Teknillistaloudellinen tiedekunta 10.4.2010

Tuotantotalouden osasto

CS20A9000 Kandidaatintyö ja seminaari – toimitusketjun johtaminen

Lean-ajattelun hyödyntäminen metsäkoneyrityksen tuotannossa

Jenni Koponen 0327384

Susanna Pietarinen 0343038

Sisällysluettelo

1 Johdanto....2
2 Yritysesittely....3
2.1 Yrityksen tuotantoprosessi....3
2.2 Yrityksen määrittelemät ongelmat....4
2.2.1 Pääoman liiallinen sitoutuminen....4
2.2.2 Varastojen hallinnan vaikeus....4
2.2.3 Valmistuprosessin tehottomuus ja sekavuus....5
3 Lean....5
4 Yrityksessä tunnistetut wastet....8
4.1 Inventory....8
4.2 Motion....9
4.3 Waiting....10
4.4 Overprocessing....10
5 Eroon wasteista....11
5.1 Työsolut....11
5.2 Tuotannon kehittäminen....12
5.3 Ulkoistaminen....13
6 Wastejen poisto yrityksessä....15
6.1 Komponenttien ulkoistaminen....15
6.2 Tuotantoprosessin uudelleenjärjestely....15
7 Ratkaisujen analysointi....18
7.1 Tuotantoprosessin uudelleenjärjestely....18
7.1.1 Tuotantotolinjojen muuttaminen työsoluiksi....19
7.1.2 Komponenttien tuotannon tilausohjautuvuus....19
7.1.3 Tuotannon läpinäkyvyys....20
7.2 Komponenttien valmistuksen ulkoistaminen....20
7.3 Vaihtoehtoisia mahdollisuuksia....21
8 Johtopäätökset....23
9 Yhteenveto....24
LÄHTEET....25
LIITTEET....26

1 Johdanto

Työn tarkoituksena on tarkastella lean-ajattelun soveltuvuutta esimerkkiyrityksen tuotannon parantamisessa. Yritys on määritellyt tuotannossaan kolme ongelmaa, joihin se haluaisi löytää ratkaisun. Työssä selvitetään leanin avulla syitä yrityksen ongelmiin ja etsitään mahdollisia ratkaisuja ongelmien poistamiseksi.

Työn tarkoituksena on pyrkiä parantamaan esimerkkiyrityksen toimintaa, keskittyen erityisesti yrityksen tuotantoon. Yritys on määritellyt tuotannossaan kolme ongelmaa, joihin se haluaisi löytää ratkaisun. Työssä on ensin mietitty tarkempia syitä, joista ongelmat mahdollisesti voisivat johtua ja sitten etsitty keinoja, joilla ongelmista päästäisiin eroon. Ongelmien analysoinnissa on hyödynnetty lean-ajattelun perusteita, seitsemää wastea eli tuhlausta. Ongelmien poistamisessa on sovellettu lean-ajattelua ja sen tarjoamia keinoja yrityksen toiminnan parantamiseen.

Ensin työssä esitellään esimerkkiyritys ja ongelmat, joita se toiminnassaan näkee. Seuraavaksi käydään läpi lean-ajattelun perusteita ja erityisesti, mitkä ovat leanin seitsemän wastea, miten ne esiintyvät ja miten niistä voidaan päästä eroon. Wastien poistamisessa on pyritty hyödyntämään kirjallisuudessa esitettyjä keinoja ja soveltamaan niitä esimerkkiyritykseen. Tunnistettujen wastejen poistamiseksi esitetään ratkaisuja ja pohditaan, miten ratkaisut kannattaisi yrityksessä toteuttaa. Lopuksi analysoidaan ratkaisujen soveltamisen vaikutuksia yrityksen toimintaan ja pohditaan, mitä hyötyä niistä yritykselle on.

2 Yritysesittely

Työn esimerkkiyritys on metsäkoneita valmistava keskikokoinen yritys, jonka koko tuotanto tapahtuu yrityksen Kaakkois-Suomessa sijaitsevassa tehtaassa. Yrityksen toiminta on viime vuosina kasvanut voimakkaasti ja nykyinen tuotanto on noin 400 metsäkonetta vuodessa. Yritys ei näe voivansa kilpailla metsäkonemarkkinoilla isojen yritysten kanssa volyymilla tai hinnalla. Se onkin panostanut ennen kaikkea laatuun sekä metsäkoneiden yksityiskohtaiseen räätälöintiin asiakkaiden toiveiden mukaiseksi. Yrityksellä on myös useita teknisiä innovaatioita metsäkoneissaan, joita ei ainakaan täysin samanlaisena löydy miltään muulta valmistajalta. Yritys panostaa tuotekehitykseen, ja se onkin patentoinut useita keksintöjään.

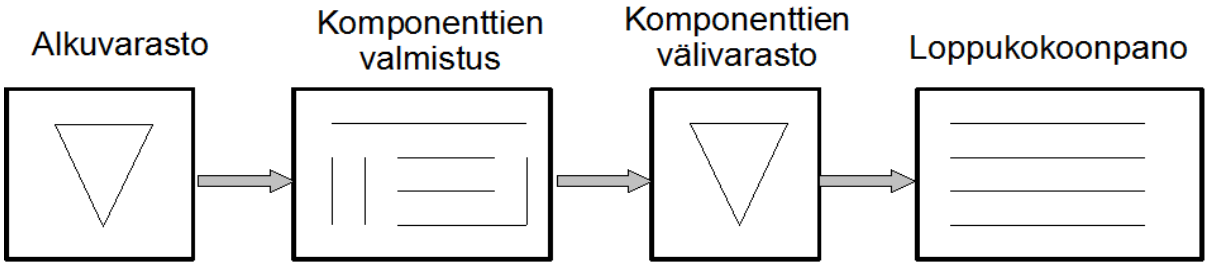
2.1 Yrityksen tuotantoprosessi

Metsäkoneiden valmistus yrityksessä tapahtuu kuvan 1 mukaisesti. Alkuvarasto sisältää toimittajilta hankitut osat, joita yritys tarvitsee valmistaakseen metsäkoneen komponentit. Tässä yhteydessä komponentilla tarkoitetaan jotain tiettyä kokonaisuutta, esimerkiksi penkkiä, ohjaamon mittaristotaulua, puomia, harvesteripäätä tai voimansiirtojärjestelmää. Tarvitut osat ovat siis komponenttien kokoamiseen tarvittavia osia, muun muassa metalliosia, koteloita, sähkötarvikkeita tai ruuveja ja muttereita. Yritys myös tilaa joitakin vakiomuotoisia komponentteja valmiina ulkopuolisilta toimittajilta, esimerkiksi renkaat, mutta suurin osa yrityksen tarvitsemista komponenteista, erityisesti kaikki vähänkään asiakkaan tarpeisiin kustomoitavat komponentit, yritys valmistaa itse. Yrityksessä on ollut vallalla ajatus, että valmistamalla tuotteensa mahdollisimman pitkälti ja alusta lähtien itse se kykenee paremmin hallitsemaan tuotantoprosessiaan ja pitämään tekemänsä tekniset innovaatiot paremmin kilpailijoidensa saavuttamattomissa.

Alkuvarastosta osat siirtyvät komponenttilinjoille, jotka kokoavat niistä tarvittavia komponentteja. Valmiit komponentit varastoidaan välivarastoon odottamaan loppukokoonpanoa, jossa komponenteista kootaan lopullinen tuote eli metsäkone.

Sekä alkuvarasto että komponenttien välivarasto toimivat varasto-ohjautuvasti. Komponentteja siis kootaan aina kun loppukokoonpano niitä varastosta käyttää, ja

komponenttien osia tilataan alkuvarastoon sitä mukaa, kun komponenttivalmistus niitä käyttää. Yrityksen näkemys on, että hyvät varastot tasaavat tuotantoa ja estävät puutostiloista johtuvia tuotannonseisauksia. Loppukokoonpano tapahtuu tilausohjautuvasti, joten komponenttien välivarastossa on oltava aina saatavilla kaikkia mahdollisia tarvittavia komponentteja.



Kuva 1. Yrityksen valmistusprosessi

2.2 Yrityksen määrittelemät ongelmat

Yrityksen johto on tunnistanut yrityksen tuotannossa kolme suurinta ongelmaa, joista se haluaisi päästä eroon. Nämä ongelmat ovat pääoman liiallinen sitoutuminen, varastojen hallinnan vaikeus sekä valmistusprosessin tehottomuus ja sekavuus.

2.2.1 Pääoman liiallinen sitoutuminen

Yritys on huolissaan varastoihin sitoutuvan pääoman määrästä. Se vaikuttaa negatiivisesti paitsi yrityksen käytössä olevien varojen määrään, myös sen kulurakenteeseen ja yrityksen taloudellisesta tilanteesta tehtäviin laskelmiin. Yrityksen johto tahtoisikin vähentää varastoihin jatkuvasti sitoutuvan pääoman määrää, mutta ei tiedä miten, sillä kaikki yrityksen varastot koetaan tarpeellisiksi.

2.2.2 Varastojen hallinnan vaikeus

Koska yritys vastaa itse paitsi lopputuotteen kokoamisesta myös lähes kaikkien siihen tarvittavien komponenttien valmistuksesta, joutuu se varastoimaan ja hankkimaan suuren

määrän raaka-aineita, osia ja pienempiä komponentteja komponenttien valmistusta varten. Koska hankittavia osia on sekä kappalemäärällä että nimikkeiden määrällä mitattuna paljon, on varastojen hallinta hankalaa ja monimutkaista. Myös hävikkiä tapahtuu osien rikkoutuessa tai mennessä vanhaksi varastoinnin aikana.

2.2.3 Valmistuprosessin tehottomuus ja sekavuus

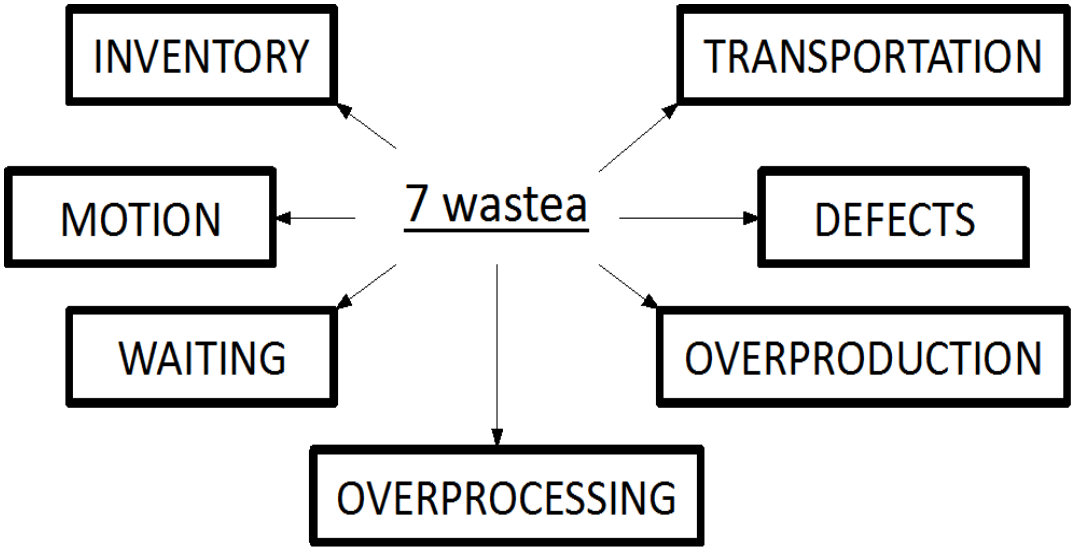
Kun yritys joitakin vuosia sitten aloitti metsäkoneiden valmistamisen, sen toiminta oli pienimuotoista. Tällöin prosessin tai tuotantolinjojen järjestelylle ei ollut tarvetta uhrata paljoakaan ajatusta. Yrityksen tuotannon kasvaessa voimakkaasti uusia tuotantolinjoja ja varastoja sijoiteltiin sinne, missä niille oli tilaa. Nykyisin tuotantolinjoja on paljon, eivätkä niitä ole järjestelty prosessin toimivuutta silmällä pitäen. Yrityksen johdolla onkin tunne siitä, että tuotantolinjojen toiminnan ja fyysisen asettelun voisi järjestää nykyistä paremmin ja toimivammin.

3 Lean

Leanin juuret ovat Japanissa, jossa kaksi autonvalmistaja Toyotan työntekijää, Eiji Toyoda ja Taiichi Ohno, alkoivat 1950-luvun alussa kehittää amerikkalaisen autoteollisuuden innoittamana uudenlaista tuotantofilosofiaa. Tämä filosofia sai nimekseen Toyota Production System ja sen pohjalta James Womack, Daniel Jones ja Daniel Roos kehittivät lean-käsitteen, joka esiteltiin vuonna 1991 kirjassa The Machine That Changed the World. (Womack, Jones. 1991. s 48-49)

Lean-ajattelun perustana on japanilainen termi ’Muda’, joka tarkoittaa yrityksessä tapahtuvaa tuhlausta. Tuhlauksen määrittämisen perusteena ovat kuvassa 2 esitetyt seitsemän ’wastea’, jotka lähteestä riippuen nimetään ja määritellään hieman eri tavalla, mutta perusajatus on kuitenkin sama: tuhlaus eli wastet ovat toimintaa, jotka sitovat resursseja, mutta eivät tuota arvoa yritykselle. (Lysons ja Farrington. 2006. s. 141)

Koska emme löytäneet sanalle waste sellaista suomenkielistä vastinetta, joka olisi ollut yhtä kuvaava kuin alkuperäinen ilmaisu, käytetään tässä työssä sanaa waste suomentamattomana.



Kuva 2. Lean-ajattelun mukaiset 7 Wastea

Varastot (eng. Inventory)

Inventory tarkoittaa wastena sitä, että tuotteita varastoidaan tarpeettomasti ja liian paljon. Varastoja, jotka sitovat paljon pääomaa, ei ole järkevää pitää, vaan ne pitäisi pyrkiä saamaan pienemmiksi ja näin ollen taloudellisemmiksi. Jossain tapauksissa olisi järkevää pyrkiä poistamaan tarpeettomat varastot kokonaan. (Lysons ja Farrington. 2006. s. 141, Waters. 2009. s. 82)

Liike (eng. Motion)

Motionilla tarkoitetaan yrityksessä tapahtuvaa turhaa liikettä ja liikuttelua. Tämä koskee sekä työntekijöitä että koneita, laitteita, komponenttien osia ym. materiaalia. Esimerkiksi prosessin aikana tapahtuva tuotteiden tarpeeton liikuttelu ja siirtely on turhaa. Tuotteita pitäisi myös pyrkiä liikuttelemaan mahdollisimman lyhyitä matkoja, ja prosessin tulisikin olla sellainen, ettei tuotteita tarvitsisi siirrellä kauas. (Lysons ja Farrington. 2006. s. 141, Waters. 2009. s. 82)

Odotus (eng. Waiting)

Prosessi saattaa olla pysähdyksissä, koska tarvittava osa tai komponentti puuttuu ja sen saapumista joudutaan odottamaan ennen kuin tuotantoa voidaan jatkaa. Materiaali saattaa odottaa käsittelyä esimerkiksi varastossa, komponentti odottaa tuotantolinjalla paikalleen asentamista tai lopputuote viimeistelyä. Jos joku laite tai osa hajoaa, joudutaan korjausta usein odottamaan. (Lysons ja Farrington. 2006. s. 141, Waters. 2009. s. 82)

Yliprosessointi (eng. Overprocessing / Poor process)

Prosessissa saattaa olla täysin tarpeettomia vaiheita, jotka pitkittävät prosessia turhaan. Yleisesti kaikki prosessin kannalta tarpeeton tekeminen ja monimutkaiset tai aikaa vievät vaiheet luokitellaan tuhlaukseksi, josta tulisi päästä eroon. (Lysons ja Farrington. 2006. s. 141, Waters. 2009. s. 82)

Kuljetus (eng. Transportation)

Raaka-aineita ja muuta materiaalia kuljetetaan liian pitkiä matkoja. Pitkät välimatkat lisäävät kuljetuskustannuksia. (Lysons ja Farrington. 2006. s. 141, Waters. 2009. s. 82)

Ylituotanto (eng. Overproduction)

Ylituotannossa tuotteita valmistetaan yksinkertaisesti liikaa. Tuotteita tuotetaan ylimäärin varastoon, jossa ne saattavat joutua odottamaan pitkiäkin aikoja ennen kuin ne siirretään eteenpäin. Ylituotannossa on erityisesti kyseessä lopputuotteet. (Lysons ja Farrington. 2006. s. 141, Waters. 2009. s. 82)

Viat (eng. Defects)

Yrityksessä saatetaan tuhlata raaka-aineita, koska laadunvalvonnassa on puutteita ja tuotteita joudutaan valmistamaan uudestaan. Valmiita tuotteita saatetaan myös joutua korjailemaan tai

siirtämään takaisin edelliseen vaiheeseen tuotantoprosessia. (Lysons ja Farrington. 2006. s. 141, Waters. 2009. s. 82)

4 Yrityksessä tunnistetut wastet

Yrityksen toimintaa lähdettiin tarkastelemaan lean-ajattelun seitsemän wasten näkökulmasta. Tarkoituksena oli selvittää tarkemmin, mistä yrityksen nimeämät ongelmat pohjimmiltaan johtuvat. Ongelmia analysoitiin, niin että niiden aiheuttajia pyrittiin selittämään yrityksen harjoittaman ”tuhlauksen” eli eri wastejen avulla. Kuten kappaleessa 3 kerrottiin, waste tarkoittaa toimintaa, joka sitoo tai kuluttaa yrityksen resursseja, mutta ei tuota minkäänlaista lisäarvoa tuotteelle tai yritykselle. Yleisesti ottaen voidaan ajatella, että waste sisältää kaiken sellaisen toiminnan, josta asiakas ei ole valmis maksamaan.

Yrityksen ongelmia selittäviä wasteja tunnistettiin neljä: inventory, motion, waiting ja overprocessing. Wastet rajattiin neljään huomioimalla työn alkuperäisen rajaus, jonka mukaan tarkoitus on keskittyä yrityksen tuotantoon.

Poisjätetyistä wasteista transportation liittyy selvästi yrityksen ulkopuolisiin kuljetuksiin, joten työn rajaus itsessään jättää mahdollisen kuljetuksessa tapahtuvan wasten työn ulkopuolelle. Yrityksellä ei myöskään ollut mainittavia laatu- ja virheongelmia tai ylituotantoa, jotka siis liittyisivät kahteen muuhun huomioimattomaan wasteen, defects:iin ja overproduction:iin. Kolme ei-tunnistettua wastea transportation, defects ja overproduction oli siis perusteltua jättää tarkastelun ulkopuolelle.

4.1 Inventory

Yrityksellä on tehtaassa kaksi isoa varastoa. Osien alkuvarastossa varastoidaan kaikki komponenttien valmistamiseen tarvittavat raaka-aineet ja osat. Toinen varasto on komponenttien välivarasto. Tuotannossa valmistetut komponentit varastoidaan välivarastossa, josta ne otetaan loppukokoonpanoon tarpeen mukaan.
Alkuvarastossa on suuri määrä yksittäisiä nimikkeitä, koska yritys tarvitsee komponenttien

valmistamiseen monenlaisia osia ja materiaaleja. Alkuvarastossa ei siis välttämättä ole yhtä yksittäistä osaa liian montaa kappaletta, vaan varaston suuri koko johtuu ennemminkin nimikkeiden valtavasta määrästä.

Komponenttien välivarastossa on nimensä mukaisesti varastoituna kaikki valmistetut komponentit. Komponentteja tehdään varastoon, vaikka niiden menekistä ei välttämättä ole tietoa, ja tämän takia varastossa saattaa seistä kalliitakin komponentteja pitkän aikaa. Komponenttivaraston kokoa ei ole sen tarkemmin mietitty tai määritelty, vaan varastoon tehdään komponentteja usein jonkinnäköisen arvion perusteella. Molempiin varastoihin siis sitoutuu paljon pääomaa, koska niissä varastoidaan suuria määriä nimikkeitä ja komponentteja.

4.2 Motion

Yritys on laajentanut tuotantoaan useaan otteeseen toimintansa aikana. Uusien toimintojen sijoittelua ei yleensä ole kovin tarkasti mietitty, vaan tarvittavat tuotantolinjat on sijoitettu sinne, missä on tilaa. Suunnittelematon sijoittelu on johtanut siihen, että nykyisellään tuotantoprosessi on todella sekava ja tehoton. Työntekijät joutuvat liikkumaan paljon tuotannon eri osaprosessien välillä ja osia tai komponentteja joudutaan liikuttelemaan usein linjalta toiselle.

Työpisteissä toimintojen sijoittelu ei ole paras mahdollinen. Koneet ja työkalut saattavat olla hankalasti saatavilla ja niitä saatetaan joutua hakemaan toiselta työpisteeltä. Työntekijöille aiheutuu tämän vuoksi paljon ylimääräistä tarvetta liikkua. Työpisteissä valmistusprosessi ei välttämättä ole aina kovin sujuva, vaan esimerkiksi komponenttien kokoonpanossa saatetaan joutua tekemään joitain työvaiheita hankalasti.

4.3 Waiting

Huono sijoittelu tehtaassa jo itsessään aiheuttaa turhaa odottelua. Työkaluja tai osia joudutaan hakemaan kaukaa, ja tähän kuluu turhaa aikaa, jolloin valmistusprosessi pitkittyy. Huonosti ajoitetun kokoonpanon ja valmistuksen vuoksi työntekijät saattavat joutua odottelemaan, että tuotantoprosessin edellinen osuus tulee valmiiksi. Metsäkoneen kokoonpanoa ei esimerkiksi pystytä aloittamaan, jos joku oleellinen osa puuttuu. Työntekijöillä ei myöskään usein ole tietoa viivytyksistä tuotantoprosessin aiemmissa vaiheissa, vaan viivytyksen syytä ja aiheuttajaa aletaan selvittää vasta, kun se vaikuttaa työntekijän omaan osuuteen tuotantoprosessissa.

Odottelua tapahtuu tehtaassa myös osien ja komponenttien osalta. Tavaroita valmistetaan varastoon turhaan odottamaan käyttöä, vaikka tarvetta ei lähiaikoina olisikaan. Alkuvarastossa on suuri määrä eri nimikkeitä, joista osa odottaa turhaan käyttöä. Toisaalta tuotannossa on joskus myös ongelmana, että osa ei ole valmiina silloin kuin pitäisi. Tämä johtuu suurelta osin siitä, että kommunikointi tuotantoprosessin eri osien välillä ei aina toimi. Tähän on syynä myös eri prosessien sijoittelu, joka hankaloittaa kommunikointia työntekijöiden välillä. Tehtaassa jotkut toisiaan seuraavista prosesseista on sijoitettu kauas toisistaan eri puolille tehdasta.

4.4 Overprocessing

Yliprosessointi ilmenee tehtaassa liiallisena itse valmistamisena. Yritys valmistaa pääosin komponenttinsa itse, eikä tilaa kuin harvoja komponentteja ulkopuolelta. Tämä aiheuttaa sen, että yrityksen pitää yrittää olla hyvä vähän kaikessa ja metsäkoneen tärkeimpien komponenttien valmistukseen ei ole niin paljon resursseja kuin mahdollisesti tarvittaisiin. Yritys ei näin ollen pääse panostamaan kunnolla ydintoimintaansa, joka huonontaa yrityksen kykyä kilpailla metsäkonemarkkinoilla.

5 Eroon wasteista

Yrityksen määrittelemiä ongelmia ja niiden syitä lähdettiin tarkastelemaan leanin wastejen kautta. Kun neljä yrityksen tuotannossa eniten näkyvää wastea on tunnistettu, etsimme keinoja poistaa nämä wastet ja samalla ratkaista käsitellyt ongelmat yrityksessä.

5.1 Työsolut

Kysymys koneiden ja laitteiden oikeanlaisesta asettelusta tulee väistämättä vastaan kaikissa teollisissa tehtaissa. Tämän lisäksi myös valmistusjärjestelmien tyypillä, varastoilla, työalueella sekä muilla vastaavilla tekijöillä on tärkeä vaikutus koko tuotantojärjestelmän kapasiteettiin sekä joustavuuteen. Nämä tekijät puolestaan vaikuttavat toiminnan kustannuksiin sekä tyytyväisyyden tasoon. (Angra, Seghal, Noori. 2008. s 427-428)

Ryhmittelyteknologia (eng. group technology) on valmistusfilosofia, jonka pääajatus on hyödyntää valmistuksessa tapahtuva samankaltaisia, toistuvia toimintoja. Sen tarkoituksena on parantaa valmistusjärjestelmän tehokkuutta jakamalla valmistus alajärjestelmiin (eng. sub-system). Eräs ryhmittelyteknologian sovellus on solutuotanto (eng. cellular manufacturing), jossa fyysisiltä ominaisuuksiltaan tai tuotannollisilta vaatimuksiltaan samankaltaiset tuotteet jaetaan tuoteperheisiin ja näiden tuoteperheiden tuotteita tuotetaan kullekin tuoteperheelle erikseen osoitetuilla laitteilla tai tuotantoprosesseilla. Kukin tuotantosolu muodostuu erilaisista tuotantokoneista tai -laitteista ja kussakin solussa valmistetaan yhden tai useamman tuoteperheen tuotteita. (Angra et al. 2008. s 427-428)

Solutuotannon hyötyjä on useita. Pieniin alajärjestelmiin jaettua prosessia on helpompi hallita kuin yhtä isoa prosessia. Solutuotannossa myös materiaalin käsittely, asetusajat (eng. set-up time), keskeneräisten töiden määrä sekä läpimenoajat pienenevät. (Angra et al. 2008. s 427-428)

Solutuotannon etuja ovat myös vähentyneet materiaalinkäsittelykustannukset, tuotteiden parempi laatu sekä tuotannon aikataulutuksen yksinkertaistuminen. (Pattanaik, Sharma. 2009. s 772-773)

Solumainen asettelu (eng. cellular layout) auttaa saavuttamaan monia lean-tuotannon tavoitteista, koska se auttaa poistamaan monia arvoa tuottamattomia toimintoja tuotantoprosessista, esimerkiksi odotusaikoja, pullonkauloja, kuljetusta sekä keskeneräisiä tuotteita. Monet yritykset ottavat solutuotannon käyttöön tiettyjen osien osalta, mutta eivät hyödynnä sitä koko tuotantoprosessissa. (Pattanaik et al. 2009. s 772-773)

5.2 Tuotannon kehittäminen

Artikkelissa *How to Root Out Waste and Pursue Perfection* Womack ja Jones kertovat erilaisista toimenpiteistä, joiden avulla yritys voi siirtyä kohti lean-ajattelua. Ensimmäinen askel on määritellä tuotteen tai tuoteperheen arvoa tuottavat tekijät, ja tämän jälkeen poistaa kaikki muut turhat vaiheet tuotantoprosessista. Tuotantoprosessin tarkastelu paljastaa usein prosessissa olevia valtavia määriä tuhlausta eli prosessissa ilmenee yksi tai useampia wasteja. Prosesseista löytyy usein täysin hyödyttömiä ja turhia vaiheita itse tuotannon kannalta sekä työvaiheen sisältä että niiden välillä. Samoja työvaiheita saatetaan myös joutua toistamaan prosessissa, koska ensimmäisellä kerralla tulos ei ollut toivotunlainen. Esimerkiksi tietty osa tai komponentti ei vastaa laatuvaatimuksia tai on väärin tehty. (Womack et al. 1996. s 141-158)

Turhien toimintojen poistamisen jälkeen jäljelle jäävistä työvaiheista tehdään sujuvasti toimivia eli Womackin ja Jonesin sanoin ”jatkuvasti eteneviä”. Jokainen tuote valmistetaan mahdollisimman yhtäjaksoisesti alusta loppuun ilman odottelua, tehotonta työaikaa tai mitään ylimääräisiä vaiheita tuotannon eri työvaiheiden välillä tai aikana. Tällainen muutos vaatii usein uudenlaisten ratkaisujen omaksumista tuotannossa, ja jopa tuotantoprosessien radikaaleja muutoksia. Koko uudistusprosessin ajan tulee pitää mielessä, että asiakkaalle suunnitellaan ja tarjotaan vain sitä, mitä asiakas haluaa. (Womack et al. 1996. s 141-158)

Lean-ajattelussa pyritään täydellisyyteen eli kehitetään jatkuvasti prosesseja eteenpäin ja seurataan edellisten muutosten onnistumista. Eri vaiheet parempaan tuotantoon ja parempien tuotteiden valmistamiseen pyrittäessä tulisi nähdä jatkuvana prosessina, ei yksittäisinä toimintoina. (Womack et al. 1996. s 141-158)

Womackin ja Jonesin artikkelissa on käytetty esimerkkinä amerikkalaista pakkauskonevalmistajaa Lantech:ia. Lantech alkoi hyödyntää toiminnassaan lean-ajattelua ja paransi toimintaansa huomattavasti viiden vuoden aikana 1990-luvun alussa. Yksi Lantechin tekemistä suurista muutoksista tuotantoprosessissa oli normaalin ”valmistuserä ja varastointi” -muotoisen valmistustavan muuttaminen uudeksi työsoluja sisältäväksi ”jatkuvasti eteneväksi” tuotantoprosessiksi. Lantechin asiakkaat ostivat perinteisesti yhden pakkauskoneen kerrallaan, joten valmistuserästä jäi aina osa tuotteista turhaan varastoon odottamaan seuraavaa asiakasta. (Womack et al. 1996. s 141-158)

Uudessa työsolumuotoisessa valmistuksessa uuden laitteen tuotanto aloitettiin jokaisena aamuna ja joka tunti. Tunnin kuluessa saatiin valmiiksi rungon osat, jotka siirrettiin muutaman metrin päähän koneistuspaikalle. Tunti myöhemmin runko siirrettiin parin metrin päähän hitsaukseen. Neljäntoista tunnin päästä valmistuksen aloittamisesta pakkauskone oli valmis toimitettvaksi. Tuotteiden turha liikuttelu oli siis pyritty minimoimaan. Lantech pystyi tuotantoprosessin täydellisellä muutoksella parantamaan tuotteidensa toimitusaikaa kuudestatoista viikosta minimissään neljääntoista päivään ja maksimissaan viiteen viikkoon. (Womack et al. 1996. s 141-158)

Yksi tärkeä vaihe jatkuvasti etenevän tuotannon luomiseksi oli saada työntekijät ymmärtämään toiminnan ajatus. Työntekijöiden tulee omalla toiminnallaan varmistaa tuotantoprosessin sujuvuus. Tuotannon eri vaiheiden viemä aika standardoitiin, jotta pystyttiin varmistamaan, että jokainen osa ja komponentti saatiin kokoonpanoon oikeaan aikaan. Lisäksi pyrittiin siihen, että kaikki mitä valmistetaan tehdään kerralla kunnolla, jotta aikaa vieviä muutoksia ja korjauksia ei myöhemmin tarvita. Huolellisella suunnittelulla pyrittiin varmistamaan, että työsolussa kaikki toimii samanaikaisesti. Toimiessaan koko työsolu työskentelee sujuvasti samalla vauhdilla tai toiminnan pysähtyessä jossain kohtaa työsolua, muutkin pysähtyivät. Yhtenäisen toiminnan aikaansaamiseksi jokainen työvaihe kuvattiin tarkkaan, niin että kaikki työsolussa ymmärsivät, mitä missäkin vaiheessa tapahtuu ja mikä on muiden tehtävä. Tämä on myös yksi lean-ajattelun perusteista. Kaikki työntekijät voivat nähdä valmistusprosessin muiden osien tilan, jotta he voivat itse reagoida oikealla tavalla mahdollisiin muutoksiin sujuvuuden varmistamiseksi. (Womack et al. 1996. s 141-158)

5.3 Ulkoistaminen

Ulkoistaminen tarkoittaa sitä, että yritys siirtää ulkopuolisen tekijän tehtäväksi toimintoja, jotka se on ennen tehnyt itse. Tämä voi tarkoittaa välituotteiden, komponenttien tai kokonaisten työ- ja tuotantovaiheiden ostamista yrityksen ulkopuoliselta taholta. Esimerkiksi Toyota on ulkoistanut kokonaisten komponenttien valmistuksen ulkopuolisille toimittajille, vähentäen näin toimittajiensa määrää (Womack et al. 1991. s 146). Hollannin ostojohtajien yhdistys NEVI erottelee ulkoistamisen alihankinnasta siten, että ulkoistamiseen liittyy ihmisten, omaisuuden infrastruktuurin ja osaamisen siirtymistä toimittajalle. (Iloranta. 2008. s 205-206)

Ulkoistamisella pyritään yleensä tilanteeseen, jossa yritys voi keskittyä yhteen tai muutamaan parhaaseen osaamisalueeseensa ja näin lisätä osaamistaan ja tehokkuuttaan. Ulkoistamalla yritys voi siis keskittyä omaan ydinosaamiseensa ja oman toimintansa kehittämiseen. (Iloranta. 2008. s 207-208)

Viime aikoina alihankkijoille on siirretty vastuuta paitsi tuotannosta myös suunnittelusta. Tämä mahdollistaa kummankin osapuolen keskittymisen omaan ydinosaamiseensa ja sitä kautta tuotteiden parantamiseen ja lisäarvon tuottamiseen. (Kajaste, Liukko. 1994. s 39)

Ulkoistamisella tavoiteltavia hyötyjä ovat tyypillisesti kustannussäästöt, pääoman vapautuminen, teknologiaedun saavuttaminen, keskittymisen tuomat edut, markkinakilpailun hyödyntäminen ja joustavuus. (Iloranta. 2008. s 210)

Ulkoistaminen voi vapauttaa varoja ja vähentää kustannuksia välittömällä talouskaudella. Osia toiminnoistaan ulkoistaneet yritykset ovatkin saavuttaneet huomattavia säästöjä toiminnan ja pääoman kustannuksissaan. (Harland, Knight, Lamming, Walker. 2005. s 833)

NEVI.n ulkoistamisen määritelmän mukaisesti ulkoistamisessa siirtyy ulkoistettavien toimintojen mukana muun muassa omaisuutta. Tähän omaisuuteen yleensä liittyy sitoutunutta pääomaa joko koneiden, laitteiden, varastojen tai kiinteistöjen muodossa. Ulkoistamisen kautta vaikutetaan siis myös yrityksen pääomarakenteeseen. Käytännössä tämä tarkoittaa

pääoman vapautumista sekä kiinteiden kustannusten osuuden pienenemistä kokonaiskustannuksia tarkastellessa. Ulkoistaminen on aina tärkeä strateginen päätös yrityksessä ja sen aikaansaama muutos on yleensä mittava, vaatien uudenlaista taitoa, osaamista ja johtamista. (Iloranta. 2008. s 212-217)

6 Wastejen poisto yrityksessä

Käytössä olevien teorioiden pohjalta päädyimme ehdottamaan kahta eri tapaa wastejen poistoon ja lopulta ongelmien ratkaisuun. Ratkaisujen perusajatus on tiettyjen komponenttien valmistuksen ulkoistaminen ja tuotantoprosessin uudelleenjärjestely.

6.1 Komponenttien ulkoistaminen

Tiettyjen komponenttikokonaisuuksien ulkoistaminen voisi tuoda yritykselle sekä säästöjä kustannusten ja pääoman sitoutumisen vähenemisen kautta. Toisaalta se voisi tuoda yrityksen käyttöön resursseja ja taitoa, joita sillä ei ennestään ole ollut. Koska yksittäinen yritys harvoin kykenee olemaan erinomainen kaikkien komponenttien valmistuksessa, on yrityksen järkevää keskittyä siihen, mitä se osaa parhaiten, ja antaa muut komponentit ulkopuolisten yritysten valmistettavaksi. Muilla yrityksillä on varmasti tiettyjen komponenttien valmistamisesta enemmän kokemusta ja taitoa, joita kannattaa hyödyntää. Toisaalta komponenttien valmistuksen ulkoistaminen vaatii yhä tiiviimpää yhteistyötä toimittajan kanssa, ei ainoastaan valmistamisen vaan myös suunnittelun alueella. Se saattaa tuoda mukanaan ongelmia, kuten esimerkiksi erimielisyyksiä toimittajan kanssa. Ongelmia tarkastellaan tarkemmin kappaleessa 7.

Koska Suomen kaltaisesta pienestä maasta on epätodennäköistä löytää toimittajaa, joka kykenisi toimittamaan tarvittavat komponentit tehtaalle aina tarvittaessa, täytyy ainakin osaa tilattavista varastoida tehtaalla tuotantoa varten. Tällainen käsittely sopisi eniten käytetyille ja halvoille komponenteille. Koska voidaan olettaa, että toimittaja kykenee tekemään toimituksia tehtaalle tasaisin väliajoin, esimerkiksi kahdesta neljään kertaa kuukaudessa, voidaan kalliimpia ja harvemmin käytettyä komponentteja käsitellä tilausohjautuvasti ilman että tilauksen toimitus mainittavasti viivästyisi. Tällöin komponenttien tilaaminen tapahtuisi vasta

asiakastilauksen saapumisen jälkeen. Varsinkin tilausohjautuvien tuotteiden osalta järjestely vaatii perusteellista suunnittelua sekä yhteisten sääntöjen sopimista yrityksen ja toimittajan välillä.

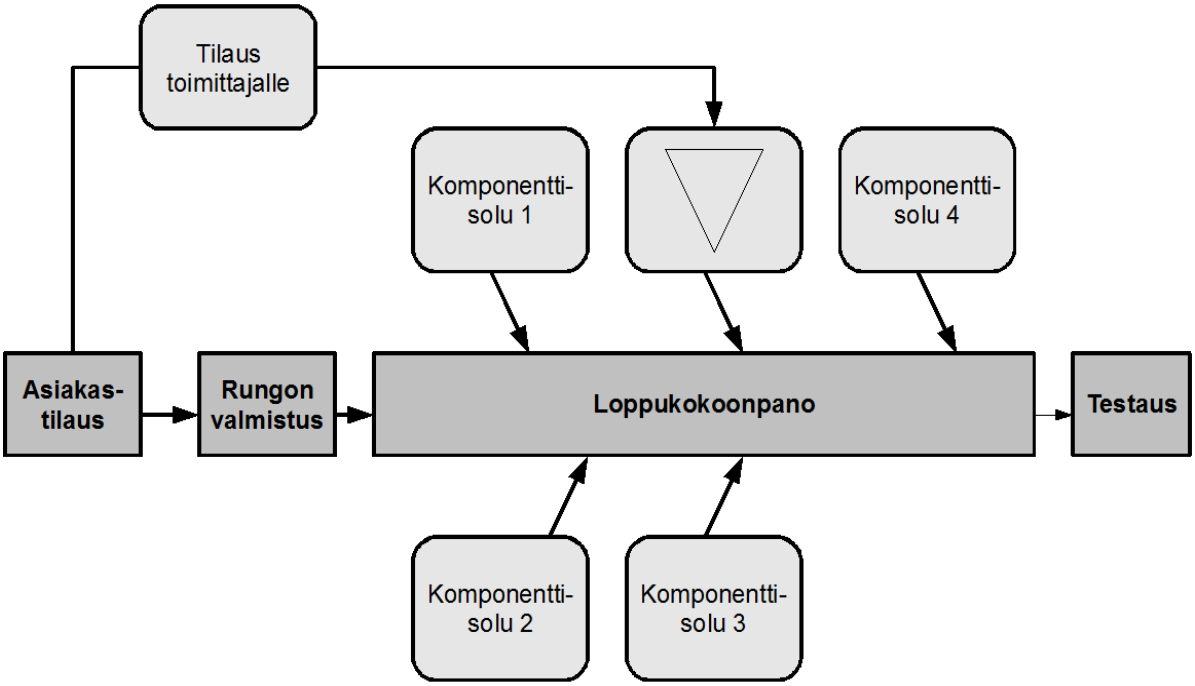
6.2 Tuotantoprosessin uudelleenjärjestely

Yrityksen tuotantoprosessin ongelmiksi tunnistettiin huono sijoittelu sekä komponenttien ja niiden osien liian hidas liikkuminen prosessin läpi. Yritys voi ratkaista tämän ongelman järjestämällä komponenttien tuotantolinjat eri komponentteihin erikoistuneiksi komponenttisoluiksi. Tällaiset työsolut tuottaisivat kukin tietynlaisia komponentteja loppukokoonpanon tarpeisiin.

Kuvassa 3 on havainnollistettu yrityksen uuden tuotantoprosessin rakennetta. Prosessi alkaa asiakastilauksen vastaanottamisesta, jonka jälkeen tilaus välitetään tuotantoon. Samalla tilataan ne toimittajalta hankittavat komponentit, joita ei pidetä varastossa. Sen jälkeen tilaus siirtyy tuotannon jonoon odottamaan valmistuksen alkamista. Ennen kuin itse metsäkoneen valmistus aloitetaan on varmistettava että kaikki tilatut komponentit ovat ehtineet saapua tehtaalle.

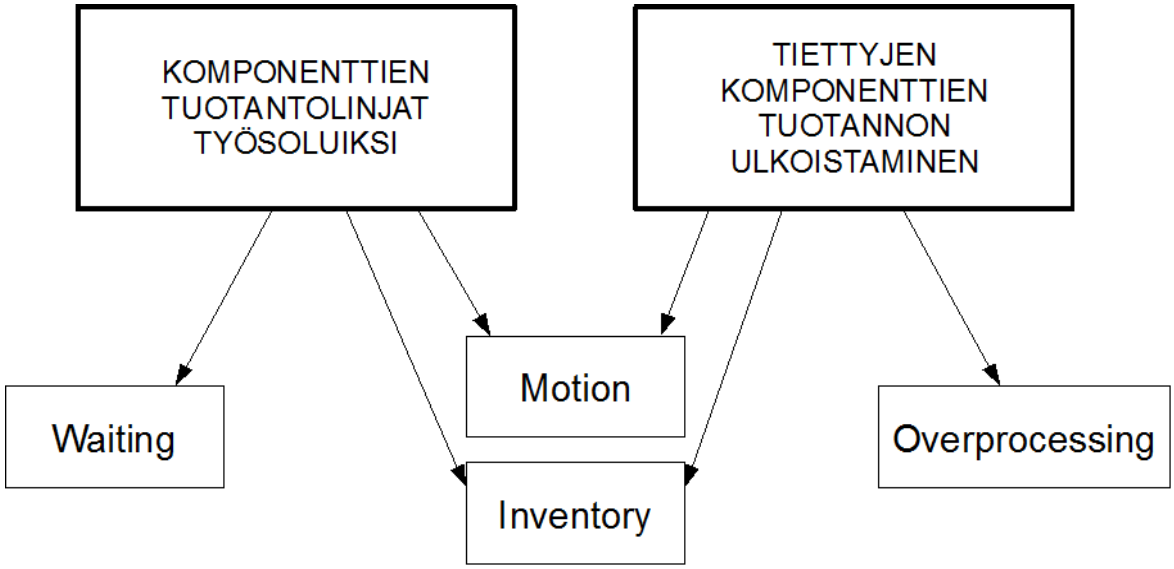
Metsäkoneen valmistus alkaa rungon työstämisestä. Työstetty runko lähetetään loppukokoonpanolinjalle, jossa siihen liitetään tarvittavat komponentit. Työsolut toimivat täysin tilausohjautuvasti ja niissä valmistetaan komponentteja vasta, kun niitä loppukokoonpanolinjalla tarvitaan. Tarkoitus on, että keskeneräiset metsäkoneet liikkuvat tasaisesti eteenpäin kokoonpanolinjalla ilman pullonkauloja, kasaantumista ja turhaa odottelua. Tämä vaatii sen, että työsolut toimivat tehokkaasti ja häiriöttä. Toinen edellytys on, että tuotantoprosessi on läpinäkyvä, ja kaikki prosessissa työskentelevät ovat selvillä prosessin etenemisestä. Tämä voidaan saavuttaa kehittämällä työsolujen välistä kommunikointia ja tiedonsiirtoa. Jos jonkin työsolun tuotannossa on ongelmia tai jos jokin työsolu on selviytynyt työstään odotettua nopeammin, voivat muut työsolut reagoida tilanteeseen paremmin mikäli työsolujen välinen kommunikointi toimii.

Uuden tuotantoprosessin rakenne tuo mukanaan muutoksia tuotannon varastoihin. Itse valmistettuja komponentteja ei enää varastoida välivarastossa, mikä pienentää sitoutuvaa pääomaa ja tekee tuotteiden liikkumisesta prosessin läpi tasaisempaa ja sujuvampaa.



Kuva 3. Yrityksen uusi tuotantoprosessi

Kuten kuvasta 4 on nähtävissä, näiden kahden muutoksen avulla yritys kykenee voimakkaasti vähentämään kaikkia neljää määriteltyä wastea. Komponenttilinjojen muuttaminen työsoluiksi vähentäisi tuotteiden odottamista varastoissa sekä ihmisten odottamista työpisteillä, ihmisten turhaa liikettä tuotantolinjojen välillä sekä varastojen kokoa ja määrää. Tiettyjen komponenttien tuotannon ulkoistaminen puolestaan vähentäisi turhaa liikettä oman tuotannon supistuessa, varastojen määrää komponenttien osien tarpeen pienentyessä sekä yliprosessointia liiallisen tuotannon siirtyessä ulkopuoliselle taholle.



Kuva 4. Wastejen eliminoituminen ehdotettujen ratkaisujen avulla

7 Ratkaisujen analysointi

Tässä kappaleessa on arvioitu ehdotettujen muutosten hyötyjä, haittoja, riskejä ja kustannuksia, jotka on esitetty myös taulukkona liitteessä 1. Lisäksi on pohdittu, mitä muutosprosessin läpiviennissä pitäisi ottaa huomioon, ja miten muutos olisi paras toteuttaa.

7.1 Tuotantoprosessin uudelleenjärjestely

Tuotantoprosessin uudelleenjärjestelemiseen liittyvä suurin muutos on tehtaassa tehtävät rakenteelliset muutokset. Ulkoistettujen komponenttien tuotantolinjat poistetaan kokonaan ja jäljelle jäävien komponenttien tuotantolinjojen paikkoja joudutaan ainakin osittain muuttamaan. Joidenkin valmistuslinjojen toiminta saattaa pysyä hyvinkin samankaltaisena, mutta niiden sijainti toisiin valmistuslinjoihin ja kokoonpanolinjaan nähden muuttuu.

7.1.1 Tuotantotolinjojen muuttaminen työsoluiksi

Valmistuslinjat muuttuvat ns. työsoluiksi, joissa komponentteja on tarkoitus valmistaa suoraan kokoonpanolinjalle. Työsolut pyritään sijoittamaan niin, että välimatka kokoonpanolinjalle olisi mahdollisimman lyhyt. Näin komponentit saadaan siirrettyä kokoonpanolinjalle sujuvasti ja viivytyksettä.

Uudelleenjärjestelystä saatava hyöty näkyy valmistusprosessin selkeytymisenä ja tuotannon sujuvuuden lisääntymisenä. Komponentit valmistetaan silloin kun niitä tarvitaan kokoonpanossa, eivätkä ne kulje enää välivarastoinnin kautta. Komponentit valmistetaan aina tiettyä tilausta silmälläpitäen, joten kunkin komponentin määränpää on selvillä jo komponentin valmistusvaiheessa.

Yksi suurimmista haasteista on varmasti muutoksen laajuus ja sen vaatima aika ja resurssit. Uudelleensijoittelun edut eivät välttämättä näy heti, joten muutoksen hyödyllisyyttä voi olla vaikea käsittää. Etenkin kun muutosten tekemisestä syntyy mahdollisesti melko mittaviakin kustannuksia. Oletettavissa on, että alussa uusi tuotantoprosessi on hitaampi kuin vanha, koska uuden prosessin omaksumiseen menee aikaa. Haasteena on myös työntekijöiden sitouttaminen uudenlaiseen tuotantoon ja sen edellytyksiin. Työsolutuotannossa työntekijöiden välinen kommunikaatio on tärkeää, jotta tieto tuotannossa tapahtuvista muutoksista saadaan eteenpäin. Tämä on puolestaan edellytys tuotannon jatkuvuudelle ja turhien tuotantoseisausten välttämiselle.

7.1.2 Komponenttien tuotannon tilausohjautuvuus

Komponenttien valmistuksen muuttaminen tilausohjautuvaksi vaikuttaa eniten varastoihin. Koska itse valmistettavia komponentteja ei enää varastoida, pienenee komponenttien välivaraston koko ja sitä kautta varastoon sitoutuva pääoma. Komponentteja valmistetaan vain tarpeeseen, joten valmistus pitäisi pystyä ajoittamaan tarkasti, mikä voi olla varsinkin alkuvaiheessa hankalaa. Jos komponentteja ei pystytä valmistamaan ajallaan, hidastuu koko tuotantoprosessi ja muutoksella tavoitellut hyödyt jäävät saavuttamatta.

Suurimpana riskinä tilausohjautuvassa tuotannossa on tuotantoprosessin haavoittuvuus. Koko valmistusprosessi voi pysähtyä, jos yksi solu seisoo. Voidaan myös miettiä, onko muutoksesta saavutettava hyöty liian pieni suhteessa kustannuksiin. Jo tilausohjautuvan valmistusprosessin suunnittelu vaatii resursseja, puhumattakaan tuotantolinjojen uudelleenjärjestelyn väistämättä aiheuttamista tuotannon väliaikaisista pysähtymisistä. Molemmat edellämainituista aiheuttavat yritykselle kustannuksia, jotka tehdyn muutoksen mukanaan tuomien hyötyjen pitäisi kyetä kattamaan.

7.1.3 Tuotannon läpinäkyvyys

Tuotannon läpinäkyvyyden lisääminen tarkoittaa käytännössä sitä, että kaikki tuotantoprosessissa tietävät mitä prosessin eri vaiheissa tapahtuu. Tarkoituksena on myös tiedonkulun parantaminen mahdollisissa muutostilanteissa, jolloin tuotantoprosessin muiden osien on helpompi ennakoida toimintaansa. Toimintatavan käyttöönotosta aiheutuvat välittömät kustannukset ovat minimaaliset, sillä läpinäkyvyyden lisääminen ei välttämättä vaadi mitään konkreettista esimerkiksi uusia laitteita tai koneita. Välilliset kustannukset muodostuvat käyttöönoton vaatimien resurssien kautta, mutta niitäkin voisi pitää melko vähäisinä. Eniten aikaa vie työntekijöiden perehdyttäminen uuteen toimintatapaan.

7.2 Komponenttien valmistuksen ulkoistaminen

Yritys ei enää valmista kaikkia komponentteja itse, vaan osa komponenttien valmistamisesta siirretään ulkopuoliselle toimijalle. Näin yritys pystyy keskittymään omaan ydinosaamiseensa ja sen kehittämiseen. Tämä saattaa myös parantaa yrityksen asemaa markkinoilla, kun se pystyy keskittymään täysipäiväisesti parhaiten hallitsemaansa osaamiseen. Ulkoistamisen myötä saavutetaan myös kustannussäästöjä, koska oma valmistustoiminta vähenee. Tällöin välilliset kustannukset pienenevät. Ulkopuoliselta toimittajalta tuote voidaan saada hankittua huomattavasti halvemmalla kuin itse valmistaen.

Ulkoistamisen myötä saatetaan joutua antamaan tietoa omasta toiminnasta ja omista tekninistä innovaatioista ulkopuoliselle yritykselle ja mahdollisesti jakamaan arkaluontoistakin tietoa tuotteen valmistamisesta. Yritys saattaa pitää tätä isonakin haittana, varsinkin kun se on pitkään hallinnut pääosin yksin omaa toimintaansa. Ulkoistamisessa tuleekin miettiä tarkkaan, mitä osia toiminnasta ulkoistetaan.

Ulkoistamisen suurimpia riskejä on sopivien toimittajien löytäminen. Jos yritys haluaa ulkoistaa erikoisemman komponentin valmistamisen ei sopivaa toimittajaa välttämättä edes löydy. Toimittajien kanssa voi tulla ongelmia myös esimerkiksi, jos toimittajan valmistama tuote ei olekaan tarkoitukseen sopiva tai sen laatu ei ole riittävä.

Yksi hyvän toimittajasuhteen edellytyksistä on tiivis yhteistyö kanssa. Heti alusta alkaen tulee myös sopia yhteisistä pelisäännöistä, jotta varmistetaan että molemmat osapuolet ovat tyytyväisiä ja mahdolliset ongelmatilanteet pystytään hoitamaan sopuisasti ja yhteisymmärryksessä. Koska yritys edellyttää tietyn komponentin valmistuksessa toimittajalta tietynlaista lopputulosta, olisi hyvä jos komponentin rakenteen ja valmistuksen suunnittelussa tehtäisiin yhteistyötä. Tiiviin yhteistyön hyötynä on yrityksen parempi vaikutusmahdollisuus tilattujen komponenttien mallin, muodon ja esimerkiksi kustannusten suhteen.

Tiiviin yhteistyön toimittajan kanssa tekee vaativaksi se, että toimitussuhteen hallinnan tulee olla jatkuvaa ja se voi viedä paljonkin aikaa ja resursseja. Toisaalta toimittajasuhteen ollessa kunnossa voidaan vaikeistakin asioista kuten laatuongelmista keskustella avoimesti, eikä laadunvalvontaan tarvitse käyttää yhtä paljon aikaa ja vaivaa kuin ennen, sillä virheistä reklamointi on helpompaa.

Toimittajasuhteen suurimpia riskejä ovat toimittajan kanssa tulevat erimielisyydet ja ongelmat. Ne aiheuttaa vaikeuksia ja toimittajan kanssa riitautuminen voi olla suurikin ongelma, jos alalla ei ole muita sopivia toimittajia. Toinen tiiviin tilaaja-toimittajasuhteen riskeistä onkin liiallinen riippuvuus toimittajasta, joka voi johtaa tilanteeseen jossa tilaajayrityksen sananvalta ja vaikutusmahdollisuudet pienenevät.

7.3 Vaihtoehtoisia mahdollisuuksia

Molempien esitettyjen ratkaisujen toteuttaminen, erityisesti yhtä aikaa, voi olla vaativaa ja jossain tapauksissa jopa mahdotonta esimerkiksi vaadittavien resurssien puutteen vuoksi. Vaihtoehtoisesti yrityksessä voidaan toteuttaa pelkkä tuotantoprosessin uudelleenjärjestely ja tuotantolinjojen muuttaminen työsoluiksi. Tällaiseen ratkaisuun voidaan päätyä muun muassa sopivien toimittajien puutteen vuoksi tai halusta varjella itse kehiteltyjä tuotannon teknisiä ratkaisuja ulkopuolisilta tahoilta. Prosessin uudistamisen voi toteuttaa myös vain osittain,

esimerkiksi lisäämällä prosessin läpinäkyvyyttä ja tuotantolinjojen välistä kommunikointia. Tämä jo yksinään parantaa prosessin joustavuutta ja vähentää tuotannon epätasaista virtausta.

Yritys voi myös päätyä ratkaisuun, jossa se toteuttaa tiettyjen komponenttien tuotannon ulkoistamisen ilman tuotantoprosessin uudelleenjärjestelyä. Onnistuneella ulkoistamisella yritys voi saavuttaa kustannussäästöjä huomattavasti nopeammin kuin tuotantoprosessinsa uudelleenjärjestelyllä. Voi myös olla, että tuotantoprosessin uudistaminen ei ole tehtaassa mahdollista ilman mittavia muutoksia, esimerkiksi uusien tuotantotilojen rakentamista. Tuotantoprosessin uudistaminen on myös hyvin vaativa ja raskas muutos, ja on mahdollista että yritys ei ole valmis niin suureen muutokseen tai se on laskenut etteivät muutoksen mukanaan tuomat hyödyt riitä kattamaan sen kustannuksia.

8 Johtopäätökset

Yritykselle on mahdollista päästä eroon määrittelemistään ongelmista hyödyntämällä lean-ajattelua. Vaikka yrityksen toimintaa ja ongelmakohtia lähdettiin tarkastelemaan leanin kautta, ei tarkoituksena ole tehdä yrityksestä puhdasoppista lean-yritystä, vaan parantaa sen tuotannon toimivuutta leania apuna käyttäen. Yrityksen ongelmien taustoihin päästiin käsiksi leanin määrittelemien wastejen eli turhien toimintojen kautta. Nämä wastet voidaan poistaa uudistamalla yrityksen tuotantoa paremmin järjestellyksi, selkeämmäksi, läpinäkyvämmäksi, joustavammaksi ja enemmän ulkopuolisia resursseja hyödyntäväksi.

Yrityksen tulee miettiä tarkkaan, mitä uudistuksilta halutaan. Tässä työssä ehdotetut ratkaisut vaativat huolellista ja hyvin perusteellista suunnittelua, mikä luonnollisesti sitoo resursseja. Muutosprosessi vaatii yritykseltä vahvaa sitoutumista, sillä muutokset vaikuttavat voimakkaasti yrityksen koko toimintaan. Huonosti läpiviedystä muutosprosessista on enemmän haittaa kuin hyötyä. Toisaalta muutosprosessin onnistunut läpivienti ei ole pelkästään yrityksestä itsestään kiinni, vaan se vaatii myös sopivia toimittajia, joiden löytäminen Suomen kaltaisesta pienestä maasta voi olla haastavaa. Hyvin suunniteltuna ja toteutettuna muutokset kuitenkin tuovat ratkaisuja yrityksen ongelmiin ja mahdollistavat monia merkittäviä parannuksia. Molempien ratkaisujen yhtäaikaista toteuttamista emme suosittele, koska muutosprosessit vaativat paljon resursseja ja yhtäaikainen toteuttaminen olisi todella raskasta, eikä näin ollen järkevää.

Jos yritys päättää toteuttaa molemmat ehdotetut muutokset, tulee sen ensimmäiseksi kartoittaa komponentit, joiden valmistuksen ulkoistamisesta olisi eniten hyötyä. Määriteltyjen komponenttien perusteella aletaan kartoittaa sopivia toimittajia. Kun mahdolliset sopivat toimittajat on löydetty ja alustavat neuvottelut on käyty, on tärkeää tehdä kustannusvertailu. Vertailun perusteella voidaan tarkastella, onko yksittäisten komponenttien valmistuksen ulkoistaminen taloudellisesti kannattavaa. Ulkoistamisprosessi tulee viedä kunnolla loppuun ja sen toimivuus tulee varmistaa, ennen kuin aloitetaan itse tuotantoprosessin uudistaminen ja valmistuksen siirtäminen työsoluihin. Tällöin on valmiiksi tiedossa mitä komponentteja tehdään itse ja mitkä tulevat toimittajilta, jolloin prosessin uudistamisen suunnittelu helpottuu.

9 Yhteenveto

Tässä työssä tarkastelimme kuvitteellisen keskisuuren metsäkonevalmistajan tuotantoa ja sen ongelmia lean-ajattelun näkökulmasta. Yrityksen suurimmiksi ongelmiksi paljastuivat tarpeettoman suuret varastot sekä tuotantoprosessin epäkäytännöllisyys.

Tarkastelimme ongelmia erityisesti leanin seitsemän wasten kautta ja määritimme neljä wastea, jotka mielestämme ovat yrityksen ongelmien taustalla. Nämä wastet olivat liialliset varastot, turha liikkuminen, odottelu sekä tavoite tehdä liikaa itse yrityksen sisällä.

Wastejen poistamiseen löysimme kaksi ratkaisua. Ensimmäinen näistä oli tiettyjen komponenttien valmistuksen ulkoistaminen ulkopuolisille toimittajille. Tämän ratkaisun avulla yritys saavuttaisi kustannussäästöjä sekä vapauttaisi varastoihin sitoutunutta pääomaa muuhun käyttöön. Toinen ratkaisu oli komponenttien valmistuslinjojen muuttaminen työsoluiksi. Tällä tavoiteltiin tuotannon sujuvuuden parantamista sekä ylimääräisen tuotantolinjojen välillä tapahtuvan liikkeen karsimista. Tuotannon siirtäminen työsoluihin vähentää samalla myös yrityksen varastojen kokoa.

Lopuksi arvioimme ehdotettujen ratkaisujen vaikutusta yrityksen toimintaan ja ratkaisujen hyödyllisyyttä. Ehdotetut muutokset ovat yrityksen toiminnan kannalta laajoja, ja vaativat huolellista suunnittelua. Ennen muutoksiin ryhtymistä yrityksen tulisikin selvittää muutoksen taloudelliset vaikutukset perinpohjaisesti. Onnistuessaan muutokset voivat kuitenkin parantaa yrityksen valmistusprosessia ja lopulta kilpailukykyä.

LÄHTEET

Angra, S., Seghal, R., Noori, Z. 2008. Cellular manufacturing – A time-based analysis to the layout problem. International Journal of Production Economics. March 2008, Volume 112, Issue 1, s. 427-438. Saatavissa: ScienceDirect

Harland, C., Knight, L., Lamming, R., Walker, H. 2005. Outsourcing: assessing the risks and benefits for organisations, sectors and nations. International Journal of Operations & Production Management. Vol. 25, Issue 9, s. 831-850. Saatavissa: Emerald Journals

Iloranta, K. 2008. Hankintojen johtaminen : ostamisesta toimittajamarkkinoiden hallintaan. Helsinki : Tietosanoma, 2008. 498 s.

Kajaste, V., Liukko, T. 1994. Lean-toiminta: suomalaisten yritysten kokemuksia. Helsinki : MET. 105 s.

Lysons, K., Farrington, B. 2006. Purchasing and Supply Chain Management 7th edition. Pearson Education Limited. Essex, England. 709 s.

Pattanaik, L.N., Sharma, B.P. 2009. Implementing lean manufacturing with cellular layout: a case study. International Journal of Advanced Manufacturing Technology. September 2009, Vol. 42, Issue 7/8, s. 772-779. Saatavissa: EBSCO - Academic Search Elite

Waters, D. 2009. Supply Chain Management – An Introduction to Logistcs. 2nd edition. Palgrave Macmillan. Hampshire, England. 511 s.

Womack, J.P., Jones, D. T., Roos, D. 1991. The machine that changed the world. New York : HarperPerennial. 323 s.

Womack, J. P., Jones, D. T. 1996. Beyond Toyota: How to Root Out Waste and Pursue Perfection. Harward Business Review. Sep/Oct 1996, Vol. 74, Issue 5, s. 140-158.

LIITTEET

Liite 1. Ratkaisujen analysointi

Ratkaisu	Käytännössä	Muutokset	Hyödyt	Haitat	Riskit	Kustannukset
Tuotantoprosessin uudelleenjärjestely	Tuotanto-linjojen muuttaminen työsoluiksi	Tuotannossa mittavia rakenteellisia muutoksia	Selkeytetään prosesseja Saadaan tuotanto toimimaan sujuvammin	Tuotannon muutokset vievät aikaa, eivätkä hyödyt näy hetkessä	Valmistus alussa hitaampaa kuin vanhalla tavalla	Alussa kustannukset mittavat tehtaan rakenteellisten muutosten vuoksi
	Komponenttien tuotanto tilaus-ohjautuvaksi omien tuotteiden osalta	Itse valmistettavien komponenttien välivarastointi poistuu Valmistus tarpeeseen Komponenttien valmistus tulee ajoittaa tarkasti	Välivaraston koko pienenee Pyritään välttämään liika komponenttien varastointi → vähemmän varastoihin sitoutunutta pääomaa	Mahdollinen tuotanto-prosessin hidastuminen	Haavoittuvuus: koko valmistus-prosessi voi pysähtyä, jos yksi solu seisoo Hyöty suhteessa kustannuksiin liian pieni	Valmistus-prosessin suunnittelu vie resursseja ja aiheuttaa alussa kustannuksia
	Tuotannon läpinäkyvyys	Tiedottamisen tehostaminen tuotanto-prosessin eri vaiheiden välillä	Tuotannossa tiedetään aina missä mennään Pystytään ennakoimaan	Toimintatavan omaksuminen voi alussa viedä paljon aikaa	Työntekijöitä ei saada sitoutumaan läpi-näkyvyyteen	Välittömät kustannukset minimaaliset Välilliset kustannukset toimintatavan käyttöönoton vaatimien resurssien kautta
Komponenttien valmistuksen ulkoistaminen	Tiettyjen komponenttien valmistus siirtyy ulkopuoliselle toimijalle	Kaikkia komponentteja ei valmisteta enää itse Komponentit varastoidaan välivarastoon	Pystytään keskittymään ydinosaamiseen → voi parantaa asemaa markkinoilla Voidaan tilata kerralla suurempia eriä	Joudutaan luovuttamaan omaa tietotaitoa ulkopuoliselle Varastoihin sitoutuu pääomaa	Sopivaa toimittajaa ei löydy Laatuongelmat Tuote ei vastaa tarpeeseen	Kilpailuttamalla komponentti-toimittajia voidaan saada suuria säästöjä Ei lisää kustannuksia nykytilaan verrattuna
	Yhteistyö toimittajien kanssa	Ollaan tiiviisti tekemisissä ulkopuolisen toimittajan kanssa Suunnitellaan komponentit yhdessä	Pystytään vaikuttamaan komponenttien malliin, muotoon yms. Saadaan haluttu ja sopiva lopputulos Laadunhallinta helpompaa	Vaatii jatkuvaa toimittaja-suhteen hallintaa	Yhteistyö ei toimi Riippuvuus toimittajista	Vaatii yrityksestä yhteyshenkilön