

Anssi Hyvönen

**LEAN-AJATTELUMALLIN HYÖDYNTÄMINEN ASiantuntijatyön
TILAUS-TOIMITUSPROSESSISSA**

**LEAN-AJATTELMALLIN HYÖDYNTÄMINEN ASIAANTUNTIJATYÖN
TILAUS-TOIMITUSPROSESSISSA**

Anssi Hyvönen
Opinnäytetyö
Syksy 2023
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto,
Lean-johdaminen
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto, lean-johtamisen tutkinto-ohjelma

Tekijä: Anssi Hyvönen

Opinnäytetyön nimi: Lean-ajattelumallin hyödyntäminen asiantuntijatyön tilaus-toimitusprosessissa

Työn ohjaaja: Matti Rahko

Työn valmistuslukuksi ja -vuosi: syksy 2023

Sivumäärä: 56 + 1 liite

Työssä tutkittiin, kuinka asiantuntijatyön tilaus-toimitusprosessia voidaan kehittää lean-ajattelun, -menetelmien ja -työkalujen avulla. Kohdeyritys tarjoaa asiakkailleen elektroniikka- ja radiolaitteiden tuotekehitys- ja tuotehyväksyntäpalveluita.

Leanin alkujuuret ovat valmistavassa teollisuudessa, mutta sitä sovelletaan myös palveluiden tuottamiseen. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli esitellä lean-ajattelumalli ja löytää lean-menetelmiä, jotka olisivat mielekkäästi sovellettavissa kohdeyrityksen, Etteplan Finland Oy:n tuotehyväksyntätoiminnan palvelutuotannossa. Yhtiön strategiassa mainitaan tärkeänä jatkuva parantaminen, mutta lean-ajattelua ei yleisesti tunneta eikä sovelleta käytännön työssä.

Konstruktiiivisen tutkimuksen teoriaosuudessa esiteltiin lean-ajattelumalli ja sen soveltamista sekä valmistavan teollisuuden että asiantuntijatyön tarpeisiin. Tutkimusaineisto kerättiin tutkimusaihetta käsittelevästä kirjallisuudesta ja sähköisistä julkaisuista. Kohdeyritystä koskeva taustatutkimuksen osuus toteutettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Aineistonkeruumenetelminä käytettiin havainnointia, kyselyitä ja haastatteluita.

Työn aikana vahvistui käsitys, että vaikka lean on kehittynyt valmistavan teollisuuden tarpeista ja suuri osa kirjallisuudesta käsittelee valmistavan teollisuuden tarpeita, sen taustalla oleva ajattelumalli on hyvin sovellettavissa myös asiantuntijatyön kehittämiseen. Monet lean-menetelmät ja -työkalut soveltuvat siihen hyvin sellaisenaan.

Työn tuloksena tuotehyväksyntäprosessista löydettiin lean-työkalujen avulla hukan muotoja, joita voidaan vähentää tai poistaa. Löydösten pohjalta on mahdollista aloittaa systemaattisia kehitystoimenpiteitä, joilla koko tilaus-toimitusprosessin nopeutta, sujuvuutta ja kannattavuutta voidaan parantaa.

Suurin hyöty leanin opeista saadaan, jos niitä sovelletaan koko organisaation tasoisena johtamisfilosofiana. Kokonaisvaltaisen lean-muutoksen toteuttaminen vaatii ylimmän johdon sitoutumista tavoitteeseen. Työprosessien tasolla tapahtuvaa suorituskyvyn parantamista sen sijaan voi harjoittaa aina, jos asianomaiset henkilöt kokevat asian tarpeelliseksi ja organisaatio antaa kehittämiselle riittävän tuen. Menestyksikkäiden lean-hankkeiden seurauksena organisaation johdolle voi lopulta kehittyä kiinnostus myös kokonaisvaltaiseen lean-muutokseen.

Asiasanat: asiantuntijatyö, jatkuva parantaminen, kehittäminen, lean, lean-johtaminen, tuotehyväksyntä, tuotesertifiointi.

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Master's degree Programme in Lean Management

Author: Anssi Hyvönen

Title of thesis: Lean philosophy in order-to-delivery process of specialist work

Supervisor: Matti Rahko

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2023

Number of pages: 56 + 1 appendix

The work investigated how the order-to-delivery process of specialist work can be developed with lean thinking, -methods and -tools. The target company provides product development and product compliance services to its customers.

Lean was born within the manufacturing industry but is being utilized in service production as well. The goal of this thesis was to introduce the lean philosophy and find lean methods that would have a meaningful impact on the service production of product compliance team of the target company, Etteplan Finland Oy. The strategy of the company highlights the continuous improvement. However, the lean thinking is not commonly known or utilized in the practical level.

The lean philosophy and its application in manufacturing industry as well as at specialist work was introduced in the theory part of the constructivist research. The material for the work was collected from the literature and online publications addressing the issue. The background investigation of the target company was conducted as qualitative research. The material for this investigation was gathered by means of personal observations, enquiry, and interviews.

In the course of the work, it became clear that although lean has originated from the needs of the manufacturing industry and majority of the lean literature addresses this perspective, the underlying philosophy translates itself proficiently for the development of specialist work as well. Many of the lean methods and -tools perform well in specialist work without modification.

As the result of the work various forms of removable waste was discovered in the product approval process, with the help of the lean tools. Based on the findings it is possible to initiate systematic development activities to improve the speed, fluency, as well as profitability of the whole order-to-delivery process.

Lean will give its maximum benefit when used as the organization level management philosophy. A comprehensive lean transformation will require the top management commitment. However, the performance improvement in process level is available whenever the contributors feel necessary, and the organization supports the endeavor. By observing successful lean performance updates in the process level, the top management may eventually become willing to initiate a comprehensive lean transformation.

Keywords: continuous development, development, lean, lean management, product approval, product certification, specialist work

SISÄLLYS

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 7 |
| 1.1 | Työn tausta..... | 7 |
| 1.2 | Tutkimusongelma | 8 |
| 1.3 | Tutkimusote..... | 9 |
| 1.4 | Työn toteuttaminen..... | 11 |
| 2 | YRITYSESITTELY: ETTEPLAN | 12 |
| 2.1 | Historia | 12 |
| 2.2 | Palvelutarjonta..... | 13 |
| 2.3 | Organisaatio | 13 |
| 2.4 | Asiakaspalvelun käytännön toteutus | 13 |
| 2.5 | Lähtökohdat tehokkuuden parantamiselle | 13 |
| 3 | LEAN-JOHTAMISFILOSOFIA | 15 |
| 3.1 | Lean-ajattelumallin lähtökohdat ja periaatteet | 15 |
| 3.2 | Lean-menetelmän periaatteet..... | 17 |
| 3.2.1 | Arvon määrittäminen ja hukan tunnistaminen | 18 |
| 3.2.2 | Tuotteen tai palvelun arvoketjun määrittäminen..... | 19 |
| 3.2.3 | Virtauksen luominen | 19 |
| 3.2.4 | Imun luominen | 20 |
| 3.2.5 | Täydellisyyteen ja jatkuvaan parantamiseen pyrkiminen | 20 |
| 4 | LEAN JA ASIAANTUNTIJATYÖ | 22 |
| 4.1 | Resurssitehokkuus | 22 |
| 4.2 | Virtaustehokkuus..... | 23 |
| 4.3 | Prosessien virtaamiseen vaikuttavat prosessilait | 25 |
| 4.3.1 | Littlen laki | 25 |
| 4.3.2 | Pullonkaulojen laki | 26 |
| 4.3.3 | Laki vaihtelun vaikutuksesta prosesseihin | 27 |
| 4.4 | Tehokkuusparadoksi | 29 |
| 4.4.1 | Pitkät läpimenoajat..... | 30 |
| 4.4.2 | Monta virtausyksikköä..... | 30 |
| 4.4.3 | Uudelleen aloittamisen tarve | 30 |
| 4.5 | Tehokkuusmatriisi | 31 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.5.1 | Tehokkuussaarekkeita | 31 |
| 4.5.2 | Tehokkuuden meri | 32 |
| 4.5.3 | Joutomaa | 32 |
| 4.5.4 | Ihannemaa | 32 |
| 4.5.5 | Tehokkuusraja | 32 |
| 5 | LEANIN TEOREETTISET TEEMAT | 34 |
| 5.1 | Imuohjaus..... | 34 |
| 5.2 | Hukka | 34 |
| 5.3 | Standardoitu työ | 35 |
| 5.4 | Pullonkaula-ajattelu | 36 |
| 5.5 | Prosessikuvaus ja arvovirta-analyysi..... | 36 |
| 5.6 | Lean-johtajuus ja -kulttuuri | 37 |
| 5.7 | Teorian yhteenveto..... | 38 |
| 6 | KAKSI KESKEISTÄ LEAN-TYÖKALUA ASIANTUNTIJATYÖHÖN | 39 |
| 6.1 | Kanban-taulu | 39 |
| 6.2 | Kaizen | 39 |
| 7 | TUOTEHYVÄKSYNTÄPROSESSI | 40 |
| 8 | TUTKIMUSMENETELMÄ..... | 43 |
| 9 | TUTKIMUKSEN TOTEUTUS..... | 44 |
| 9.1 | Arvon määrittäminen | 44 |
| 9.2 | Arvoketjun määrittäminen..... | 44 |
| 9.3 | Virtaus ja imu..... | 48 |
| 9.4 | Täydellisyyteen ja jatkuvaan parantamiseen pyrkiminen..... | 49 |
| 10 | TUTKIMUKSEN TULOKSET | 50 |
| 10.1 | Tutkimuksen tulokset..... | 50 |
| 10.2 | Tutkimuksen arviointi..... | 50 |
| 10.3 | Ajatukset jatkosta | 51 |
| 11 | YHTEENVETO | 53 |
| | LÄHTEET..... | 54 |

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Etteplan on maailmanlaajuisesti toimiva yhtiö, jolla on yli 4 000 asiantuntijaa ja kymmeniä toimipisteitä, joista suurin osa Suomessa ja Pohjois-Euroopassa. Yhtiö on perustettu 40 vuotta sitten. Yhtiö on kasvanut hankkimalla yrityksen tarvitsemaa osaamista ajan saatossa muun muassa yritysostoin. Tyypillisesti jollakin paikkakunnalla paikallista teollisuutta palveleva yritys on ostettu osaksi Etteplania, jolloin tämän kyseisen yksikön osaaminen kuuluisi olla koko yhtiön käytössä. On monia syitä, miksi tämä tavoite ei aina automaattisesti toteudu. Yksiköt ovat maantieteellisesti hajaantuneina, ja niillä on ollut omanlaisensa toimintakulttuuri, työkalut ja muut ominaispiirteet. Yhtiö tavoittelee kasvua myös jatkossa. Yritysostot ovat yksi keino päästä kasvutavoitteeseen. Toimintakulttuurin kehittämiseen olisi siis todennäköisesti tarvetta myös tulevaisuudessa. (Etteplan b.)

Yhtiö tarjoaa asiakkailleen tuotteistettua tuotekehityspalvelua, ja sen strategiana on tuottaa arvoa asiakkaalle parantamalla asiakkaan tuottavuutta. Strategiassaan yhtiö odottaa palvelutuotannon työntekijältä innovatiivista ajattelua ongelmanratkaisussa, kun yhteistyössä kollegoiden kanssa tuotetaan arvoa lisääviä palveluratkaisuita asiakkaalle. Yhtiö odottaa ihmisten olevan avoimia uusille ideoille ja toimintatavoille sekä tavoittelevan jatkuvaa parantamista. (Etteplan b.)

Digitalisaatio, kiihtyvä tekninen kehitys ja suunnitteluresurssien puute ovat yhtiön tunnistamia trendejä, jotka vaikuttavat yhtiön ja sen asiakkaiden toimintaan. Yhtiön strategiana on tuottaa aiempaa korkeampaa arvoa asiakkaille ja tukea heitä teknologisessä muutoksessa. Yhtiön strategiassa on kolme osaa: asiakasarvo, palvelun tuotteistaminen ja henkilöstö. (Etteplan b.)

Strategian asiakasarvo-osa tavoittelee asiakkaan saaman arvon kasvattamista entisestään. Mikäli yhtiö ymmärtää asiakkaiden liiketoimintaa ja hyödyntää osaamista laajasti, yhtiö voi tuoda käyttöön uusia innovaatioita ja teknologioita. Tällöin yhtiö voi luoda lisää palveluratkaisuja, jotka tuottavat arvoa ja sillä tavoin auttaa asiakkaita parantamaan omaa liiketoimintaansa. Strategian palveluratkaisut -osa pyrkii kehittämään sellaisia palveluratkaisuja, jotka yhdistävät teknologioita, tehokkaita prosesseja, monipuolista osaamista ja maailman parhaita suunnittelutyökaluja ja -me-

netelmiä. Strategian henkilöstöosa pyrkii ylläpitämään, kehittämään ja houkuttelemaan huippuosaajia, joiden avulla yhtiön strategian toteuttaminen onnistuu, yhteistyössä yhtiön asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa. (Etteplan b.)

Tämän opinnäytetyön tekijän työtehtäviin Etteplanilla kuuluu paitsi tuotehyväksyntätiimin päivittäiset asiakaspalvelutehtävät, myös tiimin työprosessin kehittäminen siten, että yhtiö voisi paremmin tuottaa lisäarvoa asiakkaille. Yhtiön eri hallinnollisten osien toimintaa olisi hyödyllistä tarkastella paitsi itsenäisinä toimijoina, myös sen valossa, miten hyvin niiden yhteistyössä toteutuu asiakkaan saama lisäarvo. Pelkästään yhden tiimin työtä tarkasteltaessa on vaarana osaoptimointi, joka ei poista siiloutumisen kielteisiä vaikutuksia. Tällöin asiakkaalle ei pystytä tuottamaan sitä määrää lisäarvoa, joka hyvällä kokonaisuuden hallinnalla ja yhteistyöllä olisi mahdollista saavuttaa. Tämä opinnäytetyö on tehty, jotta yhtiössä havaittuja liiketoiminnan ongelmia voitaisiin ratkaista hyödyntäen uusinta tieteellisin menetelmin arvioitua tietoa. Työn pohjalta voi myöhemmin kehittää toimintaa jatkuvan parantamisen periaatteella.

Monet suomalaiset yritykset kilpailevat kansainvälisillä markkinoilla ja tuottavuuden ja kilpailukyvyn kehittäminen on koko kansakunnan menestykselle tärkeää. Tuotannollisia panostuksia on siirtynyt tavaroiden teollisesta valmistamisesta kohti palveluiden tuotantoa. Leanilla on paljon annettavaa molemmille tuotannon muodoille. Se voisi monissa tapauksissa olla kilpailukyvyn parantamisen kannalta jopa tehokkaampi keino kuin työajan pidennykset, joita on menneinä vuosina tehty kilpailukyvyn parantamisen nimissä.

1.2 Tutkimusongelma

Osa yhtiön asiakkaista on tarpeeksi kokeneita ymmärtääkseen tuotteiden markkinoille tuomiseen liittyvät hyväksyntävaatimukset ja testaamiseen liittyvät prosessit. Joidenkin asiakkaiden kokemus tuotteiden markkinoille tuomisesta on vähäinen tai olematon, eivätkä he myöskään välttämättä ole tiedostaneet kaikkia heitä koskevia lakitekniisiä velvoitteita.

Yhtiön tulee pystyä palvelemaan kutakin asiakasta siten että tämä kokee saavansa yhtiöltä lisäarvoa, josta on valmis maksamaan. Tämän palvelukokemuksen tuottamiseen voi osallistua ihmisiä yhtiön eri osastoilta. Yhtiön haasteena on sovittaa eri toimintojen työ yhteen sujuvasti virtaavaksi kokonaisprosessiksi.

Tämän tutkimuksen päätutkimuskysymys on selvittää, miten leania voidaan hyödyntää Etteplanin tuotehyväksyntätiimin työssä.

Yhtenä tuotehyväksyntätiimissä tunnistettuna konkreettisenä ongelmana on se, että tuotehyväksyntäprosessin läpimenoaika on asiakkaan näkökulmasta liian pitkä. Tämän seurauksena tuotteen julkaisuaikataulu ja kehitysbudjetti helposti vaarantuu. Yhtiön sisäisten selvitysten mukaan yli 80 % elektroniikkalaitteiden tuotekehitysprojekteista viivästyy alkuperäisestä aikataulustaan, mistä koituu 6–11 % menetys tuotteen kokonaismyynnissä. Markkinoillepääsyn nopeus on ratkaisevaa tuotteen koko elinkaaren aikaisen kannattavuuden kannalta.

Jos tuotteen markkinoille pääsy viivästyy yhdellä kuukaudella, viivästyksen hinta voidaan osoittaa olevan yhtä suuri, kuin tuotteen huippumyynnin aikainen yhden kuukauden myynnin menetys (Graves 2023).

Tuotehyväksyntäprosessin tulisi olla mahdollisimman sujuva, jotta markkinoille pääsy ei viivästyisi. Tämä opinnäytetyö hakee vastausta kysymykseen, miten toimimalla tuotehyväksyntäprosessin läpimenoaika saadaan minimoitua.

1.3 Tutkimusote

Yhtiö on määritellyt arvoikseen asiakaslähtöisyyden, proaktiivisuuden ja houkuttelevuuden. Arvot ja strategia nostavat johdonmukaisesti esiin jatkuvan parantamisen ja olemassa olevien toimintatapojen kyseenalaistamisen. Pienemmän ja hajaantuneemman yritysrakenteen ajoilta voi jossain määrin periytyä yrityskulttuuri, jossa kunkin yksikön toiminnan tuloksellisuutta arvioitaessa korostuu myytyjen konsultointituntien määrä tai laskutusaste. Tilanteessa, jossa yksittäisen asiantuntijan työpanos myydään asiakkaalle osaksi asiakkaan projektin resursointia ja asiakas on vastuussa kaikista työnjohdollisista asioista, Etteplanilla ei ole kovin paljon mahdollisuuksia vaikuttaa projektin kokonaisuuteen ja sen tuottavuuteen liittyviin kysymyksiin. Sen sijaan tilanteessa, jossa Etteplan vastaa kokonaisuudesta, lean-ajattelun ja -kulttuurin avulla on mahdollista laajentaa näkökulmaa kokonaisvaltaisen asiakasarvon tuottamisen suuntaan, kuten yhtiön arvot ja strategia toiminnalta edellyttävät.

Työn tavoitteena on ratkaista reaali maailman ongelma. Työssä sovellettava tutkimusote on luonteeltaan konstruktioivinen (Lukka 2001).

Konstruktioivisessa tutkimusotteessa paneudutaan huolellisesti ongelmaan, siihen aiemmin kehitettyihin ratkaisuihin sekä olemassa olevaan tietoon. Konstruktio eli ratkaisu pohjautuu teoreettiseen perustaan, minkä pohjalta ratkaisua kehitetään. Tutkimus voi olla luonteeltaan paremminkin jo luotujen teorioiden testaamista kuin varsinaisen uuden teorian luomista. Tieteen kannalta on riittävää, että tunnetusta teoriasta oli hyötyä, kun yksittäistä ongelmaa ratkaistiin. Kehitetty toimintamalli testataan käytännössä sillä, miten hyvin tuloksin tuotehyväksyntätiimi pystyy parantamaan asiakaskokemusta. Tämä markkinatesti toteutuu kokonaisuudessaan vasta myöhemmin siinä mitassa, jonka yritys katsoo tarpeelliseksi tutkimuksen tuloksia hyödyntää. (Jokinen 2021).

Konstruktioivisen tutkimuksen kuuluisi pystyä kertomaan, mitä käytännön ongelmaa ollaan ratkaisemassa, mikä yhteys tutkimuksella on teoriaan, kuinka toimiva ratkaisu on käytännössä ja millaista uutta teoreettista tietoa ratkaisu tuo tietäväksi.

Kaikki mallit, joita ihminen on kehitellyt, ovat konstruktioita. Ne keksitään ja kehitetään aktiivisen ajatusprosessin kautta. Matemaattiset mallit, kuten algoritmit ovat teoreettisia esimerkkejä konstruktioista. Konstruktioivisen tutkimuksen viitekehys on esitettyä kuvassa 1. Kuvassa on keskellä konstruktio, joka esittää ratkaisua, johon ongelmat tai kysymykset on ryhmitelty kytkeytyväksi. (Jokinen 2021.)



KUVA 1. Konstruktioivinen tutkimus (Jokinen 2021)

Konstruktioivisessa tutkimusotteessa yrityksen edustajat osallistuvat tunnistettujen ongelmien ratkaisuun. Tutkimusmenetelminä ovat havaintojen ja haastattelujen tekeminen, kirjallisen aineiston

kerääminen, kokouksiin osallistuminen ja muu osallistuminen yrityksen arkiseen toimintaan. Yhteistyöhön osallistutaan tiiviisti ja käytännönläheisesti. (Virtanen 2006.)

1.4 Työn toteuttaminen

Työ tehdään tekemällä omia havaintoja, osana tuotehyväksyntätiimin päivittäistä toimintaa sekä haastatteleamalla tuotehyväksyntätiimin sidoksissa olevien toimintojen edustajia. Työn aktiivinen tekeminen ajoittuu kahdelle vuodelle, mutta taustalla olevista ilmiöistä ja haasteista kirjoittajalla on kokemusta tämän lisäksi reilun vuoden ajalta Etteplan Finland Oy:n palveluksessa ja yli 20 vuoden ajalta muiden työnantajien palveluksessa.

Työn toteuttamisessa hyödynnetään teoreettisia teemoja, jotka parhaiten soveltuvat yrityksen tarjoamaan asiantuntijatyöhön: imuohjaus, hukka, standardoitu työ, pullonkaula-ajattelu, arvovirta-analyysi ja lean-johtajuus ja -kulttuuri. Imuohjauksen avulla voidaan työn etenemistä seurata helpommin ja rajoittaa keskeneräisen, prosessissa olevan työn määrää. Työprosessin yli- ja alikuormitustilanteiden seurauksena syntyy hukkaa, mitä voidaan vähentää tunnistamalla kapeikot pullonkaula-ajattelun avulla. Standardoitu työ auttaa kommunikoimaan tuotehyväksyntätiimin työvaiheiden tilasta tiimin sisäisesti sekä tiimin sidosryhmille. Myös poikkeamien hallittu käsittely on helpompaa. Arvovirta-analyysin avulla nähdään kokonaisuus ja tehdään näkyväksi virtaa koskevat päätökset. Lean-johtajuus ja -kulttuuri ratkaisevat, miten hyvin työssä löydettyjä parannuksia voidaan todellisuudessa hyödyntää ja kehittää jatkossa sekä sen kuinka pysyviä parannuksista lopulta tulee. Pelkästään suorittavan tason toimenpiteinä parannusten vaikutukset ovat rajallisia, kokonaisvaltainen muutos edellyttää organisaation johdon sitoutumista jatkuvaan parantamiseen. (Jokinen 2020, 8.)

2 YRITYSESITTELY: ETTEPLAN

2.1 Historia

Etteplan on perustettu vuonna 1983 Hollolassa, jossa se toimi aluksi pienenä insinööritoimistona. Yhtiön perustivat neljä suunnittelutoimiston vetäjää: Ensio Juotasniemi, Tero Elomaa, Tapani Mönkkönen ja Esko Poltto. Yhtiön nimen alkuosa Ette tulee heidän etunimien ensimmäisistä kirjaimista. Yhtiö on kasvanut orgaanisesti sekä yritysostojen myötä globaaliksi teknologiapalveluita tarjoavaksi yhtiöksi. Yhtiö siirtyi uuteen liiketoimintamalliin vuonna 1998, jolloin 30 suunnittelijaa siirtyi Valmetilta Etteplanille. Ulkoistusten yhteydessä Etteplanille on aikojen saatossa siirtynyt lähes 500 työntekijää. (Etteplan a.)

Etteplan listautui Helsingin Pörssin NM-listalle huhtikuussa vuonna 2000. Yhtiö perusti kansainvälisten toimintojen osaston pian listautumisen jälkeen. Yhtiö laajensi osaamisensa 2000-luvulla yritysostoin erityisesti Suomessa ja Ruotsissa. Yhtiö solmi merkittäviä kumppanuuksia mm. ilmailu- ja puolustusvälineiteollisuuden sekä lääketieteen tekniikan laitevalmistajien kanssa. Vuonna 2004 yhtiö oli pohjoismaisista suunnittelualan yrityksistä ensimmäinen, joka perusti toimiston Kiinaan. Vuodesta 2009 lähtien yhtiö hakeutunut tuottamaan korkeampaa lisäarvoa palveluihin ja ratkaisuliiketoimintaan. Jotta kasvua ja kannattavuutta on voitu saavuttaa, liiketoimintamallia on ollut välttämätöntä muuttaa. (Etteplan a.)

Vuonna 2015 yhtiön asema laitossuunnittelussa vahvistui, kun se osti SAV Oy:n ja Suomen Unitin. Yhtiö laajensi toimintaansa Saksan markkinoille ostamalla Arvato AG:n teknisen dokumentoinnin liiketoiminnan. Vuonna 2016 johdettujen palvelumallien osuus ylitti 50 prosenttia liikevaihdosta. Samana vuonna yhtiö osti Espotelin ja Soikea Solutionsin. Näillä yrityskaupoilla yhtiö vahvisti osaamistaan sulautettujen järjestelmien ja esineiden internetin (Internet of Things, IoT) kehittämisessä. Vuonna 2017 yhtiö avasi uudet toimistot Pekingiin ja Xi'aniin Kiinassa ja Poznaniin Puolassa. Sittemmin yhtiö on kasvanut yritysostoin Suomessa, Saksassa, Ruotsissa, Alankomaissa, Tanskassa ja Puolassa. Yritysostot ovat tyypillisesti liittyneet yhtiön tekemiin panostuksiin digitalisaatioon ja ohjelmistokehitykseen. (Etteplan a.)

2.2 Palvelutarjonta

Yhtiöllä on yli 90 toimistoa kahdeksassa eri maassa. Lähes puolet yhtiön yli 4 000 työntekijästä työskentelee Suomen ulkopuolella. Yhtiö tarjoaa palveluita laitteisto- ja ohjelmistotuotekehitykseen sekä muihin tuotteen menestyksekkääseen markkinoille saattamiseen liittyviin tarpeisiin, kuten muun muassa tekniseen dokumentaatioon.

Suomessa yhtiöllä on akkreditoitua eli kansainvälisen hyväksynnän saaneita mittalaboratoriot radiolaitteiden hyväksyntämittauksia sekä sähkömagneettisen säteilyn mittauksia varten. Yhtiöllä on myös akkreditoitu tuoteturvallisuuslaboratorio. Tuotehyväksyntätiimille tulee toimeksiantoja tyypillisesti sähkö-, elektroniikka- ja radiolaitteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi.

2.3 Organisaatio

Yhtiöllä on kolme globaalisti toimivaa palvelualueita: ohjelmisto- ja sulautetut ratkaisut, tuotekehitysratkaisut sekä teknisen dokumentaation ratkaisut. Nämä palvelualueet on edelleen jaettu liiketoimintayksiköihin. Tämän työn tekijä toimii asiantuntijana tuotehyväksyntätiimissä, joka toimii tuotehyväksyntä -liiketoimintayksikön alaisuudessa. Se puolestaan on yhtenä osana testaus- ja tuotehyväksyntäosastoa, joka taas on yhtenä osana ohjelmisto- ja sulautetut ratkaisut -palvelualueita.

2.4 Asiakaspalvelun käytännön toteutus

Tuotehyväksyntäliiketoiminta-alueella on oma myyjä, jonka kautta asiakkaiden tekemät tarjouspyynnöt ja tilaukset kulkevat tuotehyväksyntälaboratoriolle. Saman myyjän kautta tuotehyväksyntätiimille tulee työtilauksia. Tuotehyväksyntäasiantuntijat ottavat niitä työn alle sen sisältöisenä ja siinä aikataulussa, kuinka myynti on asiakkaan kanssa sopinut.

2.5 Lähtökohdat tehokkuuden parantamiselle

Myyjän saatua asiakkaalta tilausvahvistuksen tuotehyväksyntätiimi luo tilauksen sähköiseen järjestelmään ja sopii viikkopalaverissaan kenen hoidettavaksi mikäkin työpyyntö otetaan. Työpyyntöjen edistymistä seurataan viikoittain sähköisen kanban-tilauksen avulla. Tiimin kaikki jäsenet ovat eri paikkakunnilla, joten työssä tukeudutaan etätöiden mahdollistaviin sähköisiin työkaluihin.

Tuotehyväksyntätiimi pyrkii siihen, että kaikilla sen jäsenillä on riittävästi työtä tehtäväksi eli se tavoittelee korkeaa resurssitehokkuutta. Tuotehyväksyntäprosessissa kaikki muutkin yksiköt pyrkivät tahoillaan itsenäisesti maksimaaliseen käyttöasteeseen eli resurssitehokkuuteen. Tuotehyväksyntätoimeksiantojen etenemistä, valmistumista ja kokonaiskestoajaa voidaan seurata kanban-taulun merkintöjen avulla mutta asiakkaalle näkyvän kokonaiskestoajan systemaattisessa lyhentämisessä eli virtaustehokkuuden kasvattamisessa ei toistaiseksi ole välttämättä hyödynnetty kaikkia mahdollisuuksia, joita vaikkapa osastojen välinen yhteistyö sekä tiedon ja tilannekuvan jakaminen voisivat antaa.

Yhtiön julkilausutuista arvoista ensimmäisinä mainitaan asiakassuuntautuneisuus ja aloitteellisuus. Vaikka lean käsitteenä ei esiinny missään roolissa yhtiön ulkoisessa tai sisäisessä viestinnässä, jatkuva parantaminen ja aktiivinen uusien ratkaisuiden ehdottaminen mainitaan ensimmäisinä yhtiön toimintastrategiassa.

3 LEAN-JOHTAMISFILOSOFIA

3.1 Lean-ajattelumallin lähtökohdat ja periaatteet

Lean on ajattelumalli, jonka juuret ovat japanilaisten Sakichi Toyodan ja Taiichi Ohnon työssä. Toyoda kehitti Toyota-yhtymässä automaattisesti vikatilanteessa pysähtyvän kutomakoneen. Leanin varsinaisena kehittäjänä pidetään Ohnoa, joka työskennellyään yli 10 vuotta Toyotan kehruu- ja kutomakonetehtaassa siirtyi vuonna 1943 Toyotan autotehtaalle. Siellä hän keskittyi kehittämään Toyotan tuotantojärjestelmää. Amerikkalaiset konsultit toivat alun perin japanilaiset lean-opit Eurooppaan 1990-luvulla, ja lopputuloksena syntyi japanilainen ja amerikkalainen koulukunta. Tämän historian takia leanista käytetään usein englanninkielisessä kirjallisuudessa nimitystä TPS - Toyota Production System. (Jokinen 2020, 6.)

Amerikkalainen koulukunta painottaa kustannussäästöjen aikaansaamista hukkaa poistamalla ja se yhdistetään usein Six-Sigma-toimintatapaan. Tällöin hukka kuvataan ensisijaisesti seitsemänä tuhlauksen muotona: ylituotanto, odottelu ja viivästykset, tarpeeton kuljettaminen, ylikäsittely, tarpeettomat varastot, tarpeeton liike työskentelyssä ja laatuvirheet. Kahdeksantena hukan lajina on sittemmin nähty myös ihmisten osaamisen hyödyntämättä jättäminen. (Jokinen 2020, 6.)

Japanilaisen koulukunnan kantava ajatus on kokonaisvaltainen ihmislähtöinen johtaminen. Tämä liikkeenjohtamisen malli perustuu neljän teeman arvoperustalle eli lean-filosofialle. Tulee keskittyä pitkän aikajänteen tuloksiin, tulee perustaa menestys toimintaprosesseihin, tulee kouluttaa ja kehittää jatkuvasti koko henkilökuntaa ja yhteistyökumppaneita ja tulee tehdä jatkuvasta oppimisesta organisaation tärkein päämäärä. (Jokinen 2020, 6.)

Usein ajatellaan, että jos otetaan käyttöön menetelmiä hukan, eli arvoa tuottamattomien työvaiheiden poistamiseksi, tämä olisi leania. Tällaisiin menetelmiin kuuluvat jatkuva parantaminen, solutuotanto, imuohjaus, eräkokojen lyhentäminen, prosessien kuvaaminen, asetusaikojen lyhentäminen (SMED), toimittajasuhteiden kehittäminen, toimittajaverkoston karsiminen, 5S ja visuaalinen johtaminen, kokonaisvaltainen kunnossapito (TPM), arvoketjuanalyysi ja hukan vähentäminen. (Bhasin & Burcher 2006.)

Vaikka kirjallisuuden perusteella leanin käyttöönottamisella voidaan saavuttaa jopa 30–50 % parannus työn tuottavuudessa, käytännön kokemusten perusteella on osoitettavissa, että työkaluihin keskittyvä leanin käyttöönotto, jossa ei sitouduta välttämättömään pitkäjänteiseen lean-kulttuurin luomiseen, ei kovin usein johda haluttuun lopputulokseen. Jotkut lähteet kertovat, että jopa 90 % lean-hankkeista epäonnistuu. (Jokinen 2020, 8.)

Työkaluihin keskittyvää ajattelua syvempää tasoa edustaa sellaisten tekijöiden ymmärtäminen, joiden avulla lean-toimintatapa voidaan ottaa kestäväällä tavalla käyttöön. Kirjallisuus mainitsee lean-kulttuurin, lean-filosofian ja lean-periaatteet. Suoraviivaisimpana ja selkeimpänä näistä näkökulmista voidaan pitää käsitettä lean-periaatteet. (Liker 2004).

Ensimmäinen periaate tarkoittaa sitä, että lean on pitkän aikajänteen ajattelua. Lean-ajattelu kompastuu usein siihen, että lyhyen aikajänteen tulokset asetetaan pitkän aikajänteen tulosten edelle. Tällöin on niin kiire tehdä tulosta, ettei ole aikaa teroittaa sahaa. On tarpeen määrittää taloudelliset tavoitteet kauemmas kuin seuraavaan osavuosisatsaukseen. Sahan teroittamisen vertauskuva osuu hyvin jokapäiväiseen johtamiseen. Kun henkilökuntaa koulutetaan ja tuotantojärjestelmää kehitetään, tämä näkyy siten, että päivittäistä tuotantokiintiötä ei saavuteta. (Jokinen 2020, 8.)

Toinen periaate tarkoittaa sitä, että oikeilla prosesseilla saadaan oikeat tulokset. Lean antaa prosessien kehittämiseksi tärkeitä suuntaviivoja. Tärkein periaate on imuohjauksen avulla nopeuttaa tuotantovirtaa. Samassa yhteydessä asetusajoja lyhennetään ja eräkojoja pienennetään. Kun tuotantovirta nopeutuu, sen seurauksena varastot pienenevät. Yhtä lailla tärkeää on estää virheet, jotka häiritsevät tuotannon virtausta ja estävät tuotantovirran saamisen nopeammaksi. On tärkeää tarkastella prosesseja myös näkökulmasta, jossa tarkastellaan ihmisten johtamista. On mahdollista kehittää tuotantojärjestelmää koko henkilökunnan voimin, kun oivalletaan, että ongelmat tuotantojärjestelmässä aiheutuvat ihmisten sijaan prosesseista. Työntekijöiden hiostamisen sijaan tulosta tavoitellaan kehittämällä yhdessä toimintajärjestelmää. (Jokinen 2020, 9.)

Kolmas periaate tarkoittaa sitä, että kehitetään ihmisiä ja kumppanuuksia. Lean-ajattelun keskeisin sisältö on se, että ihmisten osaamista kehitetään jatkuvasti. Yrityksen ylimmän johdon on myös itse sitouduttava oman osaamisensa kehittämiseen. Sen pitää tuntea lean-ajattelutapa ja sitoutua siihen, että sitä toteutetaan kaikilla organisaation tasoilla. Sille, että lean otetaan käyttöön ja yritystä kehitetään kokonaisvaltaisesti, tulee ylimmän johdon laatia strategia. Tämä strategia pitää viedä käytäntöön yhteistyössä koko organisaation kanssa. Tämä tarkoittaa sitä, että ylin johto jalkautuu

sinne, missä työtä tehdään. Kun ihmisiä kehitetään jatkuvasti, se tarkoittaa sitä, että osaamiselle asetetaan tavoitteita, ihmisiä koulutetaan ja työtehtäviä kehitetään. (Jokinen 2020, 9.)

Neljäs periaate tarkoittaa sitä, että luodaan oppiva organisaatio jatkuvan parantamisen avulla. Lean-ajattelussa korkeimpana tavoitteena on organisaatio, joka kykenee oppimaan itseohjautuvasti ja jonka yrityskulttuurissa on sisäänrakennettuna tavoite jatkuvasta parantamisesta. Tällaisen organisaation johtaminen vaatii sitä, että strategista suuntaa osoitetaan vahvasti ja lyhyen ja pitkän aikavälin tavoitteet on viestitty organisaation kaikille tasoille. Toiminnan kehittämiseen liittyvää keskustelua käydään avoimesti organisaation eri tasojen välillä. Ongelmat tuodaan esiin ja niihin tuodaan ratkaisuja riippumatta siitä, millä organisaation tasolla ongelma havaittiin. Yhteistoiminta on mahdollista, kun oppiva organisaatio soveltaa pelisääntöjä, jotka saadaan koostettua periaatteista ja työkaluista, joita lean tarjoaa. (Jokinen 2020, 9–10.)

3.2 Lean-menetelmän periaatteet

Lean-menetelmän avulla pyritään siihen, että arvoa tuottavia prosesseja tehostetaan ja sellaisia prosesseja, jotka eivät luo asiakkaalle arvoa eli joista asiakas ei ole valmis maksamaan, vähennetään tai ne poistetaan kokonaan (Cooper & Vlaskovits 2013, 25). Vuonna 1990 Womack, Jones ja Roos julkaisivat kirjassaan *The Machine That Changed the World* viisi leanin peruseriaatetta. Niiden mukaan ensiksi määritetään, mikä on asiakkaan kokema arvo ja tunnustetaan, mikä tuotantoprosessissa on hukkaa. Seuraavaksi kuvataan arvoketju. Sitten luodaan prosessiin virtaus ja imu. Lopuksi pyritään täydellisyyteen ja jatkuvaan kehittymiseen. Näitä periaatteita sovelletaan toistensa kanssa jatkumossa, jota kuva 2 havainnollistaa. (Do 2017.)



KUVA 2. Lean-menetelmän viisi pääperiaatetta (Do 2017)

3.2.1 Arvon määrittäminen ja hukan tunnistaminen

Lean-ajattelussa tulee ensin määritellä, mitä arvo on asiakkaan näkökulmasta. Arvo on se tuote tai palvelu, josta asiakas on valmis maksamaan. Tavallisen yrityksen toimintamallista poiketen lean-menetelmässä kaikki arvo mitataan asiakkaan näkökulmasta. On ratkaisevan tärkeää saada selville ilmeinen tai piilevä asiakastarve. Joissakin tapauksissa asiakas ei tiedä tarvettaan tai ei osaa sanoittaa sitä selkeästi. Tämä pätee etenkin uusien tuotteiden tai teknologioiden tapauksessa. (Do 2017.)

Useita keinoja, kuten vaikkapa haastatteluita, tutkimuksia, väestötilastollisia menetelmiä ja verkko-analytiikkaa voidaan käyttää sen selvittämiseksi, mitä asiakkaat pitävät arvokkaana eli mitä he haluavat, kuinka he haluavat, että tuote tai palvelu toimitetaan heille ja hinnan, jolla he ovat valmiita ostamaan tuotteen tai palvelun (Do 2017).

Täydelliseksi viritetyssä lean-toimintaprosessissa kunkin toiminnon tulisi lisätä asiakkaan saamaa arvoa. Ellei tämä toteudu, tulee tarkastella syitä, miksi kyseistä toimintoa ylipäätään suoritetaan. Tämä ajatusmalli ja toiminnan arvon määrittelmä tiivistyy leanin käsitteisiin arvoa tuottava toiminto ja arvoa tuottamaton toiminto, eli hukka. Arvoa tuottavalla toiminnolla tarkoitetaan toimintaa, jonka seurauksena tuote tai palvelu muuttuu asiakkaan näkökulmasta lähemmäksi valmistumista ja tällä tavoin lisää asiakkaan saamaa arvoa. (Debashis 2007.)

Arvoa tuottavalla toiminnolla on kaikki seuraavat tunnusmerkit:

- Toiminto muuttaa tuotteen tai palvelun muotoa, ominaisuuksia, käyttötuntumaa tai toimintoja sen mukaan, mikä asiakkaan tarve on
- Toiminto suoritetaan kerralla virheettömästi loppuun asti
- Toiminto on sellainen, josta asiakas on valmis maksamaan. (Debashis 2007.)

Arvoa tuottavan toiminnan vastakohta on arvoa tuottamaton toiminto, eli hukka. Hukka tarkoittaa toimintoa, joka kuluttaa resursseja, kuten materiaaleja ja aikaa, mutta jonka seurauksena tuotteen arvo ei kohoa. (Debashis 2007.)

3.2.2 Tuotteen tai palvelun arvoketjun määrittäminen

Toisessa vaiheessa tunnistetaan ja kuvataan arvoketju. Tavoitteena on tunnistaa kaikki toiminnot, jotka osallistuvat tuotteen tai palvelun tuottamiseen asiakkaan yhteydenotosta tuotteen tai palvelun vastaanottamiseen ja laskun maksamiseen asti. Arvoketjun kuvauksesta jokainen vaihe analysoidaan ja määritellään, onko se arvoa tuottavaa vai hukkaa. Hukka jaetaan kahteen luokkaan: 1. sellaiseen, joka ei tuota arvoa, mutta on välttämätöntä ja 2. sellaiseen, joka ei tuota arvoa ja on tarpeetonta. Luokkaan 1. kuuluvia toimintoja on syytä vähentää mahdollisimman paljon ja luokkaan 2. kuuluvat toiminnot tulee lakkauttaa kokonaan. Tällä tavoin saadaan varmistettua, että asiakkaille toimitetaan juuri sitä mitä he haluavat ja tuotteen tai palvelun tuotantokustannukset saadaan mahdollisimman alhaisiksi. (Do 2017.)

3.2.3 Virtauksen luominen

Kun arvoketjusta on poistettu hukat, seuraavaksi tulee varmistaa, että jäljelle jääneiden toimintojen virtaus sujuu ilman katkoksia tai viiveitä. Tähän voidaan päästä muun muassa pilkkomalla prosessivaiheita pienemmiksi, jakamalla työmäärää useammalle työntekijälle, luomalla tiimejä, jotka koostuvat yrityksen eri osastoista ja kouluttamalla työntekijöitä hallitsemaan useita asioita. (Do 2017.) Virtaus tarkoittaa, että tuotteen tai palvelun valmistaminen etenee prosessien läpi niin, että kukin komponentti valmistetaan vasta sitten, kun seuraava vaihe prosessissa vaatii sitä (Carreira 2004).

Olennainen asia on ymmärtää, että asiakkaan kysyntä aloittaa virtauksen (Cooper & Vlaskovits 2013, 56).

3.2.4 Imun luominen

Lean-menetelmällä tuotteiden tai palveluiden valmistaminen pyritään tekemään sen mukaan, mikä on asiakkaan todellinen tarve ja vasta sitten kun asiakas tai seuraava vaihe tuotannon prosessissa sitä tarvitsee. Imuohjaus tarkoittaa, että tuotteita tai palveluita tuotetaan vasta silloin kun niitä vaaditaan, ei ennusteiden perusteella varastoon. (Carreira 2004.)

Imun luomisen tarkoituksena on rajoittaa keskeneräisen työn määrää ja samalla varmistaa, että tarvittavat materiaalit ja tiedot ovat valmiina työn sujuvaan virtaamiseen. Imuohjausperiaatteen avulla on mahdollista toteuttaa Just-in-time-toimitus ja -valmistus, kun tuotteita tai palveluita luodaan silloin kun niitä tarvitaan, vain tarvittava määrä kerrallaan. Seuraamalla arvoketjua taaksepäin tuotantojärjestelmässä voidaan varmistaa, että tuotteet tai palvelut täyttävät asiakkaan tarpeet. (Do 2017.)

3.2.5 Täydellisyyteen ja jatkuvaan parantamiseen pyrkiminen

Hukkaa voidaan poistaa edellisten vaiheiden avulla mutta tämä viimeinen vaihe on kaikkein tärkein. Sen avulla lean-ajattelusta ja prosessien jatkuvasta parantamisesta tulee osa organisaation kulttuuria. Jokaisen työntekijän pitäisi pyrkiä kohti täydellisyyttä tuottaessaan tuotteita tai palveluita asiakastarpeeseen perustuen. Yrityksen kuuluisi olla luonteeltaan itseoppiva organisaatio ja sen tulisi jatkuvasti löytää uusia tapoja tulla paremmaksi. (Do 2017.)

Leanin avulla johto voi löytää tehottomuutta organisaatiossa ja lisätä asiakkaan saamaa arvoa. Leanin periaatteet rohkaisevat luomaan paremman virtauksen työprosesseihin ja kehittämään jatkuvan parantamisen kulttuurin. Kaikkia näitä viittä periaatetta toteuttamalla organisaatio voi pysyä kilpailukykyisenä, lisätä asiakkaan saamaa arvoa, laskea liiketoiminnan kuluja ja nostaa kannattavuuttaan. (Do 2017.)

Tämän viimeisen vaiheen merkitystä onnistuneen lean-muutoksen toteuttamisessa ja ylläpitämisessä voidaan tarkastella Isossa-Britanniassa toteutetun tutkimuksen valossa. Tutkimuksessa ha-

vaittiin, että mitä enemmän organisaatio suhtautuu leaniin ideologiana pelkkien menetelmien sijaan, sitä parempia tuloksia se saavutti paitsi henkilöstöön liittyvien suorituskykykymittareiden osalta, myös taloudellisen suorituskyvyn osalta. Kyselytutkimuksen ja haastatteluiden avulla tutkittiin 68 valmistavan teollisuuden yritystä. Näistä 15 parhaiten menestyneen tuloksia verrattiin muihin. Selvisi että yhtiöt, joissa leanin ilmeneminen painottui työkalujen ja prosessien tasolle, eivät päässeet suorituskyvyssä yhtä korkealle kuin ne 15 joissa lisäksi painotettiin korkeammalle tulevaisuuteen, ihmisiin ja asiakastyytyväisyyteen liittyviä teemoja ja joissa jatkuvan parantamisen kulttuuria elettiin todeksi. (Bhasin 2011.)

Kun tutkimuksessa verrattiin 15 parhaiten menestyneen yhtiön tuloksia muihin yhtiöihin, huomattiin että parhaiten menestyneillä yrityksillä oli 17.6 % parempi osakekohtainen tulos kuin muilla. Taseen luvut olivat n. kaksinkertaiset verrattuna muihin. Prosessien suorituskykyä kuvaavat luvut olivat myös n. kaksinkertaiset. Asiakkaaseen ja tulevaisuuteen liittyvät lukemat olivat n. 2.7-kertaiset ja työntekijöihin liittyvät lukemat yli kolminkertaiset. Kun kaikkia organisaatioita tarkasteltiin, johtopäätös oli, että tärkeimmät teemat minkä tahansa organisaation menestyksen takana ovat: 1. Tulevaisuus, 2. Ihmiset, 3. Asiakas. Tämä löydös korostaa muiden kuin taloushallinnollisten tekijöiden merkitystä. (Bhasin 2011.)

4 LEAN JA ASIANTUNTIJATYÖ

Lean on alun perin tullut tunnetuksi valmistavan teollisuuden yhteydessä 1980- ja 1990-luvuilla. Palvelutuotannossa leanin menetelmiä ja filosofiaa on alettu soveltaa vasta 2000-luvun puolella. Vaikka leanin perusperiaatteet pysyvät samoina, täytyy lean määritellä palvelutuotantoa varten eri tavalla kuin valmistavaa teollisuutta varten. Leanilla voidaan nähdä olevan palvelutuotannossa kaksi tasoa, strateginen ja taktinen. Strategisella tasolla lean on kehittämisfilosofia, joka tähtää liiketoiminnan suorituskyvyn parantamiseen. Sen tarkoitus on luoda ketterä organisaatorakenne, joka auttaa organisaatiota menestymään kilpailussa. Taktisella tasolla lean on prosessien optimointimenetelmä, joka keskittyy prosessien tuottavuuden ja tehokkuuden parantamiseen poistamalla toimintoja, jotka eivät lisää asiakkaan saamaa arvoa. (Sarkar 2009.)

Asiantuntijatyötä tarjoavan palveluorganisaation kannattaa tehdä tietoinen päätös, aikooko se soveltaa leania pelkästään taktisella tasolla vai onko tavoitteena strategisen tason hanke, jolloin se vaikuttaa koko organisaatioon ja sen johtamisjärjestelmään.

4.1 Resurssitehokkuus

Resurssitehokkuus tarkoittaa perinteistä tapaa käsittää tehokkuus. Tällöin pyritään hyödyntämään resurssit mahdollisimman hyvin. Resurssien hyödyntämistehokkuuden parantaminen on ollut pohjana teollisuuden kehitykselle yli 200 vuoden ajan. Perusperiaatteena on ollut pilkkoa suoritettava tehtävä pienempiin osiin ja järjestää eri ihmiset tai organisaation toiminnot toteuttamaan nämä osat. Toinen perusperiaate on ollut tavoitella mittakaavaetuja. Resursseja on voitu hyödyntää tehokkaammin, kun pienet tehtävät on koottu yhteen niin, että samankaltaisia toistuvia tehtäviä tekevät tietyt ihmiset, organisaation osat tai kokonaiset organisaatiot. Tuotteiden yksikkökustannuksia on voitu alentaa huomattavasti tällä tavoin tehokkuutta kasvattamalla. (Modig & Åhlström 2013, 9.)

Resurssitehokkuus on myös nykyään luontevin lähtökohta tehokkuutta tarkasteltaessa, kun eri alojen organisaatioita muodostetaan, ohjataan ja johdetaan. Tällöin tarkastellaan enimmäkseen niitä resursseja, kuten henkilöstöä, toimitiloja, koneita, työkaluja ja tiedonkäsittely- ja liiketoimintajärjestelmiä, joita tuotteen tai palvelun tuottamiseen tarvitaan. Resurssitehokkuudella mitataan sitä,

kuinka paljon kutakin resurssia hyödynnetään suhteessa tiettyyn ajanjaksoon. (Modig & Åhlström 2013, 10.)

Asiantuntijatyötä tarjoavassa palveluorganisaatiossa voidaan resurssitehokkuutta mitata esimerkiksi laskutusasteella, eli kuinka paljon asiantuntijan työajasta saadaan laskutettua asiakkaalta. Samaa mittaustapaa voidaan soveltaa myös osaston tai koko organisaation tasolla, jolloin se kertoo, kuinka tarkoin organisaatio käyttää kaikkia resurssejaan eli hyödynnetäänkö niitä vai ovatko ne tyhjän panttina. Taloudellisen tuloksen näkökulmasta resursseja kannattaa käyttää mahdollisimman tehokkaasti. Ellei näin toimittaisi, syntyisi tappiota, jota kutsutaan vaihtoehtokustannukseksi. Jos esimerkiksi palkataan viisi kehitysinsinööriä, tulee pitää huolta siitä, että heille riittää työtä, muutoin olisi kannattanut palkata neljä insinööriä ja käyttää viidennen insinöörin palkkaamiseen tarvittavat rahat johonkin muuhun. Tämä viidennen insinöörin palkka on vaihtoehtokustannus, jonka organisaatio maksaa siitä, jos kaikilla viidellä insinöörillä ei ole riittävästi työtä. (Modig & Åhlström 2013, 11.)

4.2 Virtaustehokkuus

Virtaustehokkuudessa huomio käännetään pois resurssien tehokkaasta hyödyntämisestä ja kohdistetaan se yksikköön, jota organisaatiossa jalostetaan. Teollisuudessa yksikköinä ovat tuotteet, joita jalostetaan erilaisia materiaaleja käyttämällä. Palveluliiketoiminnassa yksikkönä voi olla asiakas, jonka tarpeita täytetään erilaisilla toiminnoilla. Tätä yksikköä kutsutaan virtausyksiköksi, koska sen voi nähdä virtaavan organisaation lävitse. Virtaustehokkuus kertoo sen, paljonko virtausyksikkö jalostuu tietyn ajan kuluessa. Aika alkaa siitä, kun tarve on tunnistettu ja päättyy siihen, kun tarve on tyydytetty. (Modig & Åhlström 2013, 13.)

Virtaustehokkuus voi osoittaa esimerkiksi sen, kuinka tehokkaasti tuotehyväksyntätiimi voi tyydyttää asiakkaan tarpeen. Virtaustehokkuutta voidaan kuvata seuraavien käsitteiden avulla:

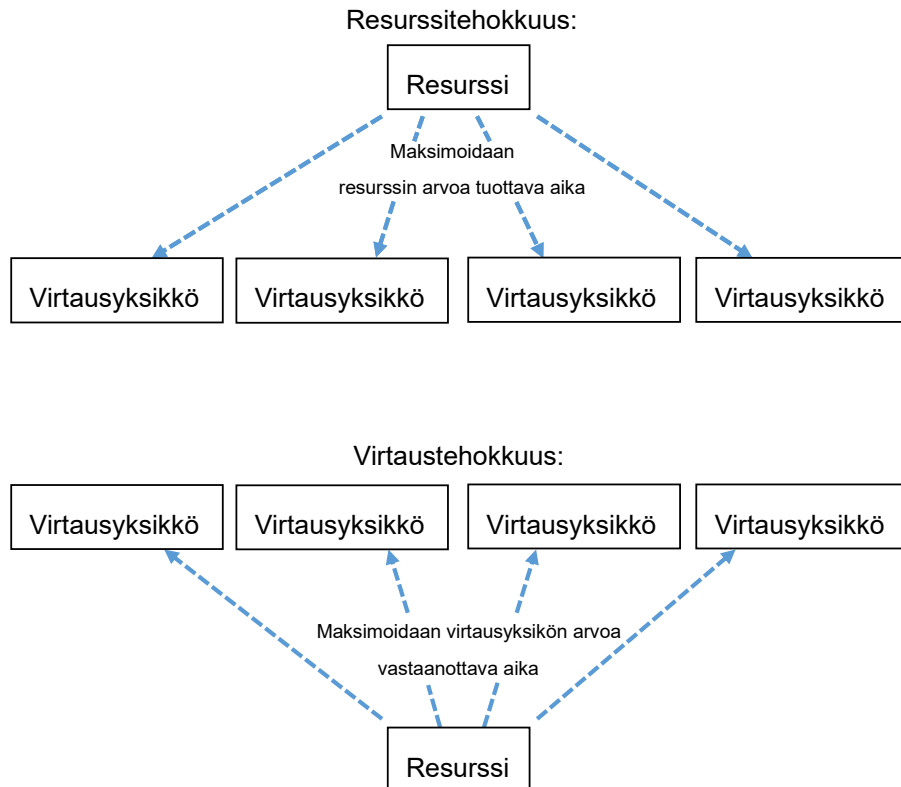
- **tarve** eli asiakas tarvitsee hyväksyntätestauksen tuotteelle
- **arvoa tuottava aika** eli laboratoriotestaukseen ja raportin kirjoittamiseen kuluva aika
- **ajanjakso** eli asiakkaan yhteydenotosta raportin vastaanottamiseen kuluva aika
- **virtaustehokkuus** eli kuinka suuri osa ajasta on asiakkaalle arvoa tuottavaa aikaa, esimerkiksi viisi päivää / 50 päivää = 10 %.

Tässä esimerkissä virtaustehokkuus on 10 %, eli asiakas saa arvoa 10 % siitä ajasta, jona hyväksyntätestaustoimeksianto on käsittelyssä. Esimerkki pohjautuu oletukseen, että odotusaika eli aika jona laboratoriotestausta ei tehdä ja raporttia laadita, ei tuota arvoa asiakkaalle. (Modig & Åhlström 2013, 13.)

Virtaustehokkuutta tarkasteltaessa kohdistetaan huomio siihen ajanjaksoon, jonka aikana virtausyksikkö saa arvoa. Virtaustehokkuus kertoo sen, kuinka hyvin virtausyksiköitä jalostetaan koko organisaation tasolla, eli saavatko yksiköt arvoa vai ovatko ne tyhjän panttina. (Modig & Åhlström 2013, 14.)

Virtaustehokkuus perustuu prosesseihin. Prosessissa viedään eteenpäin jotain, joka samalla saa lisäarvoa eli jalostuu. Jalostamisen kohdetta kutsutaan virtausyksiköksi. Virtausyksikkö voi olla materiaalia, kuten vaikkapa autotehtaassa, tietoa, kuten vaikkapa rakennuslupahakemuksessa tai ihmisiä, kuten vaikkapa terveyskeskuksen potilaat. Resurssitehokkuudessa huomio on resurssien hyödyntämisessä, kun taas virtaustehokkuudessa huomio on siinä, miten virtausyksikkö etenee prosessin läpi.

Näiden tehokkuusmuotojen näkökulmien eroa havainnollistetaan kuvassa 3. (Modig & Åhlström 2013, 21.)



KUVA 3. Tutkittavan yksikön näkökulman ero (Modig 2013)

4.3 Prosessien virtaamiseen vaikuttavat prosessilait

Prosessien virtaustehokkuuden kasvattamisessa on esteitä, jotka on syytä ymmärtää. Prosessit toimivat tiettyjen yleispätevien ja matemaattisesti todistettavien lakien mukaan. Ne pätevät riippumatta siitä, millainen virtausyksikkö on kyseessä ja riippumatta siitä, miten prosessi määritellään. Seuraavat kolme lakia auttavat ymmärtämään, miksi hyvään virtaustehokkuuteen on vaikea päästä, ja miksi on vaikeaa saada aikaan yhtä aikaa sekä hyvä resurssitehokkuus että hyvä virtaustehokkuus. Suurin syy tähän on se, että kaikissa prosesseissa esiintyy eriasteista vaihtelua. (Modig & Åhlström 2013, 31.)

4.3.1 Littlen laki

Ensimmäinen prosessien toimintaa kuvaava laki on Littlen laki, joka kuvaa prosessin läpimenoaika. Läpimenoaika määräytyy siitä, montako keskeneräisiä eli käsiteltäviä virtausyksiköitä on ja jaksoajasta, eli siitä, kuinka kauan keskimäärin kahden virtausyksikön prosessista poistumisen välillä kuluu aikaa.

Läpimenoaika = keskeneräisten virtausyksiköiden määrä x jaksoaika

Lakia voidaan havainnollistaa esimerkiksi kahdesta eri jonosta. Ensimmäisessä jonossa on 15 ihmistä ja toisessa 10 ihmistä. Ensimmäisessä jonossa palvelu kestää minuutin ja toisessa kaksi minuuttia. Aika, joka jonon läpimenoon kuluu, muodostuu seuraavasti:

Ensimmäisen jonon läpimenoaika = 15 ihmistä x 1 minuuttia = 15 minuuttia

Toisen jonon läpimenoaika = 10 ihmistä x 2 minuuttia = 20 minuuttia.

Jaksoajan piteneminen pidentää läpimenoaikaa. Pitkä jaksoaika on seurausta siitä, että työntekijälle ei ole mahdollista työskennellä nopeammin tai siitä, että kapasiteettia ei ole tarpeeksi. Läpimenoaika kasvaa, jos virtausyksiköiden lukumäärä kasvaa. Jos yritys tavoittelee hyvää resurssitehokkuutta, sen tulee huolehtia siitä, että resurssit ovat käytössä mahdollisimman paljon, mieluiten

sataprosenttisesti. Jotta tämä onnistuisi, tulee jonossa olla koko ajan tekemistä eli tarvitaan virtausyksikköpuskuri, jotta työtä ei jouduta koskaan odottamaan vaan resurssit saavat työskennellä mahdollisimman paljon. Tämä kasvattaa resurssitehokkuutta mutta laskee virtaustehokkuutta. (Modig & Åhlström 2013, 36.)

4.3.2 Pullonkaulojen laki

Toinen prosessien toimintaa kuvaava laki on pullonkaulojen laki, joka kuvaa prosessin vaiheita, jotka rajoittavat virtausyksikön läpimenoa. Pullonkaula tarkoittaa sitä vaihetta prosessissa, jossa virtausyksikön etenemisnopeus on pienintä, ja jonka seurauksena koko prosessin läpivirtaus on rajoittunut. (Modig & Åhlström 2013, 37).

Prosessit, joissa on pullonkaula, voidaan tunnistaa kahdesta ominaisuudesta:

- Pullonkaulaa edeltävään vaiheeseen muodostuu jono. On samantekevää, käsitelläänkö prosessissa materiaalia, informaatiota tai ihmisiä. Informaatiota käsittelevän prosessin tapauksessa pullonkaulan tunnistaminen saattaa olla vaikeampaa mutta se on kuitenkin olemassa.
- Pullonkaulan jälkeiset toiminnan vaiheet joutuvat odottamaan vuoroaan eikä niitä tällöin hyödynnetä täysin. Koska pullonkaulassa läpivirtaus on pienin, sitä seuraavat prosessivaiheet joutuvat odottelemaan vuoroaan eivätkä pääse tekemään niin paljon omaa osuuttaan kuin voisivat. (Modig & Åhlström 2013, 38.)

Jos pullonkaulan eliminoi vaikkapa kasvattamalla resursseja tai nopeuttamalla työskentelyä, se ilmaantuu aina välttämättä seuraavaksi jonnekin muualle, eikä tätä voi estää mitenkään. Jossakin on aina kohta, jossa läpivirtaus on pienin.

Pullonkauloja syntyy kahdesta syystä. Ensinnäkin prosessin vaiheet täytyy tehdä tietyssä järjestyksessä. Toisekseen prosessissa on vaihtelua, mistä on mahdotonta päästä kokonaan eroon. (Modig & Åhlström 2013, 39.)

4.3.3 Laki vaihtelun vaikutuksesta prosesseihin

Kolmas laki, joka kuvaa prosessien toimintaa, on laki vaihtelun, resurssitehokkuuden ja läpimenoajan välisestä yhteydestä. Vaihtelu haittaa organisaation kykyä yhdistää hyvä resurssitehokkuus hyvään virtaustehokkuuteen. Prosesseissa on aina vaihtelua, jonka syyt voidaan jakaa kolmeen pääluokkaan: resurssit, virtausyksiköt ja ulkoiset tekijät. (Modig & Åhlström 2013, 40.)

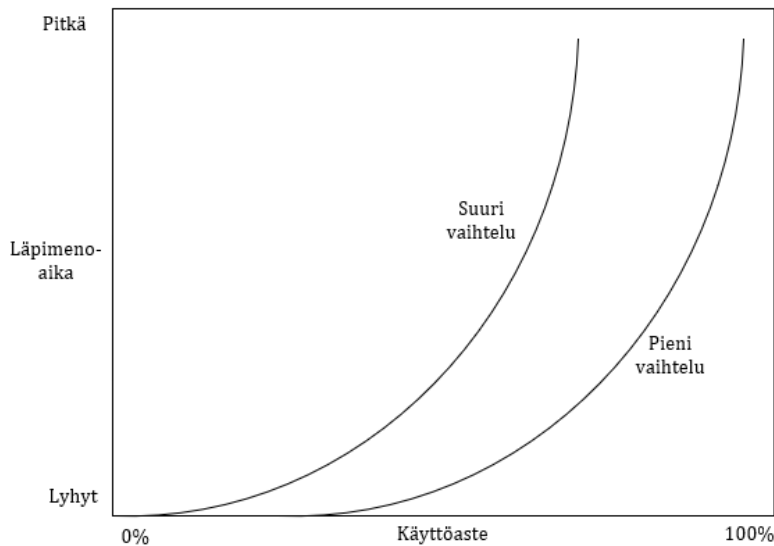
Vaihtelu voi johtua resursseista. Työkalut, koneet tai järjestelmät voivat vikaantua, mistä seuraa vaihtelua. Toinen asiantuntija tarvitsee saman työn tekemiseen enemmän aikaa kuin toinen. Jona-kin päivänä työntekijä on aikaansaavampi ja energisempi kuin toisena päivänä. Rutinoitunut työntekijä suoriutuu työstä nopeammin kuin aloittelija, joka vasta muodostaa omaa tapansa toimia. (Modig & Åhlström 2013, 40.)

Vaihtelu voi johtua virtausyksiköistä. Kaikki kampaamon asiakkaat eivät halua samanlaista kampausta. Tuotehyväksyntätoimeksiannot poikkeavat toisistaan maantieteellisen kattavuuden ja hyväksyttävän tuotteen ominaisuuksien osalta. Asiakkaan täyttämät esitietolomakkeet ja tuotetiedot voivat sisältää puutteellista, virheellistä tai ristiriitaista tietoa. (Modig & Åhlström 2013, 40.)

Vaihtelu voi johtua ulkoisista tekijöistä. Asiakkaita tulee liikkeeseen epätasaisin väliajoin. Palvelun tai tuotteen kysyntä ohjautuu sesongin mukaan. (Modig & Åhlström 2013, 40.)

On samantekevää, mikä tekijä vaihtelua aiheuttaa, kaikissa tapauksissa se vaikuttaa joko palvelusaikaan tai saapumisaikaan. Vaihtelu vaikuttaa aikaan, jonka eri virtausyksiköt viettävät prosessissa tai ajankohtaan, jolloin virtausyksikkö saapuu prosessiin. (Modig & Åhlström 2013, 41.)

Vaihtelulla, resurssitehokkuudella ja läpimenoajalla on yhteys, jonka Sir John Kingman esitteli 1960-luvulla. Kingmanin kaavan ominaisuuksia havainnollistaa kuva 4.



KUVA 4. Kingmanin kaava (Modig 2013)

Kuvasta selviää, kuinka pystyakselin osoittama läpimenoaika muuttuu vaaka-akselin osoittaman resurssien käyttöasteen mukaan. Kuvassa vasen käyrä edustaa suurta ja oikea käyrä pientä vaihtelua. Käyrien muodot osoittavat, että läpimenoaika ei kasva lineaarisesti, vaan eksponentiaalisesti käyttöasteen noustessa. Toisin sanoen, mitä lähempänä ollaan 100 % käyttöastetta, sitä enemmän käyttöasteen muutos vaikuttaa läpimenoaikaan. Käyriä toisiinsa vertaamalla selviää, että vaihtelun ollessa suurta, koko käyrä siirtyy vasemmalle, eli käyttöasteen noustessa läpimenoaika kasvaa kohti ääretöntä aikaisemmin suuremman vaihtelun tilanteessa kuin pienen vaihtelun tilanteessa. Jos oletus on, että käyttöaste pysyy vakiona, kuvan yhteys tarkoittaa:

Mitä suurempaa vaihtelua prosessissa on, sitä pidemmäksi läpimenoaika muodostuu. (Modig & Åhlström 2013, 43.)

Näiden lakien pohjalta voidaan ymmärtää, että periaatteessa on mahdotonta yhdistää hyvä resurssitehokkuus ja hyvä virtaustehokkuus. Jos tavoitellaan hyvää resurssitehokkuutta, seuraa tästä suuri määrä keskeneräisiä virtausyksiköitä. Littlen lain mukaan virtaustehokkuus laskee, kun keskeneräisiä virtausyksiköitä on enemmän. Jos prosessissa on suurta vaihtelua, laki vaihtelun vaikutuksesta osoittaa, että on mahdotonta yhdistää hyvä resurssitehokkuus ja hyvä virtaustehokkuus.

Näiden lakien puitteissa on virtaustehokkuutta mahdollista parantaa neljällä eri keinolla:

1. Keskeneräisten virtausyksiköiden määrää voidaan pyrkiä karsimaan ja tällä tavoin estää jonojen syntymistä.
2. Jaksoaikaa voidaan vähentää työskentelemällä nopeammin.
3. Kapasiteettia voidaan kasvattaa ja jaksoaikaa vähentää lisäämällä resursseja.
4. Prosessin vaihtelun muotoja voidaan pyrkiä poistamaan ja vähentämään. (Modig & Åhlström 2013, 45.)

Nämä keinot puolestaan laskevat resurssitehokkuutta, joka kuitenkin on erittäin tärkeää taloudellista tulosta tavoittelevalle organisaatiolle. Prosessilakien mukaan resurssitehokkuuden maksimointi todennäköisesti laskee virtaustehokkuutta. Lisäksi resurssitehokkuuden maksimoinnin seurauksena voi syntyä uusia ongelmia, joiden ratkaiseminen vaatii lisätyötä, joka voi edustaa huomattavaa määrää koko organisaation tekemästä työmäärästä. Tässä tilanteessa jollakin resurssilla voi olla hyväkin resurssitehokkuus, eli lattiatasolla voi kaikilla olla kädet täynnä töitä ja yleisesti ottaen hyvä ”tekemisen meininki”, mutta ei ole ollenkaan varmaa, että resurssin tekemä työ oikeasti lisää arvoa. Tämä ilmiö on nimeltään tehokkuusparadoksi. (Modig & Åhlström 2013, 46.)

4.4 Tehokkuusparadoksi

Monissa organisaatioissa keskitytään virtaustehokkuuden sijasta resurssitehokkuuteen. Resurssien tehokas hyödyntäminen on toki tärkeää, mutta se voi näyttäytyä niin hyvänä asiana, että siitä tulee kaikista tärkein päämäärä. Tästä näkökulmasta katsottuna organisaatiolle paras tilanne olisi, että kaikki resurssit olisivat käytössä, eikä vapaata kapasiteettia olisi ollenkaan. Vaikka tällainen voi olla tavoiteltavaa organisaation näkökulmasta, se aiheuttaa ongelmia asiakkaan näkökulmasta. Mikäli organisaatio keskittyy liikaa resurssitehokkuuteen, seuraa tästä haittavaikutuksia. Tällöin syntyy uusia tarpeita, joita varten tarvitaan uusia resursseja, lisätyötä ja panoksia, joita ei virtaustehokkaassa organisaatiossa tarvittaisi. Paradoksi on siinä, että kun huomiota kohdistetaan resurssien entistä tehokkaampaan hyödyntämiseen, tästä aiheutuu lisää työtä ja kielteisiä vaikutuksia paitsi asiakkaalle, myös organisaation omalle toiminnalle ja henkilökunnalle. Tehokkuusparadoksia voi hahmottaa tarkastelemalla kolmea tehottomuuden lähdeä: pitkät läpimenoajat, monta virtausyksikköä ja uudelleen aloittamisen tarve. (Modig & Åhlström 2013, 47.)

4.4.1 Pitkät läpimenoajat

Asiakkaalla on tyypillisesti ensisijainen tarve, syy, jonka vuoksi hän hakeutuu tuotteen tai palvelun tuottajan kanssa tekemisiin ja käynnistää prosessin. Jos tätä ensisijaista tarvetta ei tyydytetä, syntyy uusia, toissijaisia tarpeita, jotka puolestaan synnyttävät uusia tarpeita ja niin edelleen. Pitkä läpimenoaika siis synnyttää tarpeita ja ongelmia, joita ei ollut alun perin olemassakaan. Organisaation on hoidettava nämä ongelmat, mikä taas vaatii uusia resursseja ja toimintoja. (Modig & Åhlström 2013, 50.)

4.4.2 Monta virtausyksikköä

Resurssitehokkaassa organisaatiossa on tarve hoitaa monta asiaa yhtä aikaa. Tällä on kielteisiä seurauksia ja tässäkin tapauksessa ydinongelma on toissijaisten tarpeiden syntymisessä. Varustoinnin tarve kasvaa valmistavan teollisuuden yrityksessä, jonka virtaustehokkuus on alhainen. Tämä lisää kustannuksia, hämärtää kokonaiskuvaa ja voi kätkeä toimintaan liittyviä ongelmia. Asiantuntijatyössä liian suuri viestimäärä stressaa ihmisiä ja edellyttää kokonaiskuvan saamiseksi ylimääräisiä ponnisteluja ja ajankäyttöä, kuten viestien lajittamista ja priorisointia. (Modig & Åhlström 2013, 52.)

4.4.3 Uudelleen aloittamisen tarve

Kolmas tehottomuuden lähde, joka esiintyy resurssitehokkuuteen keskittyvässä organisaatiossa, liittyy tarpeeseen aloittaa tehtävä moneen kertaan. Asiantuntijatyössä uusi aloitus merkitsee henkistä asetusaikaa. Kun esimerkiksi luettavana on useita viestejä, kaikkia niitä ei ole mahdollista käsitellä saman tien vaan osa jää hoidettavaksi tuonnemmaksi. Kun niihin sitten palataan, niitä voidaan joutua lukemaan useampaan kertaan, muistelemaan asioita ja pohtimaan viestien merkityksiä ja asiayhteyksiä useampaan kertaan. Viivästysten seurauksena samojen tietojen pariin täytyy palata kerta toisensa jälkeen. Mitä useammin ihminen joutuu vaihtamaan työtehtäviä, sitä pidemmäksi kasvaa henkinen asetusaika verrattuna kokonaisuuteen. (Modig & Åhlström 2013, 56.)

4.5 Tehokkuusmatriisi

Monet leanin määritelmät tehdään matalalla abstraktiotasolla. Kun eri aloilla toimivat organisaatiot alkavat soveltaa leania, tulee valita sellainen leanin määritelmä, joka on riittävän korkealla abstraktiotasolla, että sitä voi soveltaa, vaikkei kyse olisikaan massatuotannosta.

Tehokkuusmatriisi perustuu kahteen tehokkuusmuotoon, resurssitehokkuuteen ja virtaustehokkuuteen. Matriisin avulla voidaan kuvata, miten tehokkuusmuodot jakautuvat organisaatiossa. Yrityksen tehokkuusmuodon tilannetta voidaan havainnollistaa kuvan 5 taulukolla, jossa esitetään neljä tilaa, joissa yritys voi olla. (Modig & Åhlström 2013, 100.)



KUVA 5. Tehokkuusmatriisi (Modig 2013)

4.5.1 Tehokkuussaarekkeita

Kun organisaatio on tehokkuussaarekkeiden tilassa, sen resurssitehokkuus on korkea ja virtaustehokkuus matala. Tällöin erilaiset osaoptimoidut organisaation osat pyrkivät itsenäisesti käyttämään omia resurssejaan mahdollisimman tehokkaasti. Eri osat ovat resurssitehokkaita, millä saadaan tuotteiden ja palvelujen kustannuksia alennettua, mutta tämän seurauksena virtaustehokkuus kärsii. Valmistavassa teollisuudessa tämä ilmenee siten, että yksittäinen komponentti on enimmänsä osan aikaa varastossa. Palveluliiketoiminnassa asiakas joutuu odottamaan palveluaan. (Modig & Åhlström 2013, 101.)

4.5.2 Tehokkuuden meri

Kun organisaatio on tehokkuuden meren tilassa, sen virtaustehokkuus on korkea mutta resurssitehokkuus matala. Huomio on voimakkaasti asiakkaassa ja tämän tarpeiden nopeassa ja tehokkaassa tyydyttämisessä. Jotta virtaustehokkuus voidaan maksimoida, organisaation on pitänyt järjestää resurssihin vapaata kapasiteettia, mikä vuorostaan laskee resurssitehokkuutta. Resurssitehokkuutta hyödynnetään vain silloin, kun niillä tuotetaan lisäarvoa asiakkaalle. Tehokkuuden merellä prosesseissa on hyvä virtaus ja sinne pääsee, jos ymmärtää tehokkuusaarekkeiden lisäksi myös kokonaisuutta. (Modig & Åhlström 2013, 101.)

4.5.3 Joutomaa

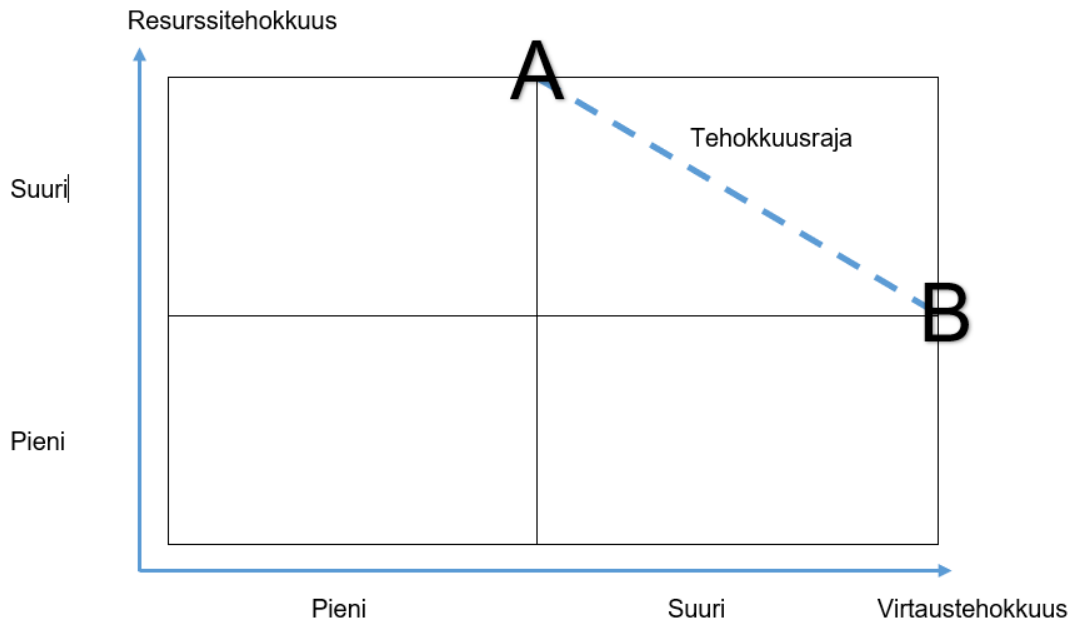
Kun organisaatio on joutomaan tilassa, sen resurssien käyttö ei ole tehokasta eikä se ole luonut tehokasta virtausta prosessien läpi. Resurssitehokkuutta käytetään turhiin asioihin ja asiakas saa vain vähän arvoa. (Modig & Åhlström 2013, 102.)

4.5.4 Ihannemaa

Kun organisaatio on ihannemaan tilassa, sen virtaus- ja resurssitehokkuus on suuri, mitä kannattaa tavoitella. Prosessilakien mukaan tähän tilaan on erittäin vaikea päästä, mikä johtuu enimmäkseen vaihtelusta.

4.5.5 Tehokkuusraja

Ainoastaan teoreettinen organisaatio, joka olisi onnistunut yhdistämään maksimaalisen resurssitehokkuuden optimaalisen virtaustehokkuuden, voisi päästä tehokkuusmatriisin oikeaan yläkulmaan. Kysynnän ja tarjonnan vaihtelun seurauksena muodostuu tehokkuusraja, jonka yli organisaatio ei pääse.



KUVA 6. Tehokkuusraja (Modig 2013)

Organisaatio voi päätyä tehokkuusrajan alapuolella eri kohtiin matriisissa, riippuen siitä, onko sille tärkeämpää resurssitehokkuus vai virtaustehokkuus. Kohdassa A organisaatio painottaa resurssitehokkuutta virtaustehokkuuden kustannuksella. Kohdassa B organisaatio painottaa virtaustehokkuutta sen kustannuksella, että kaikkia resursseja ei käytetä maksimaalisesti. Näiden ääripäiden välillä organisaatio voi sijoittua tehokkuusrajalla mihin kohtaan tahansa A:n ja B:n välillä, tai jonnekin muualle tehokkuusrajan alapuolelle, jolloin parantamisen varaa on olemassa. Tehokkuusrajaa voidaan nostaa vähentämällä kysynnän ja tarjonnan vaihtelua. (Modig & Åhlström 2013, 105.)

Tehokkuusmatriisin avulla voidaan kuvata organisaation nykytilaa ja strategisia tavoitteita. Liiketoimintastrategia kertoo, mitä arvoa organisaatio aikoo tarjota asiakkaalle. Karkeasti ajateltuna voi päättää, tarjoaako korkea laatua vai matalaa kustannustasoa. Kun liiketoimintastrategia on laadittu, on mahdollista määrittää toimintastrategia, joka kertoo, miten organisaatio tuottaa arvoa. Näiden valintojen seurauksena organisaatio sijoittuu johonkin kohtaan tehokkuusmatriisissa. Jos organisaatio ei ole tyytyväinen siihen, mihin kohtaan se sijoittuu tehokkuusmatriisissa, se voi tietoisilla päätöksillä liikkua matriisissa nostamalla tai laskemalla virtaus- tai resurssitehokkuutta. (Modig & Åhlström 2013, 109.)

5 LEANIN TEOREETTISET TEEMAT

Asiantuntijaorganisaation toiminta eroaa valmistavan teollisuuden toiminnasta. Tässä kappaleessa tarkastellaan teoreettisia lean-teemoja, jotka voisivat soveltua tuotekehitys- ja konsultointipalveluja tarjoavalle asiantuntijayritykselle

5.1 Imuohjaus

Imuohjauksessa kysyntä ohjaa tuotantoa, millä pyritään siihen, että läpimenoajat lyhentyvät, laatu paranee ja tuotannon virtausnopeus nostetaan mahdollisimman suureksi. Käytännössä tämä on mahdollista vain, jos tuotannon erä koko pidetään pienenä. Imuohjaus pohjautuu ajatukseen, että varastoista aiheutuu kustannuksia ja ne piilottavat prosessien ongelmia, josta syystä varastoja pitäisi välttää. Asiantuntijatyössä imuohjausta voidaan soveltaa hyödyntämällä esimerkiksi Kanban-ohjaustaulua, jossa tehdään näkyväksi työprosessin vaiheet. (Logistiikan maailma 2023.)

Tuotehyväksyntätiimin tekemässä asiantuntijatyössä on suhteellisen vähän sellaista sisältöä, jota voisi valmisteltujen dokumenttipohjien lisäksi tehdä etukäteen varastoon. Kunkin toimeksiannon toteuttaminen vaihtelee asiakkaan tilaaman työn sisällön ja laajuuden mukaan. Lisäksi direktiivit, lait ja standardit, jotka antavat työlle vaatimus pohjan, ovat luonteeltaan kehittyviä ja päivittyvät ajan myötä. Tehokkain tapa ennakoida tulevaa työtä on se, että tiimin asiantuntija pysyy jatkuvasti tietoisena tuotehyväksyntävaatimuksista ja niihin tulevista muutoksista. Tässä on haasteena se, että kaikkien mahdollisten tuotteiden hyväksyntävaatimusten hallitseminen ei yhdeltä ihmiseltä käytännössä onnistu ja siitä syystä yhtiön haasteena on valikoida, minkä teollisuudenalan asiakkaille hyväksyntätiimin asiantuntijoiden palveluja tarjotaan.

5.2 Hukka

Lean-ajattelussa hukka ajatellaan sellaiseksi tuotannon kustannustekijäksi, josta ei synny arvoa asiakkaalle. On tärkeää pystyä tunnistamaan, onko joku toiminta lisäarvoa tuottavaa vai hukkaa. Hukan muotoja ovat: ylituotanto, odottaminen, siirtäminen, yliprosessointi, varastointi, turha liike, virheet sekä hyödyntämätön potentiaali.

- Yli tuotantotilanteessa tuotetta valmistetaan aikayksikköä kohden enemmän, kuin sillä on menekkiä. Tämä hukkan muoto on kaikista pahin, koska siitä aiheutuu välillisesti muita hukkan muotoja.
- Odottaminen voi tarkoittaa jonkun koneellisen työvaiheen valmistumisen odottamista tai vaadittavan hyväksynnän saamista ennen kuin seuraava työvaihe voi alkaa.
- Virheellisten tuotteiden tai tietojen korjaaminen kuluttaa turhaan resursseja.
- Keskeneräisten tai valmiiden virtausyksiköiden kuljettaminen lisää riskiä virheille ja aiheuttaa tarvetta resursseille ja varastoinnille. Tietotyössä virtausyksikkönä on esimerkiksi asiakkaan toimeksianto ja sen lähettely vaikkapa sähköpostitse on kuljettamista.
- Liikkuminen voi tarkoittaa virtausyksiköiden, työkalujen tai tiedon etsimistä useista erilaisista järjestelmistä.
- Yliprosessointi tarkoittaa työtä, jota tehdään enemmän, kuin mistä asiakas on valmis maksamaan. Tämä kuluttaa turhaan resursseja ja lisää läpimenoaikaa. Tietotyössä yli prosessointi tarkoittaa esimerkiksi tilatun työn tekemistä laajempaan kuin mitä asiakas on tilannut.
- Raaka-aineiden, materiaalin, keskeneräisten sekä valmiiden tuotteiden varastointi pidentää tuotteiden ja palveluiden läpimenoaikaa, sitoo pääomaa ja lisää kustannuksia. Toiminnan ongelmat jäävät huomaamatta korkeiden varastomäärien takia. Tietotyössä varasto voi tarkoittaa keskeneräisen työn määrää.
- Hyödyntämätön potentiaali tarkoittaa, että ihmisten osaamista ja kykyjä ei ole otettu käyttöön. Esimerkiksi jos ihmisille ei anneta mahdollisuutta oman työnsä jatkuvaan parantamiseen, ei organisaatio pysty tulemaan niin tehokkaaksi ja tuottavaksi kuin olisi mahdollista. (Holopainen 2023.)

5.3 Standardoitu työ

Kullakin hetkellä on olemassa paras mahdollinen tapa tehdä tietty työ. Kun tämä tapa on saatu selvitettyä, se standardoidaan eli ohjeistetaan työn tekeminen yhtenäiseksi. Työntekijät perehdytetään asiallisesti työtehtäviinsä, virheitä tehdään vähemmän ja vaihtelu, joka häiritsee tuotannon tasaista virtausta, vähenee. Työohjeiden avulla työntekijät pysyvät selvillä, miten työvaihe kuuluu tehdä ja mihin se rajautuu. Jos työn kulussa huomataan jotain poikkeavaa, jota ei ole työohjeessa mainittu, kyseessä on ongelma. Poikkeaman seurauksena käynnistyy ongelmanratkaisuprosessi, jonka seurauksena ongelman juurisyy tunnistetaan ja siihen puututaan. Näin menetellen työn standardi kehittyy eikä samoja virheitä toisteta aina uudelleen.

Kun työntekijät itse laativat työstandardit, työn standardoinnin vaatima työmäärä ei rasita vain muutamaa toimihenkilöä, vaan työkuorma jakautuu koko henkilökunnan kesken. Tämä myös parantaa uusiin työhjeisiin sitoutumista. Työntekijät itse ovat parhaita asiantuntijoita oman työnsä tekemisessä ja siinä ilmenevien ongelmien ratkaisemisessa. Kun työntekijät ovat itse olleet laatimassa standardeja, niiden ylläpitäminen on helpompaa. (Kilponen & Jokinen 2021.)

5.4 Pullonkaula-ajattelu

Pullonkaula on este, kapeikko tai rajoite, joka rajoittaa asetetun tavoitteen saavuttamista. Esimerkiksi nesteen virtausnopeuden putkistossa määrää putkiston kapein kohta. Jos virtauksen määrää halutaan nostaa, tulee parannus kohdistaa kapeimpaan kohtaan, muualla tehtävät parannukset eivät lisää virtausnopeutta. (Goldratt & Cox 2014.)

Prosessimaisessa työympäristössä, kuten asiantuntijatyössä on peräkkäisiä prosessivaiheita, joista yhden valmistumisnopeus on toisia pienempi. Tämä prosessivaihe on pullonkaula, jonka eteen muodostuu jono.

Pullonkaula-ajattelussa voidaan hyödyntää viisiportaista ratkaisumallia:

1. Selvitä systeemin tämänhetkinen pullonkaula, prosessikuvauksen tai muun datan avulla.
2. Päätä kuinka hyödynnät pullonkaulaa, miten sen saa mahdollisimman tehokkaaksi.
3. Alista kaikki muu tekeminen yllä olevalle päätökselle, ohjaa muut resurssit palvelemaan pullonkaulaa, maksimoi pullonkaulan resurssitehokkuus.
4. Tarvittaessa poista pullonkaula.
5. Jos tämä vaihe ei ole enää pullonkaula, palaa vaiheeseen 1. (Liuksiala 2021.)

5.5 Prosessikuvaus ja arvovirta-analyysi

Arvovirta-analyysin käyttötarkoitus on tarkastella tuotantojärjestelmää astetta korkeammalla tasolla kuin mitä prosessikuvaus kykenee esittämään. Prosessikuvausta käytetään työn suunnittelun apuvälineenä. Sen avulla voidaan kuvata sitä, miten työvaiheet etenevät, se mittaa toiminnan suorituskykyä ja sen laatimiseen osallistuvat suorittavan tason ihmiset. Arvovirta-analyysin avulla yrityksen

ylin johto hallinnoi jatkuvan parantamisen toimintamallia, joka perustuu liiketoiminnan avaintavoit-teisiin ja jonka avulla tunnistetaan tuotantojärjestelmän pullonkaulat ja kehitystarpeet. (Jokinen & Rahko 2021.)

Arvovirta-analyysi ja prosessikuvaus ovat toisiaan tukevia menetelmiä. Jotta arvovirta-analyysissä olennaiset nykytilan kuvaus ja tavoitetilan suunnittelu olisi mahdollista tehdä oikean tiedon pohjalta, on yrityksen prosessikuvaukset syytä olla ajan tasalla. Tavoitetilan suunnittelussa pohditaan, voi-siko työvaiheita päivittämällä saavuttaa aiempaa selkeämpi ja yksinkertaisempi tuotannon virtaus. (Jokinen & Rahko 2021.)

Arvovirta-analyysi suositellaan toteuttavaksi viisivaiheisena projektina, jossa vaiheet 2–4 tulisi to-teuttaa työpajassa, jossa kullekin vaiheelle on varattu oma päivänsä:

1. valmistelee analyysi
2. kuvaa tuotantojärjestelmän nykytila
3. suunnittele tuotantojärjestelmän tavoitetila
4. suunnittele toimenpiteet
5. toteuta parannukset. (Martin & Osterling 2014.)

Arvovirta-analyysi on hyödyllinen menetelmä seuraavista syistä:

- Auttaa näkemään yksittäisen prosessin sijaan kaikkien prosessien läpi virtaavan työn.
- Auttaa näkemään paitsi hukan, myös hukan syyt.
- Auttaa prosessia kehittäviä puhumaan yhteistä kieltä.
- Tekee näkyväksi virtausta koskevat päätökset, jotta niistä voidaan keskustella.
- Tekee näkyväksi yhteyden materiaalin ja tiedon kulun välillä. (Lean Enterprise Institute 2023.)

5.6 Lean-johtajuus ja -kulttuuri

Pohjimmiltaan lean tarkoittaa organisaation kulttuuria, ajan saatossa kehittyneitä ymmärrystä oike-asta tavasta toimia. Kulttuurin muodostumisen olennaisia elementtejä ovat organisaation varhaiset onnistumiset, joista syntyy perustajatarinoita. Tällaiset tarinat luovat ja vahvistavat organisaation identiteettiä niin uusille kuin vanhoillekin organisaation jäsenille. Tarinat kuvastavat niitä kantavia arvoja, joita organisaatio haluaa vaalia myös tulevassa toiminnassaan. (Bhasin & Burcher 2006.)

5.7 Teorian yhteenveto

Lean on jatkuvaan parantamiseen ja ihmisen kunnioittamiseen perustuva ideologia, jonka menestyksessä soveltaminen edellyttää sitä, että organisaation johto tekee tietoisin valinnan sitoutua leanin periaatteisiin pitkäaikaisesti. Leanin ymmärtäminen vain yhtenä prosessina muiden joukossa tai valikoimana työkaluja johtaa tutkimusten mukaan yleensä lean-hankkeen epäonnistumiseen. (Bhasin & Found 2020.)

Leanin juuret ovat Toyotan autotehtaiden tuotannon kehittämisessä. Monet läntiset toimijat ovat yrittäneet kopioida tätä menestyksestä toimintatapaa vaihtelevalla menestyksellä. Työkalujen, kuten lean-menetelmien käyttöönotto onnistuu muutamassa päivässä mutta ihmisten ajatusmaailman ja toiminnan eli kulttuurin muuttamiseen menee jopa vuosia. (Liker & Hoseus 2008.)

Lean tarkoittaa sitä, että tarvittavaa aikaa lyhennetään ja se muutetaan ennustettavaksi. Palvelutyöhön se sopii erinomaisesti, koska asiakkaat ovat kiinnostuneita siitä, kuinka kauan he joutuvat odottamaan. Periaatteet, joilla muutos tehdään, perustuvat tieteellisiin tutkimuksiin ja luonnonlakeihin. (Torkkola 2019.)

6 KAKSI KESKEISTÄ LEAN-TYÖKALUA ASiantuntijatyöhön

6.1 Kanban-taulu

Tietotaulu, jonka avulla tehdään näkyväksi työprosessin eri vaiheet. Yksinkertaisin versio tästä on kolme saraketta: tekemistä odottavat työt, käynnissä olevat työt ja valmiiksi tulleet työt. Kanban-taulua voidaan käyttää analogisesti vaikkapa seinätauluna tai digitaalisesti sopivan verkkotyökalun kautta. Taulun sisältöä päivitetään samaa tahtia, kuin työtehtävät etenevät, jolloin kaikilla on sama tilannekuva. (Blomberg & Junkkari 2018.)

6.2 Kaizen

Leanin perustuu jatkuvalla parantamiselle ja kaizen on työkalu, jolla jatkuvaa parantamista voidaan hallita. Kaizen on japania ja tarkoittaa hyväksi muuttumista. Konkreettisenä välineenä voidaan käyttää vaikkapa yhtä A3-sivua, jolle kuvataan käsittelyä varten järjestelmällisesti yksi ongelma kerrallaan. Ongelma ositetaan suunnitelmaan (plan), toimenpiteisiin (do), tarkistukseen (check) ja korjauksiin (act). (Blomberg & Junkkari 2018.)

Ongelmien juurisyiden saamiseksi selville voidaan käyttää menetelmää nimeltään viisi kertaa miksi. Siinä ongelman syytä lähdetään selvittämään kysymällä miksi viisi kertaa peräkkäin. Toisen tai kolmannen kysymyksen jälkeen ollaan vielä yleensä oireiden tasolla. Usein vasta neljännen tai viidennen kysymyksen jälkeen on päästy ongelman juurisyihin, jolloin lisäkysymyksiin ei enää saada mielekkäitä vastauksia. (Pojasek 2000.)

7 TUOTEHYVÄKSYNTÄPROSESSI

Tuotehyväksyntä on pakollinen osa tuotteen markkinoille saattamisessa. Jokaisella valtiolla on vaatimuksia sille, millaisia tuotteita se sallii omalle alueelleen tuotavan. Vaatimukset riippuvat tuotteesta ja siinä käytetystä teknologiasta. Etteplanin tuotehyväksyntätiimin käsiteltäväksi tulee tyypillisesti toimeksiantoja, joissa halutaan varmistaa radiotaajuuksiin (RF), sähkömagneettiseen yhteensopivuuteen (EMC) tai turvallisuuteen liittyvien vaatimusten täytyminen. Euroopan unionin jäsenmaat ovat sopineet noudattavansa yhtenäisiä vaatimuksia, direktiivein määriteltyjä EU-standardeja, jotka pohjautuvat kansainvälisiin standardeihin. Kaikki muut maailman maat noudattavat vaatimuksia, jotka pohjautuvat enimmäkseen kansainvälisiin standardeihin mahdollisine kansallisine poikkeamineen, tai suoraan EU:n tai USA:n noudattamiin vaatimuksiin.

Siitä lähtien, kun sähköä ja varsinkin radioaaltoja on alettu käyttää laajemmassa mitassa hyödyksi, on ollut tarve säädellä sähkö- ja radiolaitteiden toimintaa. Tärkeimpänä asiana on ollut ja on yhä ihmisten turvallisuus. Riski sille, että sähkölaite muuttuu vaikkapa vikaantuessaan hengenvaaralliseksi, halutaan mahdollisimman alhaiseksi. Seuraavaksi halutaan, että langallisissa ja langattomissa verkoissa toimivat, eri teknologioita edustavat laitteet voivat toimia rinnakkain toistensa kanssa ilman että niiden toiminta häiriintyy toisista laitteista. Riski sille, että yleistyessään joku laite alkaisi estämään jonkin toisen, vaikkapa viereisellä radiospektrin osalla toimivan radiolaitteen toimintaa, halutaan mahdollisimman alhaiseksi. Tämä säätely on ollut aluksi kansallisten viranomaisen hallinnassa mutta sittemmin säätelyä on pyritty yhdenmukaistamaan kansainvälisten yhteistyöelimien ja standardoinnin avulla.

Vaatimustenmukaisuus voidaan osoittaa noudattamalla standardeja. Standardi määrittelee testausprosessin, jonka läpäissyt tuote voidaan osoittaa olevan vaatimusten mukainen. Euroopan unionin alueella laitteen valmistajalla on velvollisuus ilmoittaa vaatimustenmukaisuus liittämällä laitteeseen CE-merkintä. Euroopan unionin ulkopuolisissa maissa on usein vaatimuksena joku vastaava, kyseisessä maassa käytettävä merkintä. Esimerkiksi USA:ssa radiolaitteilta vaaditaan FCC-merkintä ja Kanadassa IC-merkintä.

Koska tekniikka kehittyy ja varsinkin radiotekniikkaa hyödynnetään yhä moninaisimmilla elämän osa-alueilla, myös vaatimuksia eli standardeja kehitetään jatkuvasti vastaamaan näköpiirissä olevia haasteita

Etteplanin tuotehyväksyntätiimin jäsenet saavat tehtäväkseen erilaisia toimeksiantoja monenlaisilta asiakkailta, enimmäkseen yhtiön ulkopuolelta, mutta toisinaan myös sisäisiltä asiakasprojekteilta. Jotta tuotehyväksyntäprosessi voisi toteutua aikataulussa tuote pitää olla suunniteltu hyväksyntävaatimusten mukaisesti. Tämä taas edellyttää asiakkaalta tietoisuutta mitkä ovat sovellettavat hyväksyntävaatimukset, kuten esimerkiksi EU-direktiivit, kansalliset lait ja mahdolliset vapaaehtoiset, markkinalähtöiset vaatimukset.

Osalla asiakkaista on omasta takaa syvälinen osaaminen tuotteidensa hyväksyntävaatimuksista ja osa ei ole välttämättä kovin hyvin selvillä, mitä vaatimuksia heidän kehittämän tuotteen tulee täyttää. Osa ottaa yhteyttä jo laitteen suunnitteluvaiheessa ja haluaa varmistaa laitteen sujuvan pääsyn valituille markkinoille. Osa ottaa yhteyttä vasta sitten kun laite on valmiiksi suunniteltu ja sille pitäisi tehdä hyväksyntämittaukset. Johtuen tästä vaihtelusta, virtaustehokkuuden tavoittelu on haasteellista.

Tuotehyväksyntäprosessi etenee tietyssä järjestyksessä ja sen tyypillinen kulku on pääpiirteissään seuraavan erimerkin mukainen:

1. Asiakas ottaa yhteyttä Etteplanin myyntiin, joka ottaa vastaan toimeksiannon perustiedot, kuten laitteen tuotetiedot, mahdolliset tuotevariantit, suunnitellut markkina-alueet, suunnitellut käyttäjäryhmät ja käyttöympäristöt, laitteen langalliset ja langattomat liitännällisyydet sekä mahdollisten valmiiden radiomoduulien valmistajakohtaiset esihyväksynät. Joissakin tapauksissa pyydetään Etteplanin laboratorioilta työmääräarviota testauksista. Tarvittaessa pyydetään myös alihankintakumppaneilta tarjous laboratoriopalveluista.
2. Myynti tekee asiakkaalle tarjouksen tuotehyväksyntäpalvelusta. Siinä voi olla kiinteähintaisia työosuuksia, kuten vakiomuotoisia testauspaketteja ja toteutuneen työmäärän mukaan laskutettavia työosuuksia, kuten tuotehyväksyntätiimin tekemää tukityötä. Tarjouksessa ilmoitetaan myös laboratorioiden tarvitsemien tuotenäytteiden määrä ja niiden toiminnallisuusvaatimukset. Ennakoitu toimitusaika ilmoitetaan alkavaksi vasta, kun kaikki laboratoriot ovat kuitanneet saaneensa kaikki tarvitsemansa tiedot hyväksyntää varten.
3. Asiakkaan tehtyä tilauksen, myynti luo hyväksyntätoimeksiannon Etteplanin taloustietojärjestelmään.
4. Tuotehyväksyntälaboratoriot (EMC, RF, turvallisuus) tekevät alustavat varaukset omiin varuskalentereihinsa.

5. Tuotehyväksyntätiimin viikoittaisessa työjärjestyspalaverissa sovitaan, kuka tiimin jäsenistä ottaa toimeksiannon käsiteltäväkseen.
6. Tuotehyväksyntäasiantuntija pyytää asiakkaalta tarkemmat tiedot tuotteesta.
7. Tuotehyväksyntäasiantuntija laatii testisuunnitelman EMC- ja RF-laboratorioille.
8. Tuotehyväksyntäasiantuntija huolehtii, että viimeistään kaksi viikkoa ennen suunniteltua testiaikaa asiakkaalta on saatu kaikki tarvittavat tiedot toimeksiantoa varten ja laboratorioihin tarvittavat tuotenäytteet sekä niiden ohjauksessa tarvittavat laitteet ja ohjelmistot ovat saapuneet laboratorioihin. Muussa tapauksessa laboratorioita pyydetään siirtämään testaus seuraavaan varauskalenterissa vapaana olevaan ajankohtaan.
9. Laboratorio suorittaa testaukset, laatii testiraportin ja lähettää sen asiakkaalle. Mikäli tuote ei läpäise jotakin testisuunnitelman osaa, laboratorio lähettää asiakkaalle poikkeamaraportin ja tiedustelee, miten asiakas haluaa edetä: keskeyttää kaikki jäljellä olevat testaukset, suorittaa ne loppuun alkuperäisen suunnitelman mukaisesti vai suorittaa ne loppuun ei-akkreditoituina, tuotekehitysluonteisina tarkistusmittauksina.
10. Mikäli tuote ei ole täyttänyt hyväksytysti testausvaatimuksia, tarvittaessa tuotehyväksyntäasiantuntija toimii asiakkaan teknisenä tukihenkilönä ja varaa asiakkaan pyynnöstä Etteplanin asiantuntijoita avuksi, jotta asiakas saa tuotteeseen liittyvät tekniset haasteet ratkaistua ja testausta voidaan jatkaa laboratorioissa seuraavaksi vapautuvassa ajankohdassa.
11. Mikäli tuote on täyttänyt hyväksytysti testivaatimukset, tuotehyväksyntäasiantuntija huolehtii, että laboratorioissa olevat tuotenäytteet palautetaan asiakkaalle takaisin.
12. Myynti antaa taloushallinnolle laskutusluvan.
13. Laboratorio lähettää asiakkaalle asiakastytyväisyyskyselyn.

Jokainen osapalvelu voi maksimoida oman resurssitehokkuutensa ja näitä osia tarkasteltaessa kaikki voi näyttää olevan kunnossa, kun kaikilla on paljon työtä, mutta kokonaisuuden kestoaikea voi olla tuskastuttavan pitkä asiakastilauksesta tuotehyväksynnän saamiseen.

8 TUTKIMUSMENETELMÄ

Tutkimusmenetelmät on mahdollista jakaa yleistäen kahteen kategoriaan, kvalitatiivisiin eli laadullisiin sekä kvantitatiivisiin eli määrällisiin tutkimusmenetelmiin. Ne eroavat toisistaan siinä, miten aineistoa kerätään ja dataa tulkitaan. Laadullisessa tutkimuksessa korostuu kohteen laadun, ominaisuuksien ja merkityksien kokonaisvaltainen ymmärtäminen ja sitä voidaan toteuttaa monenlaisella menetelmällä. Näissä menetelmissä korostuvat näkökulmat, jotka liittyvät esimerkiksi kohteen esiintymisympäristöön ja taustaan, kohteen tarkoitukseen ja merkitykseen tai kohteen ilmaisuun ja kieleen. Määrällisessä tutkimuksessa kohdetta kuvataan ja tulkitaan tilastojen ja numeroiden kautta. (Jyväskylän yliopisto 2021.)

Tässä työssä tehtävä tutkimus perustuu työyhteisön jäsenten kokemuksiin ja näkemyksiin. Tutkimusmenetelmäksi valikoitui laadullinen tutkimusmenetelmä, joka sopii tarkoitukseen parhaiten. Se pyrkii vastaamaan kysymyksiin ”miten” ja ”miksi”, toisin kuin määrällinen tutkimusmenetelmä, joka etsii vastauksia kysymyksiin ”kuinka monta” tai ”kuinka paljon”. Se kykenee selittämään käyttäytymismalleja, joita on hankala osoittaa numeroiden kautta. (Tenny & Brannan & Brannan 2021.)

Tuotehyväksyntäprosessin kulkua on ollut mahdollista tarkkailla osana tiimiä yli kolmen vuoden ajan. Omien havaintojen lisäksi tietoa prosessin kulusta ovat antaneet kollegat, esimiehet ja prosessiin arvoa tuottavat sidosryhmät. Puoliavoin kyselytutkimus suunnattiin tuotehyväksyntätiimin jäsenille, myynnille sekä tuotehyväksyntälaboratorioiden edustajille.

9 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Etteplan Finland Oy on osa kansainvälistä konsernia. Suomessa työntekijöitä on noin 2000 ja ulkomailla saman verran. Tässä työssä käsitellään vain yhden osaston, tuotehyväksyntätiimin asiakaspalveluprosessia ja sitä, miten sen läpimenoaikaa voitaisiin lyhentää virtaustehokkuutta kasvatamalla. Työn pohjana on omakohtainen havainnointi, kollegoiden ja sidosryhmien haastattelut sekä tuotehyväksyntäprosessiin arvoa tuottavien osapuolten edustajille suunnattu kyselytutkimus.

Tuotehyväksyntätiimin jäsenet ovat jokainen eri paikkakunnilla toisiinsa ja hyväksyntälaboratorioon nähden. Tämä tuo omat haasteensa tiedon jakamiselle ja prosessien läpinäkyvyydelle.

9.1 Arvon määrittäminen

Tuotehyväksyntäprosessissa asiakkaan saama arvo on se, että hänen tuotteensa pääsee mahdollisimman nopeasti valituille markkinoille ennakoitavissa olevilla kustannuksilla. Jotkut asiakkaat ovat kokeneet tuotehyväksyntäprosessin kestäneen tarpeettoman kauan. Tästä syystä on järkevää selvittää, millä keinoilla tuotehyväksyntäprosessin ajallista kestoa voidaan lyhentää.

9.2 Arvoketjun määrittäminen

Tuotehyväksyntäprosessin arvoketjussa kukin vaihe analysoidaan ja määritellään, onko se arvoa tuottavaa vai hukkaa. Hukka jaetaan kahteen luokkaan: 1. sellaiseen, joka ei tuota arvoa, mutta on välttämätöntä ja 2. sellaiseen, joka ei tuota arvoa ja on tarpeetonta. Luokkaan 1. kuuluvia toimintoja on syytä vähentää mahdollisimman paljon ja luokkaan 2. kuuluvat toiminnot tulee lakkauttaa kokonaan.

1. Asiakas ottaa yhteyttä Etteplanin myyntiin, joka ottaa vastaan toimeksiannon perustiedot, kuten laitteen tuotetiedot, mahdolliset tuotevariantit, suunnitellut markkina-alueet, suunnitellut käyttäjäryhmät ja käyttöympäristöt, laitteen langalliset ja langattomat liitännällisyydet sekä mahdollisten valmiiden radiomoduulien valmistajakohtaiset esihyväksynät. Joissakin tapauksissa pyydetään Etteplanin laboratorioilta työmääräarviota testauksista. Tarvittaessa pyydetään myös alihankintakumppaneilta tarjous laboratoriopalveluista.

Tässä vaiheessa tehtävä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta, mutta välttämätöntä.

2. Myynti tekee asiakkaalle tarjouksen tuotehyväksyntäpalvelusta. Siinä voi olla kiinteähintaisia työosuuksia, kuten vakiomuotoisia testauspaketteja ja toteutuneen työmäärän mukaan laskutettavia työosuuksia, kuten tuotehyväksyntätiimin tekemää tukityötä. Tarjouksessa ilmoitetaan myös laboratorioiden tarvitsemien tuotenäytteiden määrä ja niiden toiminnallisuusvaatimukset. Ennakoitu toimitusaika ilmoitetaan alkavaksi vasta, kun kaikki laboratoriot ovat kuitanneet saaneensa kaikki tarvitsemansa tiedot hyväksyntää varten.

Tässä vaiheessa tehtävä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta, mutta välttämätöntä.

Lisäksi tunnistettiin tilanne, jossa myyjä joutuu hyväksyttämään tarjouksen, jos sen arvo ylittää ennalta määritellyn tason. Tämän hyväksynnän saamisessa voi kestää päiviä. Kyseinen aika on asiakkaalle arvoa tuottamatonta ja tarpeetonta.

Tarjouksen antamisen jälkeen asiakkaalta voi kestää kauan ostopäätöksen tekemiseen. Jotkut asiakkaat voivat haluta Etteplanilta lähes valmiin testisuunnitelman tarjouksen muodossa eivätkä välttämättä ole vakavissaan ainakaan vielä ostamassa palvelua. Hyvin yksityiskohtaisen tarjouksen laatimiseen käytetty aika voi lopulta osoittautua hukaksi Etteplanin näkökulmasta.

3. Asiakkaan tehtyä tilauksen, myynti luo hyväksyntätoimeksiannon Etteplanin taloustietojärjestelmään.

Tässä vaiheessa tehtävä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta, mutta välttämätöntä.

Lisäksi tunnistettiin tilanne, jossa myynti ja laboratoriot käyttävät toimeksiannon avaamiseen osittain eri työkalujärjestelmiä. Tiedot kirjataan käsin useampaan järjestelmään, mikä vie aikaa, altistaa virheille ja lisää omalta osaltaan tarvetta lisäkyselyille. Tämä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta ja tarpeetonta. Tiedon läpinäkyvyyden parantamista niin sisäisesti, kuin myös asiakkaan suuntaan pidettiin yleisesti ottaen yhtenä tärkeimmistä kehityskohteista.

4. Tuotehyväksyntälaboratoriot (EMC, RF, turvallisuus) tekevät alustavat varaukset omiin varuskalentereihinsa.

Tässä vaiheessa tehtävä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta, mutta välttämätöntä.

5. Tuotehyväksyntätiimin viikoittaisessa työjärjestyspalaverissa sovitaan, kuka tiimin jäsenistä ottaa toimeksiannon käsiteltäväkseen.

Tässä vaiheessa tehtävä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta, mutta välttämätöntä.

6. Tuotehyväksyntäasiantuntija pyytää asiakkaalta tarkemmat tiedot tuotteesta.

Tässä vaiheessa tehtävä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta, mutta välttämätöntä.

Lisäksi tunnistettiin tilanne, jossa tuotteen tarkempien tietojen selvittämiseen voi mennä viikkoja tai kuukausia, jos asiakkaalla ei ole niitä kaikkia tiedossaan ja selvitystyötä tehdään asia kerrallaan, vaikkapa sähköpostitse kysellen. Tuotehyväksyntäasiantuntijat tunnistivat tämän työvaiheen kaikkein eniten heidän aikaansa ja työtänsä vaativaksi työvaiheeksi. Tämä aika on asiakkaalle arvoa tuottamatonta ja tarpeetonta. Yksi tapa minimoida selvitystyöhön käytetty aika on käydä asiat läpi alkuvaiheen palaverissa, jossa on riittävästi asiantuntemusta asiakkaan puolelta. Kukin laboratorio käyttää omanlaistaan tietojenkeräyskaavaketta, yksi mahdollisuus olisi korvata ne yhdellä yhtenäisellä kaavakkeella tai tietojärjestelmällä.

7. Tuotehyväksyntäasiantuntija laatii testisuunnitelman EMC- ja RF-laboratorioille.

Tässä vaiheessa tehtävä työ tuottaa asiakkaalle arvoa. Tuotetiedoista jalostetaan testisuunnitelma.

Tässä vaiheessa asiakkaan olisi lisäksi vielä mahdollista samalla laatia kokonaisvaltampi hyväksyntästrategia, joka ottaisi kantaa mahdolliseen kansainvälisten hyväksyntöjen tarpeeseen. Sitten kun testaukset on tehty, kansainvälisen hyväksyntäpolun rakentaminen voi vaatia lisätestejä, jotka olisi voitu välttää suunnittelemalla kokonaisuus ajoissa. Hyväksyntästrategian laatiminen lisää asiakkaan saamaa arvoa ja se voidaan myydä ja hinnoitella erillisenä työnä.

8. Tuotehyväksyntäasiantuntija huolehtii, että viimeistään kaksi viikkoa ennen suunniteltua testiaikaa asiakkaalta on saatu kaikki tarvittavat tiedot toimeksiantoa varten ja laboratorioihin tarvittavat tuotenäytteet sekä niiden ohjauksessa tarvittavat laitteet ja ohjelmistot ovat saapuneet laboratorioihin. Muussa tapauksessa laboratoriota pyydetään siirtämään testaus seuraavaan varauskalenterissa vapaana olevaan ajankohtaan.

Tässä vaiheessa tehtävä työ tuottaa asiakkaalle arvoa. Testausvaatimusten perusteella jalostetaan tuotenäytteet testilaboratoriota varten.

Lisäksi tunnistettiin tilanne, jossa asiakkaalla tulee tarve harkita lykkäystä testiaikatauluun, ja laboratorioiden varaustilanteeseen ei ole näkyvyyttä labran ulkopuolelta. Tällöin tulee uusi vapaa aika tiedustella tapauskohtaisesti laboratorion. Tämä ylimääräinen selvitystyö on asiakkaalle arvoa tuottamatonta ja tarpeetonta.

9. Laboratorio suorittaa testaukset, laatii testiraportin ja lähettää sen asiakkaalle. Mikäli tuote ei läpäise jotakin testisuunnitelman osaa, laboratorio lähettää asiakkaalle poikkeamaraportin ja tiedustelee, miten asiakas haluaa edetä: keskeyttää kaikki jäljellä olevat testaukset, suorittaa ne loppuun alkuperäisen suunnitelman mukaisesti vai suorittaa ne loppuun e-akkreditoituina, tuotekehitysluonteisina tarkistusmittauksina.

Tässä vaiheessa tehtävä työ tuottaa asiakkaalle arvoa. Asiakas saa tiedon, täyttääkö tuote testausvaatimukset.

10. Mikäli tuote ei ole täyttänyt hyväksytysti testausvaatimuksia, tarvittaessa tuotehyväksyntäasiantuntija toimii asiakkaan teknisenä tukihenkilönä ja varaa asiakkaan pyynnöstä Etteplanin asiantuntijoita avuksi, jotta asiakas saa tuotteeseen liittyvät tekniset haasteet ratkaistua ja testausta voidaan jatkaa laboratoriossa seuraavaksi vapautuvassa ajankohdassa.

Tässä vaiheessa tehtävä työ tuottaa asiakkaalle arvoa. Asiakas saa tuotteensa jalostettua vaatimusten mukaiseksi.

Lisäksi tunnistettiin tilanne, jossa oikean asiantuntijan löytäminen Etteplanin henkilökunnasta sekä tarvittavien laskutusteknisten ja hallinnollisten järjestelyiden tekeminen voi kestää huomattavan kauan verrattuna itse työn suorittamiseen. Tämä aika on asiakkaalle arvoa tuottamatonta ja tarpeetonta.

11. Mikäli tuote on täyttänyt hyväksytysti testivaatimukset, tuotehyväksyntäasiantuntija huolehtii, että laboratorioissa olevat tuotenäytteet palautetaan asiakkaalle takaisin.

Tässä vaiheessa tehtävä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta, mutta välttämätöntä.

12. Myynti antaa taloushallinnolle laskutusluvan.

Tässä vaiheessa tehtävä työ on asiakkaalle arvoa tuottamatonta, mutta välttämätöntä.

13. Laboratorio lähettää asiakkaalle asiakastytyväisyyskyselyn.

Tämän vaiheen voi ajatella tuottavan arvoa sekä asiakkaalle että Etteplanille.

Kaikkea tässä vaiheessa löydettyä hukkaa vähentämällä voidaan lyhentää tuotehyväksyntäprosessin kokonaiskestoajaa.

9.3 Virtaus ja imu

Lean-menetelmällä tuotteiden tai palveluiden valmistaminen pyritään tekemään sen mukaan, mikä on asiakkaan todellinen tarve ja vasta sitten kun asiakas tai seuraava vaihe tuotannon prosessissa sitä tarvitsee.

Virtaus tarkoittaa, että tuotteen tai palvelun valmistaminen etenee prosessien läpi siten, että kukin työvaihe toteutetaan vasta sitten, kun seuraava vaihe tuotannon prosessissa sitä tarvitsee. Imun luomisen tarkoituksena on rajoittaa keskeneräisen työn määrää ja samalla varmistaa, että tarvittavat materiaalit ja tiedot ovat valmiina työn sujuvaan virtaamiseen.

Nykyisessä tuotehyväksyntäprosessissa eri työvaiheet seuraavat toisiaan loogisessa järjestyksessä ja niihin käytetään resursseja vasta silloin, kun kukin työvaihe sen mahdollistaa. Kun edellisessä kappaleessa mainitut arvoketjusta löydetyt hukat on poistettu, on syytä varmistaa, että jäljelle jääneet toiminnot sujuvat ilman katkoksia ja viiveitä. Jos prosessia tarkastellaan pullonkaulaajattelun kautta, voidaan havaita, että tuotehyväksyntäprosessissa virtausyksiköiden eli hyväksyntätoimeksiantojen jono syntyy laboratoriotestaus -prosessivaiheen eteen. Tästä näkökulmasta on mahdollista pyrkiä järjestämään kaikki muut toiminnot, kuten tuotehyväksyntäasiantuntijoiden työ palvelemaan sitä, että laboratorio voi toimia mahdollisimman korkealla käyttöasteella eli resurssitehokkaasti.

9.4 Täydellisyyteen ja jatkuvaan parantamiseen pyrkiminen

Yhtiö ilmoittaa strategiassaan pyrkivänsä jatkuvaan parantamiseen. Jotta yhtiö voi poistaa edellä tunnistettua hukkaa tuotehyväksyntäprosessista, täytyy prosessille arvoa tuottavien ihmisten haluta pyrkiä jatkuvaan parantamiseen. Tätä tarkoitusta varten on olemassa viikoittainen palaveriaika, jossa voidaan nostaa havaittuja kehityskohteita esiin ja sopia, kuinka parannuksia tehdään käytännössä.

10 TUTKIMUKSEN TULOKSET

10.1 Tutkimuksen tulokset

Tämän tutkimuksen päätutkimuskysymys oli selvittää, miten leania voidaan hyödyntää Etteplanin tuotehyväksyntätiimin työssä. Kokonaisvaltaisen lean-muutoksen toteuttaminen vaatisi ylimmän johdon toimeksiantoa ja sitoutumista ja tarkoittaisi merkittävää muutosta läpi koko organisaation. Tällaisen päätöksen puuttuessa tässä työssä keskityttiin tuotehyväksyntätiimin vaikutuspiirissä oleviin asioihin ja siihen, mitkä leanin menetelmät ja työkalut voisivat auttaa virtaustehokkuuden kasvattamisessa perinteisesti resurssitehokkuutta korostavassa yrityskulttuurissa.

Tuotehyväksyntäprosessin ajallista kestoja on mahdollista lyhentää tunnistamalla arvoketjusta hukkia ja poistamalla arvoa tuottamatonta työtä. Pullonkaula-ajattelua hyödyntämällä voidaan tarkastella koko tilaus-toimitusketjua ja testauslaboratorion roolia suhteessa muihin prosessivaiheisiin. Arvovirta-analyysin avulla yrityksen johdolla on mahdollisuus varmistaa strategisten tavoitteiden toteutuminen tuotehyväksyntäosaston liiketoiminnassa.

10.2 Tutkimuksen arviointi

Konstruktion validiteetti tarkoittaa sitä, miten hyvin ratkaisun soveltuu ongelman ratkaisuun. Kun ratkaisua sovelletaan ja siirretään käytäntöön, prosessi on usein pitkä ja vaikea. Ratkaisua saatetaan organisaatiossa vastustaa ja se voi joutua keskelle valtapelejä tai erilaisia vaikeuksia. Kysymys ei aina ole siitä, miten ratkaisu on onnistunut vaan siitä, miten organisaatio kykenee soveltamaan ratkaisun käytäntöön. Ratkaisua voidaan validoida kahden markkinatestin, heikon ja vahvan avulla. (Virtanen 2006.)

Heikkokin markkinatesti on tosiasiaa erittäin vaativa. Jos joku tulosvastuullinen yritysjohtaja on päättänyt, että hän käyttää konstruktiota päätöksentekonsa tukena, konstruktiota on läpäissyt heikon markkinatestin. (Virtanen 2006.)

Jotta konstruktio läpäisee vahvan markkinatestin, käyttöönoton lisäksi konstruktion tuottama hyöty tulee voida todeta. Näin on, jos tulosvastuulliset yksiköt voivat raportoida parantuneista taloudellisista tuloksista. Näin on myös, jos konstruktia käyttävien, vertailukelpoisten yritysten taloudelliset tulokset ovat muita yrityksiä parempia. (Virtanen 2006.)

Tässä työssä löydettyjä parannuksia ei ole vielä kaikilta osin otettu käyttöön. Ratkaisun validointi tulee mahdolliseksi, jos parannuksia päätetään toteuttaa. Lean-menetelmä, jossa tunnistetaan arvo ja etsitään hukat, kuvataan arvoketju, luodaan imu ja tavoitellaan täydellisyyttä jatkuvan parantamisen hengessä, on sovellettavissa kaikkiin tuotannollisiin ympäristöihin, olipa tuotettava hyödyke konkreettisia asioita tai tietoa, kuten tässä työssä.

10.3 Ajatukset jatkosta

Lean-menetelmät ja työkalut ovat tunnetuin leanin ilmenemismuoto ja sellaisenaan helpoimmin käsitettäviä. Niiden menestyksekkäällä käyttämisellä voidaan päästä eroon hukasta ja saavuttaa mitattavia suorituskykyparannuksia. Pysyvän lean-kulttuurin luominen vaatii paljon enemmän aikaa, työtä ja sitoutumista koko organisaatiolta, varsinkin johdolta. Koenigsaecker (2013) kuvailee esi-merkinomaisesti aikataulua, jolla muutos ajoittuu neljän vuoden aikajaksolle.

Ensimmäisenä vuonna jotkut osa-alueet saavuttavat nopeita tuloksia. Vuoden päätteeksi moni henkilökunnasta on vielä muutoksesta hämmennyksissään. Toisena vuonna ihmiset yleensä vastustavat voimallisimmin muutosta ja muutosta edistävillä ihmisillä ei ole vielä paljon kokemusta muutoksesta. Suurin osa ihmisistä on vielä vailla omakohtaista kokemusta leanista. Kolmantena vuonna yksittäiset osa-alueet kehittyvät suurten edistysaskeleiden kautta. Neljäntenä vuonna muutos on vakiintunut ja sitä voidaan pitää uutena normaalina. Jatkuva parantaminen ja muutos on tullut osaksi kulttuuria.

Mikäli organisaatio haluaa toteuttaa lean-muutoksen, silloin ei saa keskittyä ottamaan työkaluja nopeasti käyttöön, vaan johdon pitää kehittää visio, jonka koko organisaatio jakaa (Koenigsaecker 2013, 90–92).

Tulevaisuudessa olisi mahdollista kokeilla tässä opinnäytetyössä esiteltyjä menetelmiä myös muiden kuin tuotehyväksyntätiimin asiakaspalvelukokemuksen nopeuttamiseksi ja sujuvoittamiseksi.

Jatkotutkimuksena olisi myös mahdollista lähestyä tuotehyväksyntäprosessia kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän kautta ja tutkia toteutuneita prosessin läpimenoaikoja suhteessa erilaisiin prosessin ulkoisiin ja sisäisiin taustamuuttujiin.

On myös mahdollista tutkia erilaisten asiakastarpeiden mukaan räätälöityjä palvelupolkuja ja niiden tuotteistamista. Esimerkiksi sellaista, jossa tuotehyväksyntäprosessin nopeuden sijaan painotetaan jotain muuta arvoa, kuten hintaa. Tällainen tavoite vaatisi tarkempaa tutkimusta siitä, onko hitaammalla mutta edullisemmalla palvelukokemuksella kysyntää asiakkaiden keskuudessa.

Yhtiö on tehnyt päätöksen muuttaa uusiin toimitiloihin ja investoida uuteen, suurempaan radiokaiutomaan testauslaboratorioon. Muutoksen myötä laboratorio- ja muun henkilökunnan määrä tulee kasvamaan. On todennäköistä, että virtaustehokkuuden tavoittelu leanin periaatteilla on jatkossa vielä nykyistäkin tärkeämpää, jotta tuotehyväksyntäprosessi voisi tuottaa sekä positiivisen asiakaskokemuksen että hyvää taloudellista tulosta.

11 YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa oli tarkoitus selvittää, miten leania voidaan hyödyntää asiantuntijatyössä yleisesti ja Etteplanin tuotehyväksyntätiimin työssä erityisesti. Konkreettisenä tutkimusongelmana oli tuotehyväksyntäprosessin ajallisen keston lyhentäminen.

Työ toteutettiin konstruktiivisella tutkimusotteella, käyttäen kvalitatiivista tutkimusmenetelmää. Tutkimusongelma oli kirjoittajalle tuttu useamman vuoden työkokemuksen perusteella, osana tuotehyväksyntätiimiä, mutta myös asiakkaan ominaisuudessa, erään Etteplanin toteuttaman tuotekehitysprojektin ja siihen liittyvän tuotehyväksyntäprojektin osalta.

Työssä käytetty aineisto tuki johtopäätöstä, että vaikka lean on kehittynyt valmistavan teollisuuden tarpeista, sen taustalla oleva ajattelumalli on sovellettavissa myös asiantuntijatyön kehittämiseen. Myös osa menetelmistä ja työkaluista soveltuu hyvin asiantuntijatyön kehittämiseen. On kuitenkin syytä varoa pitämästä pelkkien lean-työkalujen käyttöä itsestään selvänä parannuksena, ellei samalla oteta käyttöön kokonaisvaltaista lean-kulttuuria ja jatkuvan parantamisen ajattelutapaa. Työkalut ovat vain työkaluja eikä niiden käyttäminen itsessään ole tae siitä, että leanin hyödyt toteutuvat. Sitä varten organisaatiossa täytyy vallita ilmapiiri, jossa ihmiset haluavat ja uskaltavat nostaa esiin havaitsemiaan kehityskohteita. Tällainen toiminnan jatkuva parantaminen tulee myös olla osa organisaation vakiintunutta, pitkäjänteistä toimintaa.

LÄHTEET

Bhasin, Sanjay & Burcher, Peter 2006. Lean viewed as a philosophy. Journal of Manufacturing Technology Management. 56–72. Hakupäivä 29.10.2023. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/17410380610639506/full/html>.

Bhasin, Sanjay & Found, Pauline 2020. Sustaining the lean ideology. Management Decision. Hakupäivä 18.9.2023. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MD-09-2019-1254/full/html>.

Bhasin, Sanjay 2011. Performance of organisations treating lean as an ideology. Business Process Management Journal. Hakupäivä 29.10.2023. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/14637151111182729/full/html>.

Blomberg, Ulla & Junkkari Jari 2018. LEAN - turha työ vähemmäksi. Intotalo. Hakupäivä 20.11.2023. <https://www.intotalo.com/lean-opas/>. Vaatii kirjautumisen.

Carreira, Bill 2004. Lean manufacturing that works: Powerful tools for dramatically reducing waste and maximizing profits. Amacom.

Cooper, Brant & Vlaskovits, Patrick 2013. The Lean Entrepreneur.

Debashis, Sarkar 2007. Lean for Service Organizations and Offices. ASQ Quality Press.

Do, Doanh 2017. The Five Principles of Lean. The Lean Way. Hakupäivä 19.10.2023. <https://theleanway.net/The-Five-Principles-of-Lean>.

Etteplan a. Etteplanin historia. Hakupäivä 25.9.2023. <https://www.etteplan.com/fi/tietoa-meista/etteplanin-historia>.

Etteplan b. Etteplanin strategia. Hakupäivä 25.9.2023. <https://www.etteplan.com/fi/tietoa-meista/etteplanin-strategia>.

Goldratt, Eliyahu & Cox, Jeff 2014. Tavoite. Kukonaskel.

Graves, Eric 2023. What is cost of delay? Accuer, Inc. Hakupäivä 23.11.2023. <https://www.play-bookhq.co/blog/what-is-the-cost-of-delay>.

Holopainen, Maija 2023. Kahdeksan hukkaa. Mflow Oy. Hakupäivä 22.11.2023. <https://mflow.fi/kahdeksan-hukkaa/>.

Jokinen, Tauno 2020. LEAN-periaatteet. Oulun ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 23.11.2023 <https://www.oamk.fi/images/Hankkeet/Potkua/lean-erikoisnumero.pdf>.

Jokinen, Tauno 2021. Konstruktiivinen tapaustutkimus ja suunnittelutiede – kaksi insinööritieteisiin soveltuvaa tutkimusotetta. OAMK_KONE. blogi.oamk.fi. Oulun ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 18.9.2023. <https://blogi.oamk.fi/2021/02/19/konstruktiivinen-tapaustutkimus-ja-suunnittelutiede-kaksi-insinööritieteisiin-soveltuvaa-tutkimusotetta/>.

Jokinen, Tauno & Rahko, Matti 2021. Arvovirta-analyysi. Oulun ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 23.11.2023. <https://www.oamk.fi/images/Hankkeet/Potkua/lean-erikoisnumero.pdf>.

Jyväskylän yliopisto 2021. Laadullinen tutkimus. Jyväskylän yliopisto. Hakupäivä 23.11.2023. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus>.

Kilponen, Teemu & Jokinen, Tauno 2021. Lean-menetelmät: standardoitu työ. Oulun ammattikorkeakoulu. Hakupäivä 3.12.2023. <https://www.oamk.fi/images/Hankkeet/Potkua/lean-erikoisnumero.pdf>.

Koenigsaecker, George & Taha, Hamdy 2012. Leading the Lean Enterprise Transformation. Productivity Press.

Lean Enterprise Institute 2023. Understanding the Fundamentals of Value-Stream Mapping. Hakupäivä 22.11.2023. <https://www.lean.org/the-lean-post/articles/understanding-the-fundamentals-of-value-stream-mapping/>.

Liker, Jeffrey 2004. The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer. McGraw Hill.

Liker, Jeffrey & Hoseus, Michael 2008. Toyota Culture – The heart and soul of the Toyota Way. McGraw Hill.

Liuksiala, Kimmo 2021. Pullonkaulat ja parantaminen. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Hakupäivä 22.11.2023. <https://sixsigma.fi/pullonkaulat-ja-parantaminen/>.

Lukka, Kari 2001. Konstruktiivinen tutkimusote. Metodix Oy. Hakupäivä 3.12.2023. <https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiivinen-tutkimusote/>.

Logistiikan Maailma 2023. JIT (Just-In-Time) ja imuohjaus. Hakupäivä 22.11.2023. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>.

Modig, Niklas & Åhlström, Pär 2013. Tätä on Lean. Rheologica Publishing.

Pojasek, Robert 2000. Asking "Why?" Five Times. Environmental Quality Management. Hakupäivä 6.12.2023. <https://faculty.washington.edu/rsmcpher/Class%20Cases%20and%20Assignments/5%20Whys.pdf>.

Sarkar, Debashis 2009. What is lean in a service context? Process Excellence Network. Hakupäivä 1.11.2023. <https://www.processexcellencenetwork.com/lean-six-sigma-business-performance/columns/what-is-lean-in-a-service-context>.

Tenny, Steven & Brannan, Janelle & Brannan, Grace 2022. Qualitative Study. National Library of Medicine. Hakupäivä 23.11.2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470395/>.

Torkkola, Sari 2019. Lean asiantuntijatyön johtamisessa. Alma Talent.

Virtanen, Aila 2006. Konstruktiivinen tutkimusote. Miten koulutus ja elinkeinoelämän odotukset kohtaavat ammattikorkeakoulun opinnäytetöissä. Ammattikasvatuksen aikakauskirja, 8(1), 46–52. Hakupäivä 3.12.2023. <https://journal.fi/akakk/issue/view/8101>.

LIITE

Kysely tuotehyväksyntäasiantuntijoille, myynnille ja testilaboratorioille.

1. Kuvaile nykyinen tilaus-toimitusprosessi omasta näkökulmastasi sekä oma ja tiimisi roolisi siinä.
2. Mitkä asiat vievät eniten aikaasi?
3. Miten toimimalla kyseisiin asioihin käyttämäsi aikaa voisi vähentää?
4. Millaisia muutoksia pitäisit tarpeellisena koko tilaus-toimitusprosessiin?