yleisemmin jatkuvan parantamisen tai radikaalien muutosten tavasta luoda tiedonhallinnanstrategia. Se kumpaa tapaa yritys päättää hyödyntää riippuu sen omista tavoitteista ja valinnoista. Yrityksen johdon kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta tässä työssä nojataan olemassa olevien tiedonhallintatapojen parantamiseen.

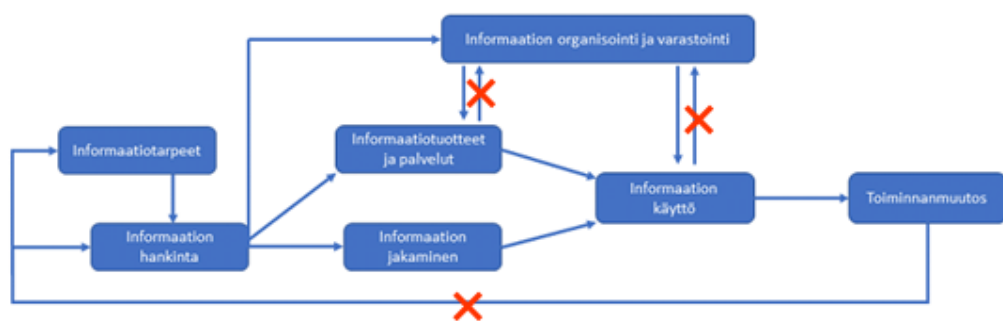
Koska tutkimuksen kohdeyritys hyödyntää toiminnassaan selkeästi sekä eksplisiittistä että hiljaista tietoa on näiden kahden tiedon lajin hallinnan strategiat syytä eriyttää toisistaan ja keskittyä kummankin alueen heikkouksiin erikseen. Näin toimittaessa on kuitenkin pyrittävä säilyttämään kokonaiskuva siitä, miten eksplisiittisen tiedon hallinnan tehostamisen tavoitteena on tehdä hiljaisen tiedon jakamisesta tehokkaampaa helpottamalla jaetun hiljaisen tiedon omatoimista hyödyntämistä. Tätä silmälläpitäen luotiin yrityksen tiedonhallinnalle tätä näkemystä vastaavaa julkilausuma ylimmäiseksi toimintaa ohjaavaksi ohjenuoraksi.

”Osaamisesta on tultava tietoa ja tiedosta on luotava osaamista”

Eksplisiittisen tiedon hyödyntämisen strategia

Haastatteluiden ja sekundääridataan tutustumisen perusteella voidaan todeta yrityksellä olevan tarvetta sekä hiljaisen tiedon että eksplisiittisen tiedon paremmalle hallinnalle. Aineistosta tehtyjen havaintojen perusteella yritys on pidemmällä eksplisiittisen tiedon hallinnan rakenteiden luomisessa. Yritys tallettaa tietoa toiminnan kannalta merkityksellisellä tavalla ja tiedon löydettävyys on pyritty varmistamaan linkittämällä tiedon tallennusrakenteet tuotantotoimintaa ohjaaviin tietoihin. Lisäksi yritys on onnistunut luomaan eksplisiittisen tiedon hallintaan yhtenäisen kielen, joka mahdollistaa tiedon jakamisen myös yrityksen sisäisten rajojen yli. Vaikka edellämainittujen rakenteiden olemassaolo oli todennattavissa oli niidenkin hyödyntämisessä ongelmia. Selkeästi puuttuvia eksplisiittisen tiedon tehokkaan hallinnan rakenteita olivat tiedon jakamista suosivan organisaatiokulttuurin puute ja toiminnan järjestelmällisen kehittämisen tehottomuus.

Tarkasteltaessa eksplisiittisen tiedonhallinnan nykytilaa edellä esitetystä näkökulmasta voidaan nähdä, että useat ongelmista kytkeytyvät tiedonluomisen ja -tallentamisen palautemekanismin puutteeseen. Tilannetta on pyritty selventämään kuvassa 5, jossa jo aikaisemmin esillä olleesta Choon (2002) informaatiomallista on poistettu informaation varastoinnin ja toiminnanmuutoksen palauteväylät. Tällainen malli on johtanut yrityksessä tilanteeseen, jossa informaatiotarpeet ja niiden perusteella tehty informaatiotuotemalli on pääosin kunnossa mutta informaatiotuotemallin pohjalta luodut ”tositiedot” ovat puutteelliset eikä niiden täydellisyyden tarkastamiseksi ole käytänteitä. Myöskään toiminnanmuutoksesta ei saada palautetta, jolloin informaatiotuotemalli ei kehity tietotarpeiden mukana.



Kuva 6 Informaation hallinta ilman palautealloppia (Mukaiillen Choo 2002, s.24)

Koska nykyiset tiedonhallinnanjärjestelmät eivät tarjoa helppoa tapaa varmistua tallennetun tiedon täydellisyydestä on yrityksen mahdollista joko uusia tiedonhallintajärjestelmänsä tai määritellä tehokkaammin mitä tieto tallennetaan ja milloin. Kokonaan uuden

tiedonhallintajärjestelmän hankinta ja käyttöönotto voitaisiin laskea radikaaliksi muutokseksi, joten vaihtoehdoksi ongelman korjaamiseen jää olemassa olevan toimintamallin tehostaminen.

Tarkasteltaessa sekundääridata-aineistoa huomataan, että yksikkö 2:n toimintamalli on huomattavasti tehokkaampi tallettamaan tuotannon kannalta olennaisiksi määriteltyjä tietoja. Tähän peilaten yrityksen tulisi tarkastella eri yksiköiden tiedonluomisprosesseja ja yhtenäistettävä ne. Tuomalla enemmän ennaltamäärättyjä tietoja myös yksikön 1 työtiedonhallintajärjestelmään voidaan varmistua, että kellä tahansa on mahdollisuus saada kuva siitä, miten työ on mahdollista suorittaa mutta samalla kertaa ei kuitenkaan estetä kokeneiden koneistajien mahdollisuutta innovoida uusia, tilannesidonnaisia, tapoja työn suorittamiseksi. Yhdistämällä tiedonluomisprosessit saataisiin parannusta todennäköisesti myös yrityksen sisäiset rajat ylittävän tiedonhallintatoimeen ja tuotannolle yhteisen kielen hyödyntämiseen. Yksikön 1 työtietojärjestelmä mahdollistaa työtietueiden merkkäamisen erilaisin kuvakkein käyttäjän valinnoista riippuen. Uudet työt, jotka sisältävät vasta esisuunnittelun tuottamat tiedot voitaisiin merkitä muista eroavilla kuvakkeilla, jolloin tiedonhallinnasta vastaavan esisuunnittelijan olisi helpompi tasaisin väliajoin tarkastaa, onko uusista töistä tallennettu yrityksen määrittelemät tiedot järjestelmään, ja tarpeen tulleen puuttua ohjeistuksen vastaiseen toimintaan.

Hiljaisen tiedon hyödyntämisen strategia

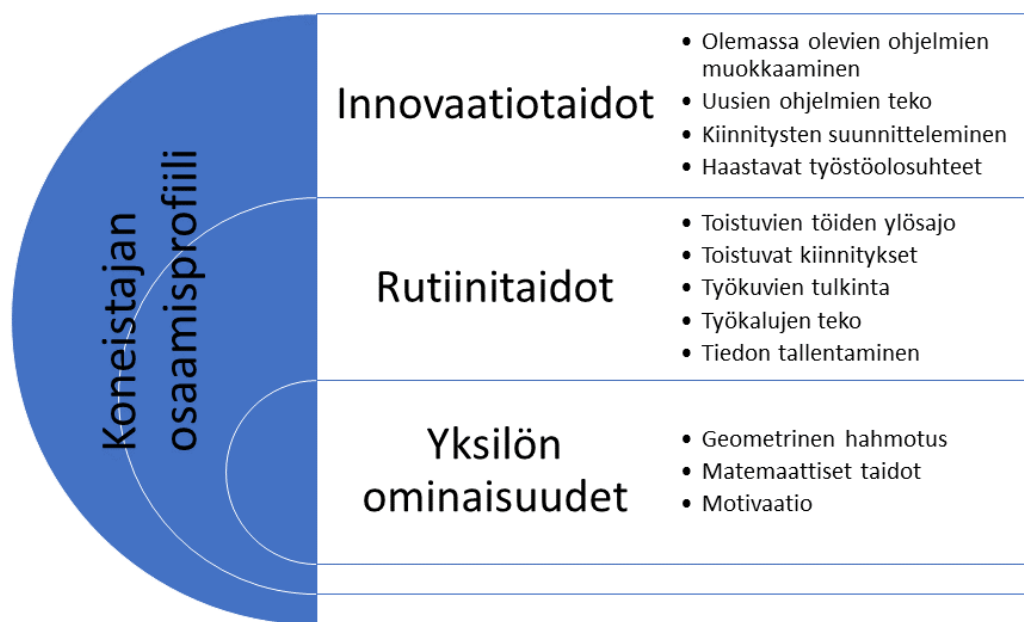
Hiljaisen tiedon hyödyntämisessä yrityksen käytänteet ovat haastatteluissa saatujen kommenttien perusteella vielä erittäin kypsymättömällä tasolla. Positiivisena puolena voitaisiin nähdä sekä yrityksen johdon että työntekijöiden yhtenäinen näkemys yrityksen toiminnan kannalta parhaasta tavasta välittää hiljaista tietoa, työssä oppiminen. Hiljaisen tiedon tärkeys yrityksen toiminnalle on tunnustettu ja haastattelun tuloksena saatiin alustava listaus siitä millaiset tekijät muodostavat hiljaisen tiedon perustan. Johtamalla oppimistavoitteet tästä listauksesta ja hyödyntämällä mestari-kisällioppimismenetelmiä yritys voi alkaa paremmin hyödyntämään hiljaisen tiedon potentiaaliaan uusien osaajien kouluttamisessa.

Yrityksen olisi hyvä keskittää opettamisressursinsa henkilöihin, joilla on halu oppia paremmiksi koneistajiksi ja jotka yritys itse arvioi kykeneviksi oppimaan tarvittavat taidot. Halukkuus oppimiseen voitaisiin selvittää esimerkiksi haastatteluin. Tämän lisäksi yrityksen tulee selvittää, keillä sen kokeneista koneistajista on valmiudet, ja halukkuus, alkaa opettamaan uusia koneistajia. Opettajaa valitessa tulee varmistaa, että opettaja ymmärtää hiljaisen tiedon välittämisen ”lainalaisuudet”. Sekä valitulle oppilaalle että opettajalle tulisi luoda kannustinjärjestelmä, joka palkitsisi tietyn osaamistason saavuttamisesta. Osaamistasojen tulisi vastata määriteltyä hiljaisen tiedon osa-aluejakoa ja sille, milloin taso on saavutettu, tulisi asettaa läpinäkyvät kriteerit.

Oppimistavoitteet tulee sitoa suoraan tiettyihin useasti toistuviin työtehtäviin, jolloin kaikessa tekemisessä säilyy hiljaisen tiedon oppimisen kannalta olennainen hyödyllisyyden kokemus. Haastatteluissakin mainittu opitun taidon tai tiedon hyödyntämisen aikajänteen

vaihtelevuusongelma saataisiin näin kumottua. Yrityksen tulisi siis tunnistaa töistään toistuvat, vaikeusasteiltaan erilaiset, työt ja jakaa näiden suorittaminen poikkeuksetta aloitteleville koneistajille osaamistason mukaan. Rutiininomaisten tehtävien suorittamisen tehostumisen myötä aloittelevien tekijöiden mahdollisten toimintatapojen avaruus laajenisi ja he olisivat tarpeen tullen valmiita ottamaan vastuuta myös haastavampien työkappaleiden toteuttamisesta.

Haastattelujen tuloksista muodostettu koneistajan osaamisprofiili jaoteltuna teoriaosuudessa esitetyn monisilmukaisen oppimisen mallin mukaan on esitetty kuvassa 5. Kuvassa esitetyt taitoulottuvuudet ja niiden tarkempi sisältö toimii ohjenuorana, kun yritys muodostaa ja ottaa käyttöön mestari-kisällioppimismallin mukaista koulutusjärjestelmää.



Kuva 7 Koneistajan osaamisprofiili

Jatkuvan parantamisen strategia

Yllä on esitetty strategisen tason parannusmahdollisuuksia sekä eksplisiittisen että hiljaisen tiedon osalta mutta otettaessa huomioon prosessin parantamista käsitelleen teoriaosuudessa esitetyt reunaehdot prosessin parantamisprojektin onnistumiselle:

1. Yhtiön johto vastaa jatkuvasta parantamisesta
2. Parannukset saavutetaan työprosesseja parantamalla
3. Parannukset todennetaan tilastollisesti
4. Työntekijät on saatava toimimaan muutoksen ylläpitävänä voimana

nähdään, että toimet eivät vielä ole riittäviä. Toteutuessaan ehdotetuilla toimenpiteillä on vaarana jäädä kertaluontoisiksi parannuksiksi, jos niiden vaikuttavuudesta ei huolehdita jatkuvan parantamisen periaatteiden mukaan. Pyrittäessä varmistamaan muutosten pysyvyys ja toiminnan tehostuminen myös jatkossa tulee yrityksen johdon asettaa vastuu tiedonhallinnan kehittymisestä selkeästi osaksi johtotason henkilön toimenkuvaa ja luoda tälle riittävät resurssit toiminnan parantamiselle. Tällaiseksi henkilöksi voisi sopia esimerkiksi jompikumpi tällä hetkellä esisuunnittelusta vastaavista henkilöistä. Ehdotetuilla yksilöillä on jo valmiiksi käsitys yrityksen tiedonluonninprosesseista ja käytetyistä järjestelmistä, jolloin kyseessä olisi ennemminkin nykyisen toimenkuva laajennus ja resurssien uudelleen suuntaaminen kuin täysin uuden toimenkuvan luominen.

Kohdan 2 vaatimukseen yritys vastaa noudattamalla edellisten kappaleiden ehdotuksia, sillä molempien tiedon lajien hyödyntämisen tehostamiseksi ehdotukset on selkeästi johdettu prosessien parantamisesta; eksplisiittisen tiedon tapauksessa parannetaan tiedon luomis- ja palauteprosessien toimintaa ja hiljaisen tiedon osalta oppimisprosessia.

Tiedonhallinnan tulosten parannusten tilastollinen seuranta todennettaisiin tässäkin tutkimuksessa käytettyjen menetelmien avulla ja todenteena parantuneesta toiminnasta pidettäisiin työtietojärjestelmän kasvanutta tietomäärää. Hiljaisen tiedon lisääntymisen merkkinä pidettäisiin yrityksen koneistajaa per vaihetyöntekijää suhteen muutoksena. Suhdeluku laskettaisiin olemassa olevan osaamiskartoitusmatriisin pohjalta. Näiden mittareiden lisäksi tulisi harkita työntekijäpuolen kyselyä, jolla selvitettäisiin, tasaisin väliajoin, onko työtietojärjestelmään tuotava tietosisältö yhä ajan tasaista. Mahdollisia parannuksia tulisi tarkastella myös taloudellisista ja asiakasnäkökulmista. Mahdollisina mittareina voisivat toimia esimerkiksi tuloskehitys, toimitusvarmuus ja asiakasreklamaatioiden määrä.

Työntekijöiden osallistuttaminen tiedonhallinnan parantamiseen mahdollistettaisiin, aloitusvaiheen tiukemman keskusjohtoisuuden jälkeen, vastuun siirtämisellä asteittain lähemmäs tiedontuottajia. Tuotannon parista voitaisiin valita esimerkiksi yksiköille omat tiedonhallinnan vastuuhenkilöt, joille siirrettäisiin vastuuta ja velvollisuuksia johdon edustajalta. Tällaisia henkilöitä voisivat olla esimerkiksi samat henkilöt, joille on jo aikaisemmin annettu vastuuta nuorempien koneistajien koulutuksesta. Tiedonluomisesta palkitsemiseen yrityksen ei tässä tilanteessa todennäköisesti kannata alkaa, sillä tiedonluomiseen kykenevät henkilöt edustavat vain pientä osaa yrityksen työntekijöistä ja lisäpalkitseminen hyvästä työsuorituksesta saattaisi johtaa vastareaktioon muissa työntekijöissä.

Toiminnallisen tason toimenpiteet

Toiminnallisen tason toimenpide-ehdotukset yrityksen koneistustoiminnan tiedonhallinnan parantamiseksi on johdettu työntekijöiden haastatteluista esiinnoituksesta epäkohdista koneistamon toimintaympäristössä. Epäkohtien korjaamiseen voitaisiin soveltaa yritykselle jo entuudestaan tuttuja LEAN-työkaluja. Tätä silmällä pitäen havaitut ongelmat luokiteltiin sen mukaan millaisia ”hukki” ne toimintaan aiheuttivat. Ei hukkatyyppitunnistetuissa tuotannon tiedonhallinnan ongelmissa on esitetty kootusti taulukossa 11.

LEAN-filosofian painottamaa asiakasarvon lisäämistä tarkastellaan tässä kohtaa ”sisäiseen asiakkaan” -idean kannalta. Yrityksen tiedonhallinnan on siis tässä tarkastelussa tarkoitus tuottaa lisäarvoa sen sisäiselle asiakkaalle, työntekijöille, ja sitä kautta mahdollistaa lisäarvon, virheettömin kappaleiden ja nopeamman sekä tasaisemman tuotannon läpäisyn, tuottaminen varsinaiselle loppuasiakkaalle.

Ongelma	Luokka	Ehdotettuja ratkaisuja	Hukkatyyppi
Tiedon kirjaaminen on hankalaa	hiljainen ja eksplisiittinen	Määritellä tarkemmin mitä kirjataan, siirtää tiedonkirjaus muille kuin tuotannon tekijöille, varata enemmän aikaa tiedon kirjaamiselle	Yli- tai alituotanto, vääränlaiset toimenpiteet
Tiedon löytäminen hankalaa	eksplisiittinen	Käyttökoulutusta, haku-toimintojen parantamista, kirjaussääntöjen selkeyttäminen	odottaminen, virheet
Tieto ei ole työpisteellä käytettävissä	eksplisiittinen	Mahdollistaa tulostaminen tuotannossa, poistaa tiedot kokonaan työmääristä, tietokoneita lähemmäs työpisteitä	Liikkuminen
Valokuvien käsittely on hankalaa	eksplisiittinen	Helppokäyttöisempi ohjelma kuvien käsittelyyn	-
Työkuviissa ei tarvittavia tietoja	eksplisiittinen	Sähköiset kuvat aina tuotannon käyttöön, tarkempi esisuunnitelu	odottaminen
Kiinnitinpaikat merkkamatta järjestelmään	hiljainen ja eksplisiittinen	Työkuviien tulkinnan opettaminen, merkkaustavan määrittäminen tai tehostaminen, työkalu, jolla paikat voi merkata suoraan työkuvaan	Virheet, odottaminen
Ohjelmareviision varmistaminen	hiljainen ja eksplisiittinen	Työstöohjelmien nimeämiskäytännön selkeyttäminen, tieto edellisestä käytetystä revisiosta työmääräineen	Virheet
Terätiedot eivät teräpisteellä käytettävissä	eksplisiittinen	Tietokone teränvaihtopisteelle	Liikkuminen
Hitaat tietokoneet	eksplisiittinen	Tietokoneiden uusiminen	Odottaminen
Erikoistyökalujen säilytys	hiljainen ja eksplisiittinen	Työkalujen säilyttämistavan vakiointi	Liikkuminen, virheet
Ei riittävää tietoa ajojärjestyksestä	hiljainen ja eksplisiittinen	Ajolistan toimittaminen tuotantoon aikaisemmin, tuotantopalaveri koneistajien kanssa.	Vääränlaiset toimenpiteet, odottaminen, liikkuminen

Taulukko 11 Hukkatyytit tuotannon tiedonhallinnassa

Taulukosta voidaan havaita virheiden, odottamisen ja liikkumisen muodostavan pääosan tunnistetuista hukkatyypeistä. Lisäksi on havaittu vääränlaisista toimenpiteistä ja ylituotannosta johtuvia hukkia. Seuraavissa kappaleissa esitetään toimenpiteitä kolmen eniten esiintykeitä saaneen hukkakategorian ongelmien poistamiseen.

Selkeitä virheistä johtuvia hukkia on tunnistettu tiedon löytämisen, kiinnitinpaikkojen, ohjelmareviisioiden ja erikoistyökalujen säilytyksen ja merkkauksen ongelmatyypeissä. Kuten teoriaosuudessa on esitetty, voidaan virheistä aiheutuviin hukkiin puuttua tehokkaasti esimerkiksi 5S- ja visuaalisen ohjauksen toimilla. Tässä tilanteessa 5S voisi auttaa esimerkiksi varmistamaan, että tieto on kirjattu aina samalla logiikalla olemassa oleviin tietojärjestelmiin, olivatpa ne sitten työstökoneiden omia tallennepisteitä tai erillisen työtietojärjestelmän päätteitä. Erikoistyökaluille voitaisiin 5S-periaatteiden mukaan määrittellä säilytyspaikat samaan tapaan kuin yrityksessä jo tällä hetkellä on määritelty töiden erikoiskiinnittimille. Visuaalisen ohjauksen liittäminen osaksi 5S-parannuksia mahdollistaisi virheellisen toiminnan havaitsemisen ja siihen puuttumisen. On kuitenkin selkeää,

että niin kauan kuin tietojärjestelmistä puuttuu ”eksplisiittisen tiedon hyödyntämisen strategiaa” käsittelevässä kappaleessa mainittu informaation hallinnan palautelooppi ei ole mahdollista tehokkaasti valvoa järjestelmiin kirjattavan tiedon laatua tai määrää.

Odottamisesta johtuvat hukat painottuvat analyysin perusteella niin IT-infran kuin tiedonhallinnan prosessin käytänteisiin. Infraongelmat lienevät tässä tapauksessa helpoimmin ratkaistavissa sijoittamalla tuotannon tarpeisiin nähden riittävän uusiin tietokoneisiin eikä niitä varten tarvitse erikseen suunnitella toimia. Tiedonhallinnan prosessin käytänteitä voidaan parantaa muuttamalla esisuunnittelun käytänteitä siten, että esisuunnittelu vastaa sähköisten kuvien saamisesta asiakkaalta. Yritys voisi myös panostaa nykyaikaiseen 3D-suunnitteluohjelmaan ja sen käyttökoulutukseen, jolloin asiakkaat voisivat toimittaa yrityksen käyttöön vain työkappaleen 3D-mallin ja tarvittavien tai puuttuvien mitoitusten tarkistaminen hoidettaisiin yrityksen toimesta.

Puutteellisten alkutietojen lisäksi selkeästi odottamishukkaa aiheuttavat prosessipisteet ovat sellaisia, joissa riittävää tietoa ei ole kirjattu tietojärjestelmiin vaan tietoa joudutaan ”metsästämään” tai odottamaan asiasta tietävää työntekijää paikalle. Näihin ongelmiin pyritään puuttumaan jo virrehukkien poistamiseen tähtäävillä toimenpiteillä, joilla pyritään varmistamaan oikean ja riittävän tiedon kirjaaminen järjestelmiin heti ensimmäisellä kerralla.

Kolmas odottamishukkaa, ja osin myös vääränlaisia toimenpiteitä aiheuttava, aiheuttava toimintatapa löytyy tuotantosuunnitelman liian hitaasta toimittamisesta tuotantoon. Sen lisäksi, että tuotannolla saattaa olla vanhentunut käsitys siitä mitä koneilla seuraavaksi tulisi valmistaa eivät työntekijät pysty valmistelemaan ennakolta seuraavaan työhön tarvitsemiaan työkaluja tai kiinnittimiä. Edellä mainitun valmistelutyön mahdollistaminen jo edellisen koneistussarjan aikana saattaisi mahdollistaa tuotannon selkeän tehostumisen, koska se mahdollistaisi tuotannon siirtymisen osaltaan lähemmäs SMED-tuotantoa sekä antaisi mahdollisuuden tuotannon ammattilaisille yhdistellä töitä siten, että edellisen työn tarvikkeita voitaisiin hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti seuraavan työn suorittamisessa.

Yrityksen tuotannossa on, tiedonhallinnan osalta, havaittavissa myös jonkin verran liikkumisesta aiheutuvaa hukkaa. Osa tämän kategorian hukista on selkeää seurausta edellisissä kappaleissa esitettyjen hukkatyyppien aiheuttamista ongelmista mutta myös muutama suoraan korjattavissa oleva ongelma on havaittavissa.

Liikkumisesta johtuvia hukkia aiheutuu tuotannossa erityisesti siitä, että tietoa ei ole saatavilla siellä missä sitä tarvitaan. Tämä ongelma on ratkaistavissa mahdollistamalla tuotannolle joko tiedon siirtäminen suoraan pisteelle, jossa sitä tarvitaan tai tiedon muuttaminen siihen muotoon, että sen on helppo ottaa mukaan työpisteelle. Tiedon siirtämisessä suoraan työpisteelle voitaisiin hyödyntää esimerkiksi erillisiä työpistenäyttöjä. Toinen mahdollinen tapa siirtää tietoa työtietojärjestelmistä työpisteille voisi olla esimerkiksi työntekijöiden älypuhelinien hyödyntäminen tiedon kuljettamisessa, jolloin tarvittavasta tiedosta otettu esimerkiksi valokuva voitaisiin ottaa helposti mukaan työpisteelle, mikäli

työpiste ei sijaitse työtietojärjestelmäpäänteen välittömässä läheisyydessä. Liikkumisen aiheuttamaa hukkaa voitaisiin osaltaan vähentää myös, jo edellisessä kappaleessa mainittu, riittävän aikaisella tiedolla ajojärjestyksestä, jolloin seuraavan työn tarvitsemat työkalut ja kiinnikkeet voidaan koota työpisteelle jo valmiiksi.

6.3 Tutkimuksen ja tulosten arviointi

Tämä tutkimus lähti tarpeesta selvittää kohdeyrityksen ydintoiminnan tiedonhallinnan nykytilaa ja löytää tapoja parantaa sitä. Tutkimus suoritettiin niillä ennako-olettamuksilla ja metodeilla, jotka luvuissa 4.2-4.4 on kuvattu. Tutkija ei havainnut tutkimuksen suorituksessa tai sen tuloksissa mitään sellaista, joka voisi aiheuttaa saavutettujen tulosten kyseenalaistamisen. Tulokset sopivat yhteen teoriasta löydettyjen tiedonhallinnan ongelmien kanssa vahvistaen näin jo olemassa olevaa tietoa tiedonhallinnasta ja sen ongelmista.

Se, että tutkimuksessa saatiin yhdistettyä sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista aineistoa ja että niiden antamat tulokset olivat samansuuntaisia ja vahvistavat toisiaan lisäävät tutkimuksessa käytettyjen menetelmien validiteettia ja reliabiliteettia. Tutkimuksen tulosten osalta validiteetin ja reliabiliteetin toteen näyttäminen on hankalampaa, sillä kyseessä on yhdestä tapauksesta tietynä ajan hetkenä kerätystä aineistosta tehty päättelyketjun summa eikä se ole toistettavissa samankaltaisena uudestaan. Tämän lisäksi ehdotusten pohjalta ei tehty tutkimuksen aikana muutoksia yhtiö toimintatapoihin, joista olisi nähty onko ehdotetuilla muutoksilla positiivista vaikutusta tiedonhallintaan.

Haastattelututkimus tutkimusmuotona ei tutkimuksen suorittajan mielestä ollut, retrospektiivisesti, oikea tapa suorittaa tutkimusta vaan esimerkiksi toimintatutkimus olisi saattanut sopia tutkijan luonteelle ja roolille osana kohdeyrityksen päivittäistä toimintaa paremmin. Tästäkin huolimatta tutkimuksesta saadut tulokset ja sen pohjalta luodut toimintaehdotukset lisäävät yhtiön tietoisuutta tiedonhallinnan ongelmista ja mahdollistavat aktiivisen puuttumisen niihin.

6.4 Jatkotutkimusideat

Kuten työn tutkimuskuvauksesta käy ilmi käsittelee tutkimus vain yrityksen koneistus-toiminnan tiedonhallintaprosessia ohittaen käytännössä kokonaan yrityksen muut prosessit. Esimerkiksi esisuunnitteluprosessi, jossa tuotetaan suuri osa koneistuksesta tarvittavasta esitiedosta ja varmistetaan tietojen riittävyys, saattaisi olla tutkijan ja yrityksen toiminnan kannalta mielenkiintoista ”avata” ja tutkia sen sisältämiä tehostamismahdollisuuksia.

Toinen mielenkiintoinen jatkotutkimuslinja olisi, työssäkin mainitun, molemmille koneistusyksiköille yhteisen työtiedonhallintajärjestelmän mahdollinen jatkoselvittely. Uuden järjestelmän osalta voitaisiin esimerkiksi selvittää sitä, miten tietoa olisi mielekkäintä

tuottaa järjestelmän, miten järjestelmään saataisiin luotua yritykseltä nyt puuttuva tiedonhallinnan palautelooppi tai uusi järjestelmä saataisiin toimimaan tehokkaasti yhteen esisuunnittelun prosessin kanssa.

Kolmanneksi jatkotutkimusideaksi sopisi tässä työssä ehdotettujen toimintamallien käyttöönoton tuottamien muutosten tutkiminen esimerkiksi muutaman vuoden kuluttua. Muutamassa vuodessa muutokset olisivat todennäköisesti siirtyneet osaksi päivittäisiä toimintatapoja mutta vanhat, tähän haastatteluun osallistuneet, työntekijät olisivat vielä yhtiön palveluksessa ja heiltä saisi mielenkiintoisia kerättyä näkemyksiä siihen, miten toiminnot ovat kehittyneet tutkimuksen tuloksien avulla.

7. LÄHTEET

- Abdolvand, N., Albadvi, A. & Ferdowsi, Z. (2008). Assessing readiness for business process reengineering, *Business Process Management Journal*, Vol. 14(4), pp. 497-511.
- Aguilar-Savén, R.S. (2004). Business process modelling: Review and framework, *International Journal of Production Economics*, Vol. 90(2), pp. 129-149.
- Ahuja, I.P.S. & Khamba, J.S. (2008). Total productive maintenance: literature review and directions, *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 25(7), pp. 709-756.
- Alavi, M. & Leidner, D.E. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues, *MIS Quarterly*, Vol. 25(1), pp. 107-136.
- Andreeva, T. & Kianto, A. (2012). Does knowledge management really matter? Linking knowledge management practices, competitiveness and economic performance, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 16(4), pp. 617-636.
- Andreu, R. & Ciborra, C. (1996). Organisational learning and core capabilities development: the role of IT, *Journal of Strategic Information Systems*, Vol. 5(2), pp. 111-127.
- Argote, L. (1999). *Organizational learning*, Kluwer Academic, Boston [u.a.], 218 p.
- Argote, L. & Hora, M. (2017). Organizational Learning and Management of Technology, *Production and Operations Management*, Vol. 26(4), pp. 579-590.
- Argote, L. & Ingram, P. (2000). Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms, *Organizational behavior and human decision processes*, Vol. 82(1), pp. 150-169.
- Arora, R. (2002). Implementing KM - a balanced score card approach, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 6(3), pp. 240-249.
- Attaran, M. (2004). Exploring the relationship between information technology and business process reengineering, *Information & Management*, Vol. 41(5), pp. 585-596.
- Ayers, J.B. (1993). TQM and information technology: partners for profit, *Information Strategy: The Executive's Journal*, Vol. 9(3), pp. 26.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage, *Journal of Management*, Vol. 17(1), pp. 99-120.
- Benner, M.J. & Tushman, M.L. (2003). Exploitation, Exploration, and Process Management: The Productivity Dilemma Revisited, *The Academy of Management Review*, Vol. 28(2), pp. 238-256.

- Bhasin, S. & Burcher, P. (2006). Lean viewed as a philosophy, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 17(1), pp. 56-72.
- Boer, H. & Gertsen, F. (2003). From continuous improvement to continuous innovation: a (retro)(per)spective, *International Journal of Technology Management*, Vol. 26(8), pp. 805-827. <https://search.proquest.com/docview/216418851>.
- Boisot, M.H. (1999). *Knowledge assets: securing competitive advantage in the information economy*, Oxford University Press, Oxford,
- Bradfield, R., Wright, G., Burt, G., Cairns, G. & Van Der Heijden, K. (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning, *Futures*, Vol. 37(8), pp. 795-812.
- Caldeira, M.M. & Ward, J.M. (2003). Using resource-based theory to interpret the successful adoption and use of information systems and technology in manufacturing small and medium-sized enterprises, *European Journal of Information Systems*, Vol. 12(2), pp. 127-141.
- Choo, C.W. (2002). *Information management for the intelligent organization*, 3rd ed. Information Today, Medford, NJ, 325 p.
- Dale, B.G., Y.-Wu, P., Zairi, M., Williams, A.R.T. & Van Der Wiele, T. (2001). Total quality management and theory: An exploratory study of contribution, *Total Quality Management*, Vol. 12(4), pp. 439-449.
- Dalkir, K. (2011). *Knowledge Management in Theory and Practice*, 1st ed. The MIT Press, Cambridge,
- Damij, N. & Damij, T. (2014). *Process Management A Multi-disciplinary Guide to Theory, Modeling, and Methodology*, Springer, Berlin, Heidelberg,
- Davenport, T.H. & Short, J.E. (1990). The New Industrial Engineering: Information Technology And Business Process Redesign, *Sloan management review*, Vol. 31(4), pp. 11.
- Davenport, T. (1993). *Process innovation : reengineering work through information technology* Harvard Business School Press, Boston, Mass, 79 p.
- Davenport, T. & Prusak, L. (2000). Working knowledge: how organizations manage what they know, *Ubiquity*, Vol. 2000(August), pp. es.
- Dewhurst, F., Martínez Lorente, A.R. & Dale, B.G. (1999). Total quality management and information technologies: an exploration of the issues, *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 16(4), pp. 392-406.
- Drucker, P.F. (1993). The Rise of the Knowledge Society, *The Wilson Quarterly* (1976-), Vol. 17(2), pp. 52-71.

Earl, M.J. (1997). Chapter 1 - Knowledge as Strategy: Reflections on Skandia International and Shorko Films, in: Anonymous (ed.), pp. 1-15.

Faucher, J.P.L., Everett, A.M. & Lawson, R. (2008). Reconstituting knowledge management, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 12(3), pp. 3-16.

Gershon, M. (2010). Choosing Which Process Improvement Methodology to Implement, *The Journal of Applied Business and Economics*, Vol. 10(5), pp. 61.

Grant, D.A. (1999). Using existing modeling techniques for manufacturing process reengineering: a case study, *Computers in Industry*, Vol. 40(1), pp. 37-49.

A wider view of business process reengineering (2002). in: *Communications of the ACM*, ACM, New York, pp. 85-90.

Grant, R.M. (1996). Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm, *Strategic Management Journal*, Vol. 17(S2), pp. 109-122.

Hailu, H., Mengstu, S. & Hailu, T. (2018). An integrated continuous improvement model of TPM, TPS and TQM for boosting profitability of manufacturing industries: An innovative model & guideline, *Management Science Letters*, pp. 33-50.

Haldin-Herrgard, T. (2000). Difficulties in diffusion of tacit knowledge in organizations, *Journal of Intellectual Capital*, Vol. 1(4), pp. 357-365.

Hammer, M. (1990). Reengineering work: don't automate, obliterate, *Harvard Business Review*, Vol. 68(4), pp. 104. <https://search.proquest.com/docview/227796351>.

Hsieh, C., Lin, B. & Manduca, B. (2007). INFORMATION TECHNOLOGY AND SIX SIGMA IMPLEMENTATION, *The Journal of Computer Information Systems*, Vol. 47(4), pp. 1.

Hung, R.Y. (2006). Business process management as competitive advantage: a review and empirical study, *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 17(1), pp. 21-40.

Ingle, S. & Roe, W. (2001). Six sigma black belt implementation, *The TQM Magazine*, Vol. 13(4), pp. 273-280.

Using the balanced scorecard as a strategic management system (1996). in: *Harvard Business Review*, Harvard Business School Press, Boston, pp. 75.

Khanam, S. & Talib, F. (2015). Role of Information Technology in Total Quality Management: A Literature Review, *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology*, Vol. 2(8), pp. 2433-2445.

Kogut, B. & Zander, U. (1992). Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology, *Organization Science*, Vol. 3(3), pp. 383-397.

Kondić, Ž & Dušak, V. (2006). THE ROLE OF INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY IN SIX SIGMA APPROACH IMPLEMENTATION, *Journal of Information and Organizational Sciences*, Vol. 30(1),

Krogh, G.v., Roos, J. & Slocum, K. (1994). An Essay on Corporate Epistemology, *Strategic Management Journal*, Vol. 15(S2), pp. 53-71.

Lage Junior, M. & Godinho Filho, M. (2010). Variations of the kanban system: Literature review and classification, *International Journal of Production Economics*, Vol. 125(1), pp. 13-21.

Laguna, M. & Marklund, J. (2013). *Business process modeling, simulation, and design*, 2.th ed. Taylor & Francis, Boca Raton, 500 p.

Lai, S.M., Ashley, K.S. & Viraigyan, T. (2011). Impact of information technology on quality management dimensions and its implications, *European Business Review*, Vol. 23(6), pp. 592-608.

Lee, K.T. & Chuah, K.B. (2001). A SUPER methodology for business process improvement - An industrial case study in Hong Kong China, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21(5/6), pp. 687-706.

Lee, R.G. & Dale, B.G. (1998). Business process management: a review and evaluation, *Business Process Management Journal*, Vol. 4(3), pp. 214-225.

March, J.G. (1995). The Future, Disposable Organizations and the Rigidities of Imagination, *Organization*, Vol. 2(3-4), pp. 427-440. <http://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/135050849523009>.

Martínez-Lorente, A.R., Sánchez-Rodríguez, C. & Dewhurst, F.W. (2004). The effect of information technologies on TQM: An initial analysis, *International Journal of Production Economics*, Vol. 89(1), pp. 77-93.

Marwick, A.D. (2001). Knowledge management technology, *IBM Systems Journal*, Vol. 40(4), pp. 814-830.

Matusik, S.F. (2002). An Empirical Investigation of Firm Public and Private Knowledge, *Strategic Management Journal*, Vol. 23(5), pp. 457-467.

McQueen, R. (1998). Four Views of Knowledge and Knowledge Management, pp. 609-611.

Melton, T. (2015). THE BENEFITS OF LEAN MANUFACTURING What Lean Thinking has to Offer the Process Industries, *Chemical Engineering Research and Design*, Vol. 83(A6), pp. 662-673.

Meso, P. & Smith, R. (2000). A resource-based view of organizational knowledge management systems, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 4(3), pp. 224. Available (accessed Source type: Scholarly Journals; Object type: Article; Object type: Feature; Copyright: Copyright MCB UP Limited (MCB) 2000; DOCID: 115722231; PCID:

1655141; PMID: 37827; ProvJournalCode: JOKM; PublisherXID: MCBP20020422031E89EB): <https://search.proquest.com/docview/230327104?accountid=27303>.

Mihok, J., Kádárová, J., Demečko, M. & Ružinský, M. (2015). The Use of SMED in Engineering Manufacturing, *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 816 pp. 568-573.

Mo, J.P.T. (2009). The role of lean in the application of information technology to manufacturing, *Computers in Industry*, Vol. 60(4), pp. 266-276.

NAG, R. & GIOIA, D.A. (2012). FROM COMMON TO UNCOMMON KNOWLEDGE: FOUNDATIONS OF FIRM-SPECIFIC USE OF KNOWLEDGE AS A RESOURCE, *The Academy of Management Journal*, Vol. 55(2), pp. 421-457.

Najjar, L. & Bishu, R.R. (2000). Integration of Information Technology and TQM, *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, Vol. 44(12), pp. 522.

Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, *Organization Science*, Vol. 5(1), pp. 14-37.

Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation*, Oxford University Press, New York,

Näslund, D., *Teknisk logistik*, Lund University, Engineering Logistics & Lunds universitet (2008). Lean, six sigma and lean sigma: fads or real process improvement methods? *Business Process Management Journal*, Vol. 14(3), pp. 269-287.

O'Neill, P. & Sohal, A.S. (1999). Business Process Reengineering A review of recent literature, *Technovation*, Vol. 19(9), pp. 571-581.

Oakland, J.S. (2014). *Total quality management and operational excellence*, 4. ed. ed. Routledge, Abingdon, OX [u.a.], 521 p.

Otto Scharmer, C. (2001). Self-transcending knowledge: sensing and organizing around emerging opportunities, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 5(2), pp. 137-151.

Ozcelik, Y. (2010). Do business process reengineering projects payoff? Evidence from the United States, *International Journal of Project Management*, Vol. 28(1), pp. 7-13.

Pemberton, J.D., Stonehouse, G.H. & Yarrow, D.J. (2001). Benchmarking and the role of organizational learning in developing competitive advantage, *Knowledge and Process Management*, Vol. 8(2), pp. 123-135.

Pettersen, J., Institutionen för beteendevetenskap, Linköpings universitet, Kvalitetsteknik, Tekniska högskolan, Managing Mobility for Learning, Health and Innovation (HELIX) & Institutionen för ekonomisk och industriell utveckling (2009). Defining lean production: some conceptual and practical issues, *The TQM Journal*, Vol. 21(2), pp. 127-142.

Prahalad, C.K. & Hamel, G. (2009). The core competence of the corporation, *Change management*, pp. 203-220. <http://www.econis.eu/PPNSET?PPN=604735502>.

Pyzdek, T. & Keller, P.A. (2012). *Six Sigma handbook: a complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels*, 3rd ed. McGraw-Hill, New York,

Riezebos, J. & Klingenberg, W. (2009). Advancing lean manufacturing, the role of IT, *Computers in Industry*, Vol. 60(4), pp. 235-236.

Riezebos, J., Klingenberg, W. & Hicks, C. (2009). Lean Production and information technology: Connection or contradiction? *Computers in Industry*, Vol. 60(4), pp. 237-247.

Russell, P.J. (2013). *Process Improvement Techniques*, in: Anonymous (ed.), 4th ed., American Society for Quality (ASQ), pp. 376.

Samuel, D., Found, P. & Williams, S.J. (2015). How did the publication of the book *The Machine That Changed The World* change management thinking? Exploring 25 years of lean literature, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 35(10), pp. 1386-1407.

Santoso (2017). Benchmarking knowledge management practices in small and medium enterprises, *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 24(5), pp. 1215-1233.

Shingo, S. (1986). *Zero quality control: source inspection and the poka-yoke system*, Productivity Press, Portland (OR),

Soh, C. & Markus, L.M. (1995). HOW IT CREATES BUSINESS VALUE: A PROCESS THEORY SYNTHESIS ICIS Proceedings, pp. 13.

Sugumaran, V. & Arogyaswamy, B. (2003). MEASURING IT PERFORMANCE: "CONTINGENCY" VARIABLES AND VALUE MODES, *The Journal of Computer Information Systems*, Vol. 44(2), pp. 79.

(1989). *Taloustiedon taloussanasto*, 4. täysin uud. p. ed. Taloustieto, Hki,

Tan, L.P. & Wong, K.Y. (2015). Linkage between knowledge management and manufacturing performance: a structural equation modeling approach, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 19(4), pp. 814-835.

Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management, *International Journal of Information Management*, Vol. 30(2), pp. 125-134.

Tuomi, I. (1999). Data Is More than Knowledge: Implications of the Reversed Knowledge Hierarchy for Knowledge Management and Organizational Memory, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 16(3), pp. 103-117.

Tyagi, S., Cai, X., Yang, K. & Chambers, T. (2015). Lean tools and methods to support efficient knowledge creation, *International Journal of Information Management*, Vol. 35(2), pp. 204-214.

Uotila, T. & Melkas, H. (2007). Quality of data, information and knowledge in regional foresight processes, *Futures*, Vol. 39(9), pp. 1117-1130.

Ward, P. & Zhou, H. (2006). Impact of Information Technology Integration and Lean/Just-In-Time Practices on Lead-Time Performance, *Decision Sciences*, Vol. 37(2), pp. 177-203.

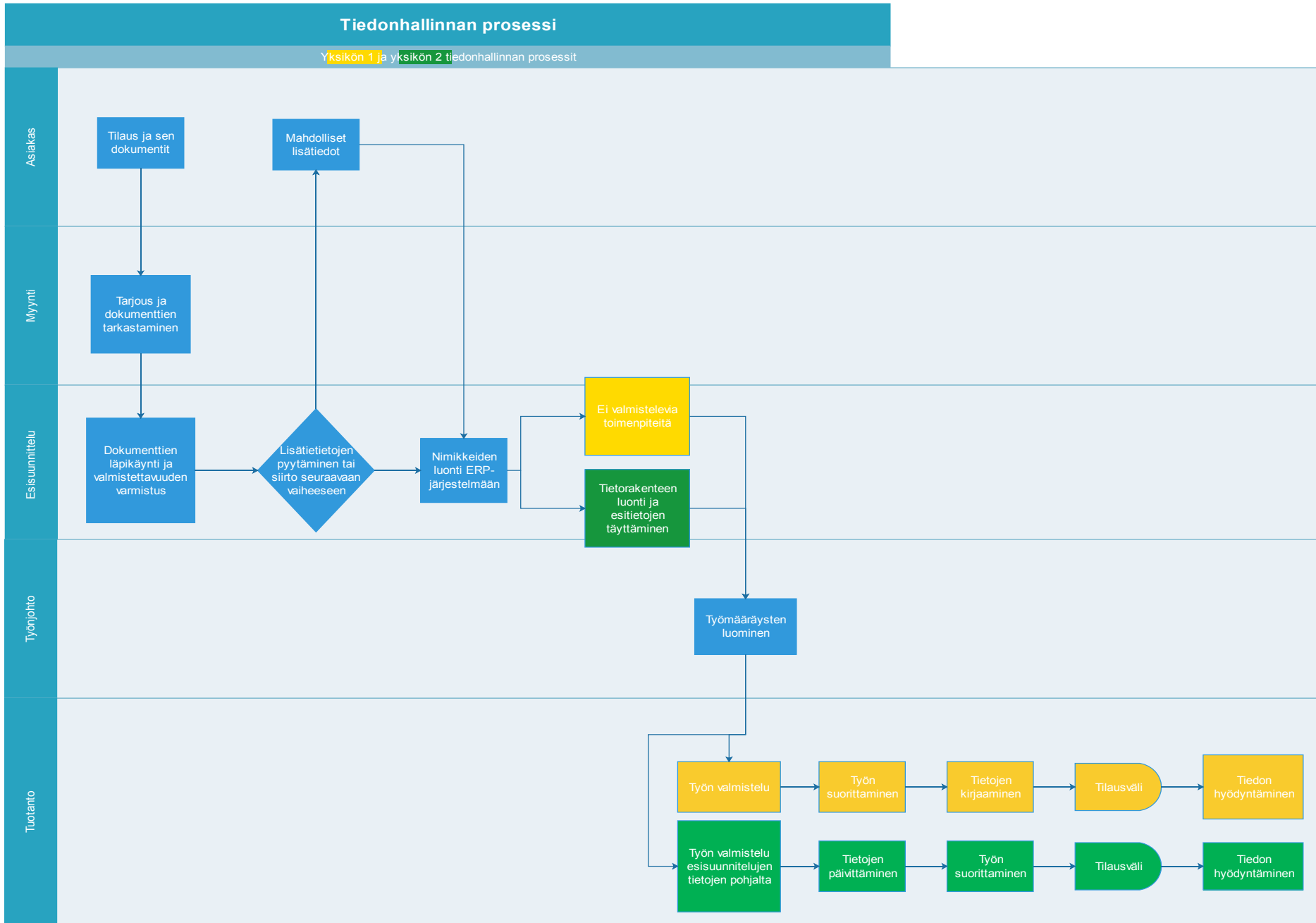
Wei Choo, C. & Correa Drummond de Alvarenga Neto, Rivadavia (2010). Beyond the ba: managing enabling contexts in knowledge organizations, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 14(4), pp. 592-610.

Yang, C., Fang, S. & Lin, J.L. (2010). Organisational knowledge creation strategies: A conceptual framework, *International Journal of Information Management*, Vol. 30(3), pp. 231-238.

Zack, M.H. (1999). Managing codified knowledge, *Sloan management review*, Vol. 40(4), pp. 45.

Zairi, M. (2013). The TQM legacy – Gurus' contributions and theoretical impact, *The TQM Journal*, Vol. 25(6), pp. 659-676.

8. LIITE A: TIEDONHALLINNAN PROSESSIKUVAUS



9. LIITE B: TUOTANNON ESITIE TOPAKETTI HAASTATTELUA VARTEN

YRITYS JA TIETO

Yritys käyttää resursseja täyttääkseen asiakastarpeita. Yrityksen resursseja ovat esimerkiksi sen koneet ja laitteet, ihmiset ja infrastruktuuri. Myös tietoa voidaan pitää yrityksen resurssina. Ollakseen arvokas resurssin tulee olla harvinainen, vaikeasti kopioitavissa, niitä ei tule voida korvata muilla resursseilla ja niiden tulee mahdollistaa arvon luominen. Tätä ajatusta vasten on helppo ymmärtää miksi juuri tieto olisi arvokas resurssi; kukaan ei voi ostaa samanlaista tietoa kuin toisella on, tieto ei voi suoraan kopioida, tietoa ei voi korvata samalla lailla kuin työkonetta ja tieto mahdollistaa tehokkaan toiminnan eli luo arvoa.

Tiedolla on yleisen käsityksen mukaan kolme tasoa: data, informaatio ja tieto. Data on raakaa tietoa ilman sitovaa merkitystä. Se on siis esimerkiksi tietojärjestelmistä löytyviä numeroita ja lokitietoja. Tullakseen informaatioksi datalle tulee antaa viitekehys. Esimerkiksi data 20 voidaan muuttaa informaatioksi laittamalla sen eteen sana hinta ja perään valuuttatunnus €. Tiedon kolmannella tasolla eli itse tiedossa ihminen lisää oman tulkinsa informaatioon: ”onko 20 € halpa vai kallis, tarpeeksi vai liian vähän, jne.” Tieto siis syntyy informaatiosta ihmisen sisäisen toiminnan tuloksena ja muuntuu kokemusten mukana.

Tietoa on olemassa useampaa tyyppiä. Eräs perustapa on jakaa tieto hiljaiseen ja eksplisiittiseen tietoon. Eksplisiittinen tieto on muodollista, systemaattista ja tarkkaan määriteltyä. Sitä voidaan prosessoida ja tallentaa suhteellisen helposti samoin kuin viestiä ja jakaa. Se esitetään yleensä esimerkiksi käyttöohjeiden muodossa, toimintaa ohjaavina sääntöinä tai vaikka kokousmuistioina. Hiljainen tieto puolestaan taas on sitoutunut ihmisiin eikä sen suora ”muodollistaminen” ole mahdollista. Hiljaista tietoa ovat esimerkiksi ruttiinit ja menettelytavat. Hiljainen tieto voidaan jakaa kognitiiviseen (know-what) ja toiminnalliseen (know-how) tietoon ja suuri osa hiljaista tietoa onkin kansankielellä ”taitoa” eli kykyä toimia tehokkaasti. Siinä missä eksplisiittistä tietoa voidaan jakaa erilaisten järjestelmien avulla korostuu hiljaisen tiedon jakamisessa yhdessä tekeminen ja olemassa olevan yksilön sisäisen tiedon siirtyminen toisille ihmisille sosiaalisen toiminnan tuloksena esimerkiksi oppipoika-mestari tilanteissa.

Pitäen mielessä ylläesitetyt näkemykset tiedosta ja sen luonteesta pohdi itsekseksi tai jonkun kanssa seuraavia kysymyksiä. Pidä mielessäsi erityisesti Honpumet Oy:n näkökulma

esitettyihin kysymyksiin ja yritä miettiä koneistajan tietotarpeita tuotannon kaikissa vaiheissa aina profiilin hakemisesta valmiiden tuotteiden lähettämiseen asti.

1. Mitkä ovat koneistustoiminnan kannalta olennaisimmat tietotarpeet ja miksi? Muista ajatella niin hiljaista tietoa (taidot ja osaaminen) kuin eksplisiittistä tietoa vaativia asioita.
2. Miten nykyiset toimintatavat vastaavat tietotarpeisiin? Mieti jälleen asiaa tiedon luonteen molemmilta kantilta, mistä koneistaja saa tarvitsemansa tiedon ja taidot
3. Mitkä ovat ongelmallisimmat tietotarpeet? Mitä koneistajan tulee tietää ja millaisia ongelmia tämän tiedon saamisessa voisi olla
4. Miten tietotarpeiden täyttymistä voisi paremmin tukea?

