

Alihankintaverkoston ohjauksen kehittäminen

Jarmo Saastamoinen

Opinnäytetyö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Jarmo Saastamoinen	
Työn nimi Alihankintaverkoston ohjauksen kehittäminen	
Päiväys 29.5.2012	Sivumäärä/Liitteet 53 / 3
Ohjaaja(t) Jyri Tuovinen, Teuvo Jääskeläinen Ratesteel Oy	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Ratesteel Oy	
Tiivistelmä	
<p>Opinnäytetyö tehtiin Vieremän kumppanuuskylässä sijaitsevalle Ratesteel Oy:lle. Ratesteel Oy valmistaa metsäkoneen osia. Yrityksen tarjoamia palveluita ovat hitsaus ja pintakäsittely. Opinnäytetyön aiheena oli alihankintaverkoston kehittäminen. Työn aikana laadittiin alihankintasopimus, joka pyrittiin allekirjoittamaan mahdollisimman monen toimittajan kanssa.</p> <p>Tässä työssä tutkittiin kuinka alihankintaverkoston toiminta voidaan saattaa riittävän hyvälle tasolle, jotta loppuasiakkaan vaatimukset voidaan täyttää. Työssä kuvattiin tärkeimmät prosessit ja selvitettiin työkalut, joiden avulla toimintaa voitiin kehittää. Tilausprosessien kehittäminen, Lean-laatutyökalujen käyttö toiminnan kehittämisessä sekä informaation välittäminen alihankintaverkoston olivat työn tärkeimmät kehityskohteet. Työnaika muutettiin tilausmenetelmiä, joilla saavutettiin huomattavia hyötyjä yrityksessä. Tilausmenetelmissä hyödynnettiin Kanban- ja jono-ohjausta. Työssä käsiteltiin alihankkijoiden reklamaatioita ja niiden käsittelyä. Työn aikana selvitettiin kuinka alihankkijoiden toimitusvarmuutta ja laatua saadaan parannettua.</p>	
Avainsanat Alihankinta, Lean, Jono-ohjaus	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Mr Jarmo Saastamoinen			
Title of Thesis Developing a network of subcontractors			
Date	29.5.2012	Pages/Appendices	53 / 3
Supervisor(s) Mr Jyri Tuovinen, Mr Teuvo Jääskeläinen, Ratesteel Oy			
Client Organisation/Partners Ratesteel Ltd.			
<p>Abstract</p> <p>The thesis was made for Ratesteel Ltd located in a partnership village of Vieremä. Ratesteel Ltd makes parts of the forest machines. Welding and painting are services offered by the company. The goal was to develop a network of subcontractors. During the work a subcontract, was drawn up, which will be signed by as many suppliers as possible.</p> <p>This paper examined how subcontracting network operations can be placed on a sufficiently good level so that the end customer's requirements can be fulfilled. The most important processes were described and the tools to develop operations were explained. Order process development, using quality tools called Lean in the development of operations as well as delivering information through to the subcontracting network were the most important development areas. During the thesis some methods of the order was changed, which achieved significant benefits to the company. The methods of the order were used by using Kanban and the queue control. The thesis was investigating the claim of subcontractors and their handling. During the thesis there was a research how supply schedule and quality of the subcontractors could be improved.</p>			
<p>Keywords Subcontracting, Lean, queue control</p>			

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö tehtiin Ratesteel Oy:lle. Yrityksessä oli meneillään RaTec2010- ja BestNw-kehityshankkeet.

Haluan kiittää koko Ratesteel Oy:n henkilökuntaa myönteisestä suhtautumisesta opinnäytetyöhön ja siihen liittyviin selvitys- ja kehitystöihin. Kiitoksen ansaitsee toimitusjohtaja Teuvo Jääskeläinen, joka antoi rajoituksetta suunnitella uusia toimintamalleja yritykseen.

Erityiset kiitokset ansaitsevat opinnäytetyön ohjaaja Jyri Tuovinen sekä yrityspalvelupäällikkö Pentti Halonen, jotka olivat suureksi avuksi opinnäytetyön eri vaiheissa. Projekteissa ja opinnäytetyössä saadut toimintamallit on auttanut määrätietoiseen toimintaan. Hyötyjen näkyminen suoraan toiminnassa innostavat myös tulevaisuudessa yrittämään kohti parempia saavutuksia. Kiitokset ansaitsevat myös läheiseni, jotka mahdollistivat riittävän ajankäytön opiskeluun ja opinnäytetyön tekemiseen.

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO.....	9
2	TYÖN TAVOITTEET	10
3	NYKYTILAN KUVAAMINEN	11
4	PROSESSIMAINEN TOIMINTAMALLI	14
	4.1 Prosessien kuvaaminen	14
	4.2 Prosessien mittaaminen.....	15
	4.3 Lean-työkaluja prosessien kehittämiseen	16
	4.3.1 Arvovirtahallinta.....	16
	4.3.2 5S.....	17
	4.3.3 Kanban	17
	4.3.4 Syy-seurauskaavio.....	18
	4.3.5 2-laatikkojärjestelmä	19
5	PROSESSIEN KEHITTÄMISEN KEINOJA.....	21
	5.1 Prosessikartta.....	22
	5.2 Arvovirtakuvaus.....	24
	5.3 Pakkausohjeet.....	26
	5.4 Jono-ohjaus-toimintamalli.....	28
	5.4.1 Jono-ohjauksen aloittaminen.....	30
	5.4.2 Jono-ohjauksen aloituksen ongelmia.....	32
	5.5 Kanban-ohjaus materiaaleille	32
	5.6 2-laatikkojärjestelmä.....	34
6	ALIHANKINTASOPIMUS	36
7	LAADUNVARMISTAMINEN.....	38
	7.1 Tarkistuspisteet.....	38
	7.2 Mittaus ja seuranta	40
	7.3 Jäljitettävyys	41
	7.4 Toimitusvarmuuden mittaaminen ja kehittäminen.....	42
	7.5 Reklamaatioprosessin kuvaaminen	43
	7.6 Toiminnan kehittäminen.....	45
8	TIEDONJAKAMINEN ALIHANKKIJOILLE	48
9	YHTEENVETO	50

LÄHTEET

LIITTEET

Liite 1 Maalien varastointisuunnitelma

Liite 2 2-laatikkojärjestelmä lomake

Liite 3 Maalaamon toimintaohje

1 JOHDANTO

Ratesteel Oy on alihankintayritys Vieremällä, joka tekee pääasiassa metsäkoneen osia. Yrityksen palvelut ovat pääasiassa hitsauskokoontyö ja maalaus. Yritys toimii laatujärjestelmän mukaisesti. Yritys on saanut useana vuonna peräkkäin luottoluokituksessa AAA-luokan. (Jääskeläinen 30.9.2011.)

Vieremälle on syntynyt kumppanuuskylä, johon Vieremän kunta ja Vieremän teollisuuskylä Oy ovat omalta osaltaan olleet myötävaikuttamassa. Teollisuuskylään on tullut viiden vuoden aikana kuudelle yritykselle uudet toimivat tilat käyttöön. Kahteen tuotantohalliin on jo tehty laajennus. Tuotanto tilojen läheisyys tuo nopeutta toimintaan sekä lisää yritysten kilpailukykyä. Päämiehelle saadaan tuotteet nopeasti ja varmasti. Asiointi on helppoa ja ongelmat voidaan ratkoa läheisyyden vuoksi sujuvasti.

Ratesteel Oy:n on perustettu vuonna 1998. Toiminta alkoi 500 m² hallissa kokoonpanohitsauksella. Vuonna 2006 valmistui uusi tuotantohalli noin 2500 m² ja siihen laajennus vuonna 2009 noin 2500 m². Toiminta laajeni kattamaan hitsauksen lisäksi maalauksen ja pienimuotoisen kokoonpanon. Ratesteel Oy:llä on toimivat ja uudenlaiset tuotantotilat. Yritys työllistää noin 30 työntekijää. (Jääskeläinen 30.9.2011.)

Alihankintaverkosto on kattava eri osa-alueille. Alihankinnasta ostetaan noin 2,5 miljoonalla eurolla levyleikkeet ja niihin tarvittavia särmäyksiä, koneistusosia ja loppukoneistuksia sekä niihin tarvittavia tuotantotarvikkeita. Alihankinta kattaa myös kokoonpanossa tarvittavat komponentit. Osat tilataan alihankkijoilta, jonka jälkeen niistä valmistetaan tuote hitsaamalla osat yhteen. Kootulle nimikkeelle tehdään yleensä pintakäsittely hitsauksen jälkeen. Kokoonpanolinjalla tehdään tuotteen loppukokoonpano, kuten liukuestetarrojen teippaus ja vaimentimien kiinnitys. Vaimentimet asennetaan säiliön ja kannen väliin. Vaimentimet pitävät kannen auki ja vaimentavat kannen sulkeutumista. Lopuksi tuote pakataan lähetyskuntoon.

Tässä opinnäytetyössä käsitellään alihankinnan kehittämistä. Työssä kuvataan tärkeimmät prosessit. Prosessien tietoa hyödynnetään alihankinnan kehittämisessä. Työssä selvitetään kuinka Lean-työkaluilla voidaan toimintaa tehostaa. Selvitetään keinoja alihankkijoiden toimitusvarmuuden parantamiseksi ja osien laadun varmistamiseksi. Lopputuloksena pyritään parantamaan toimitusvarmuutta ja vähentämään reklamaatioita loppuasiakkaan suuntaan.

2 TYÖN TAVOITTEET

Työn alussa kuvataan yrityksen tärkeimmät prosessit. Työn alussa määritetään nykytila, jonka jälkeen selvitetään millaisia työkaluja kehittämistyössä voidaan käyttää. Sen jälkeen valitaan sopivat työkalut, jolla toimintaa kehitetään. Lopuksi mietitään sopivat mittarit ja kuinka jatkuva kehittäminen varmistetaan. Prosessien kuvaamiseen käytetään Microsoft Visio -ohjelmaa. Kuvaukset tehdään pääasiassa uimaratakaavio mallilla. Kuvattujen prosessien hyödyntäminen on tärkeää yrityksen kehityksen kannalta. Prosessien kehittäminen on mahdollista tehdä kun aiempi toiminta on kuvattu. Toiminta saadaan standardoitua. Voidaan teettää samoja töitä useammalla henkilöllä, jolloin toisen on helpompi jatkaa työtä siitä mihin edellinen on jäänyt. Opastustyö helpottuu kuvattujen prosessien kautta.

Järjestelmätoimittajan toimintaan pääasiakkaalle vaikuttaa paljon se, kuinka komponenttitoimittajat toimivat järjestelmätoimittajan suuntaan. Tavoitteena on löytää sopivat keinot parantamaan alihankkijoiden toimintaa. Alihankkijoilla on kehitettävää asioiden reagoitinopeudessa, toimitusvarmuudessa sekä laaduntuottokyvyssä. Työn tavoitteena on tämän jälkeen saada pysymään saavutettu taso. Selvitetään keinoja, joilla jatkuva parantaminen saadaan pysyväksi prosessiksi myös alihankkijoilla.

Asiakkaiden kanssa tehdään sopimus, joka kattaa asiakkaalle tärkeät asiat. Asiakkaiden kanssa on sovittu tietty toimintataso. Toimintatason on jatkettava ketjussa alaspäin. On saatava sopimus pohja, jolla määritellään tekeminen alihankkijoiden kanssa. Sopimuksessa on määriteltävä toiminnalle tärkeät asiat. Toiminnan perustuminen sopimukseen auttaa toimittajasuhdetta kasvamaan ja syvenemään. Ongelmien ratkaisu on nopeampaa ja helpompaa, kun menettelytavat on ennalta sovittu.

Ylimääräisestä työstä pyritään pääsemään eroon. Työtä, joka ei tuota mitään lisäarvoa, ei kannata tehdä. Pakkausohjeet tehdään alihankkijoille, jolloin varastossa osien järjestely jää huomattavasti vähäisemmäksi ja voi jopa poistua kokonaan. Pakkausohjeet helpottavat tulevaisuudessa varastoinnin kehittämistä.

Toiminnan kehittämisen hyödyt tulee todentaa. Oikein asetetuilla mittareilla voidaan seurata kehityksen vaikutuksia. Mittarit pyritään luomaan siten, että niiden ylläpitäminen ei aiheuta ylimääräistä työtä, vaan mittareiden tieto tulisi normaalitoiminnan ohessa. Tärkeitä mittareita ovat alihankkijoiden toimitusvarmuus ja laaduntuotto kyky.

3 NYKYTILAN KUVAAMINEN

Ratesteel Oy on yli kymmenen vuotta toiminut yritys. Yrityksen liikevaihto on alkanut kasvaa nopeammin uuden, vuonna 2006 valmistuneen, hallin myötä. Yrityksessä on panostettu tuolloin kone- ja laitehankintoihin. Toiminnan kehittäminen ei ole ollut aivan yhtä merkittävää kuin panostukset laitteisiin. (Jääskeläinen 2011.)

Tärkeä toimintaa ohjaava hankinta tehtiin vuonna 2006, jolloin hankittiin Teamex-toiminnanohjausjärjestelmä. Toiminnanohjausjärjestelmän keskeisimmät osat ovat myyntibudjetti, tuoterakenteet, tarjouslaskenta, tuotannonohjaus, varastonhallinta, laskutus ja työaikatietojen keräys. Työaikatietoja käytetään palkanlaskennassa ja tuotteiden jälkilaskennassa. Toiminnanohjausjärjestelmän osat pyritään yrityksessä hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti. Tarjouslaskentaa järjestelmän kautta ei kuitenkaan kovin hyvin voida hyödyntää. Myyntibudjetti laaditaan Teamexiin vuosittain. Myyntibudjetin laadinnalla saadaan tuotteille katetavoitteet, joita voidaan verrata toteutuneisiin. Tarjouslaskenta Teamexillä on vähäisimmällä käytöllä, sillä osat joudutaan syöttämään järjestelmään ennen kuin tarjous voidaan järjestelmällä laskea. Tuote- ja osarekisterit täytyvä turhaan, jos jokainen tarjottava tuote tallennetaan järjestelmään. Tuoterakenteiden luominen uusille tuotteille vie aikaa, josta ei ole hyötyä ellei tarjousta hyväksytä. (TT–Teamex Oy 2012.)

Tilauksen käsittely aloitetaan asiakkaan tekemästä tilauksesta. Tilaus tulee yleensä Extranettiin normaalitilauksena tai jonotilauksena. Jonotilauksessa tilauserät ovat pienempiä, mutta toimituksia on päivittäin. Asiakas toimittaa tuotejonon Extranettiin, jossa on tuotenumero, toimitusaika ja tunnistetiedot. Asiakas päivittää tuotejonoa tarvittaessa. Toiminta yrityksessä on tilauksen vastaanottamisen jälkeen prosessina ollut samanlainen riippumatta, siitä kummalla tilausmallilla asiakas on tilauksen tehnyt. Tilaus tallennetaan Teamex-toiminnanohjausjärjestelmään. Tuotteiden valmistamisesta tehdään työkortit, jotka toimitetaan tuotantoon tuotetta valmistavalle henkilölle. Tuotannossa työ aloitetaan leimaamalla työkortti työvaiheelle leimauspisteessä. Tuotannonohjaus on järjestelmän tärkein ominaisuus, jonka vuoksi Teamex yritykseen hankittiin. Mittaustietoja ei ole hyödynnetty, eikä kaikkea tarvittavaa tietoa järjestelmästä ole saanutkaan. Hyvää järjestelmässä sen muokattavuus muuttuviin tarpeisiin, mutta siitä aiheutuvat ohjelmavirheet ovat haitaksi. (TT–Teamex Oy 2012.)

Toiminnanohjausjärjestelmän hankinnan jälkeen vuonna 2008 yritykseen on hankittu PKY-laatuja järjestelmä. Aloite laatuja järjestelmän käyttöönottoon tuli asiakkaalta, jonka

osuusliikevaihdosta on erittäin merkittävä. Prosesseja yrityksessä on kuvattu pelkääntään satunnaisesti. Prosessikuvaukset on tehty yksittäisistä prosesseista. Kokonaiskuvaa prosessikuvasten perusteella yrityksen toiminnasta ei voi muodostaa. Prosesit on kuvattu Word-ohjelmistolla.

Toiminta alihankkijoiden kanssa ei ole perustunut kirjallisiin sopimuksiin, vaan asiat on sovittu suullisesti silloin kun ongelmia on tullut. Tämä on aiheuttanut sen, etteivät alihankkijat ole toimittaneet tilattuja osia parhaalla mahdollisella tavalla. Osalla alihankkijoista toimitusvarmuus ei ole pysynyt edes tyydyttävällä tasolla. Alihankkijakohtaiset erot ovat olleet melko suuria. Ongelmat alihankkijoiden toimituksissa aiheuttivat varastonarvon kasvamisen. Laatuongelmia on myös esiintynyt jonkin verran. Reklamaatioprosessia ei ole kirjattu, joten seuranta on ollut puutteellista. Aina ei ole ollut selvillä milloin korvaavien osien olisi pitänyt tulla. Epäselvää on ollut myös kuinka loppukoneistuksessa tulleiden virheiden kanssa pitää menetellä. Kustannusten jakamisesta on sovittu joka kerta tapauskohtaisesti, joka aiheuttaa ylimääräisiä työku-
tannuksia.

Varastossa ylimääräistä tavaraa alkoi kertyä lattioille. Varastohyllyjen ja varastopaikkojen merkitseminen aloitettiin ammattikorkeakoulun opintoprojektina. Varastopaikkojen merkitsemisen yhteydessä selvisi, että varastossa oli paljon kiertämätöntä tavaraa. Käyttökelvottomat osat vievät paljon varastotilaa. Yrityksessä ei ole ollut menettelyohjetta käyttökelvottoman tavaran hävittämiseksi. Näin osat ovat tahtoneet jäädä pyörimään niille kuulumattomille paikoille. Osien siirtely paikasta toiseen aiheuttaa turhia kustannuksia yritykselle.

Laatutyökalujen hyödyntäminen yrityksessä on ollut vähäistä, koska tietoa eri työkaluista ja niiden hyödyntämismahdollisuuksista ei ole ollut. Tietoa yritykseen on hankittu ammattikorkeakoulusta, kehittämishankkeisiin osallistumalla, asiakkaan järjestämisestä koulutuksista sekä laatujärjestelmän toimittajalta. Yrityksessä on ollut vahva tahto oppia uusia yritystä eteenpäin vieviä asioita.

BestNW 2014 -hanke on kumppanuuskylän toiminnankehittämiseen tarkoitettu Teke-rahoinen hanke. Se alkoi vuoden 2011 alussa. Hanke aloitettiin kuvaamalla yritystenväliset liiketoimintasuhteet. Sen tarkoituksena oli saada yritykset yhdessä tekemään asiat paremmin ja tehokkaammin. Hankkeen aikana opitaan hyödyntämään erilaisia laatutyökaluja sekä tunnistetaan mistä tuotteiden arvovirta muodostuu. Laatutyökaluja hyödyntämällä pyritään läpimenoaikaa lyhentämään. Läpimenoajan

lyhenemisestä seuraa kustannusten aleneminen, jolloin myös kilpailukyky paranee. Prosesseja kehitetään jokaisessa yrityksessä, mutta myös yritysten välillä. Näin saadaan kehitystoimenpiteet hyödynnettyä laajemmin. (Passiniemi 2011.)

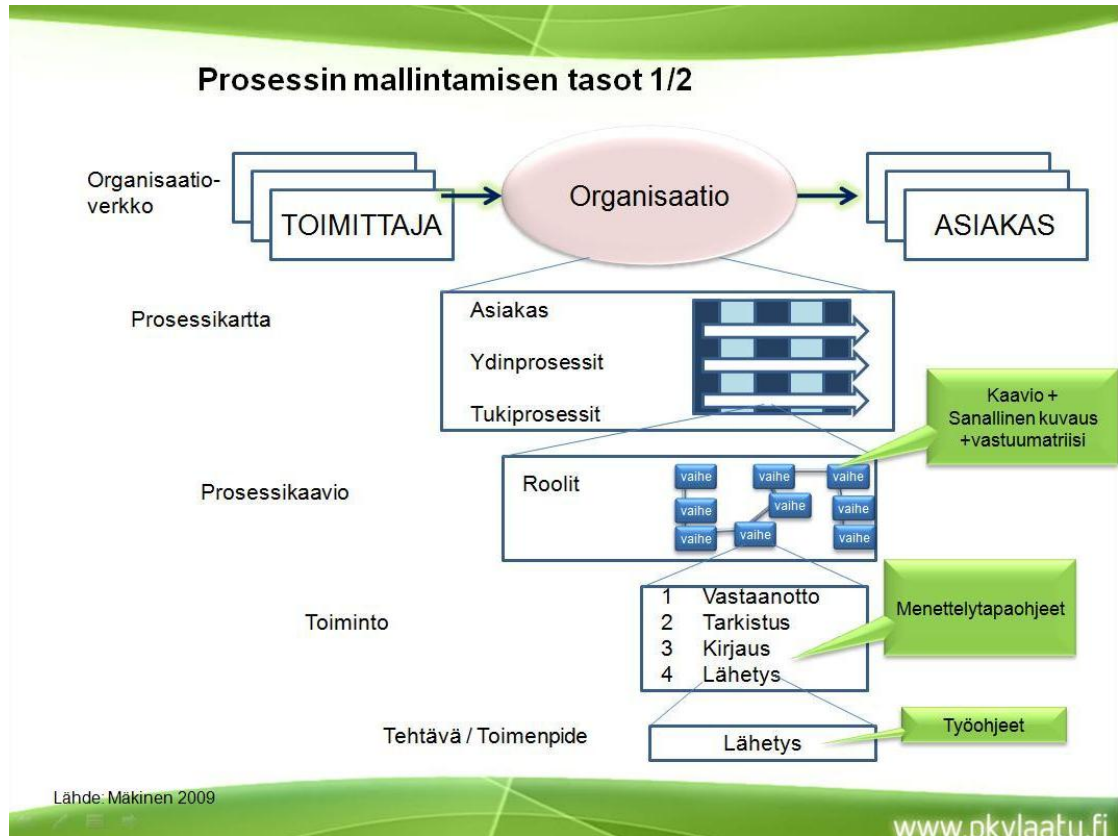
4 PROSESSIMAINEN TOIMINTAMALLI

Laatuominaisuuksien vaikutus prosessitekijöihin tulee ymmärtää. Siinä vaiheessa, kun laatuominaisuuksille asetettu tavoite saadaan pysymään halutulla tasolla, voidaan toimintaa kutsua prosessiohjaukseksi. Prosessien epänormaalit olosuhteet tulee tunnistaa, jotta prosessit voidaan pitää vakaina ja ennustettavina. (Kume 1998, 135.)

4.1 Prosessien kuvaaminen

Prosessi on toimintojen ketju, jolla on alku ja loppu. Prosessille tarvitaan syöte, joka antaa ulostulona tuotoksen. Prosessi tarvitsee resurssit ja tiedon kuinka prosessia johdetaan. Prosessi on jatkuva toiminto, jota pitää kehittää. Prosesseja kehittämällä pidetään kilpailukykyä yllä ja jopa saadaan kilpailuetua muihin alalla toimijoihin nähden. (Ojala 2010.)

Prosessien mallintaminen lähtee yrityksen toiveista ja tavoitteista. Visiossa määritellään yrityksen päämäärät, joihin yritys tulevaisuudessa tavoittelee. Strategiassa määritellään ne keinot, joilla päästään vision tavoitteisiin. Prosessikarttaan mietitään ensin ydinprosessit. Ydinprosessit tuottavat arvoa asiakkaan suuntaan. Ydinprosesseja voivat olla esimerkiksi myynti ja tuotanto. Yrityksessä tulee miettiä ne asiat, joiden vaikutus on suuri toimintojen osalta asiakkaan suuntaan. Näin varmistetaan, että oikeat prosessit valitaan ydinprosesseiksi. Tukiprosessit ovat yleensä sisäisiä toimintoja, jotka tukevat ydinprosesseja. Tukiprosesseja voivat olla esimerkiksi taloushallinto ja johtaminen. Prosessien kuvaamisessa voidaan mennä taso kerrallaan aina työhajeisiin saakka. (Blomberg 7.7.2011.)



KAAVIO 1. Prosessien mallintamistasot (Pky-laatu kurssimateriaali 2011)

Prosessien kuvaaminen auttaa hahmottamaan toimintaa ja huomioimaan toiminnan eri tasot (kaavio 1). Uusien työntekijöiden on helpompi nopeammin sisäistää työtehtävät, kun periaatteet voi katsoa prosesseista. Toiminnan kehittämistä on helpompi miettiä kuvatuista prosesseista. Kehittämissryhmän on helpompi puhua samasta asiasta kun aiempi toiminta on kuvattu. (Pky-laatu kurssimateriaali 2011)

Prosessien kuvaamiseen työkalu on Microsoft Visio -ohjelmisto. Ohjelmisto on tarkoitettu prosessien kuvaamiseen. Kuvaus tehdään yleisesti käytetyllä uimaratakaavio-menettelällä. Visio-ohjelmaan pystyy tekemään painikkeen sivulta toiselle etenemiseen. Näin prosessien tutkiminen on nopeampaa.

4.2 Prosessien mittaaminen

Prosessissa tärkeitä toimintoja pitää pystyä mittaamaan. Kun toimintoja voidaan mitata, voidaan toimintaa silloin ohjata ja johtaa paremmin. Mittareiden suunnittelussa kannattaa miettiä tarvitaanko vastamittareita. Esimerkiksi kannattavuuden seurannassa kannattaa seurata myös asiakastytyväisyyttä tai hinnoittelun onnistumista. Vastamittareilla varmistetaan se, ettei seurannassa keskitytä pelkästään asian toi-

seen puoleen. Sikäli kun vastamittareita ei huomioida, voidaan toimintaa kehittää likaa tietyn mittarin mukaan, jolloin yrityksessä voidaan menettää toiminnalle jotain tärkeää. (Ojala 2010.)

Visio ja strategia johdetaan toimintaan, jossa huomioidaan taloudelliset seikat, asiakkaan tarpeet, sisäisten prosessien kehittäminen sekä henkilökunnan koulutus ja opitun hyödyntäminen. Tulokorttien tavoitteiden ja tulosten perusteella voidaan analyysi tehdä kalanruotomenetelmällä. Kalanruotomenetelmällä eli syy-seuraus-menetelmä antaa vastuksen siihen, mitkä asiat vaikuttavat määriteltyyn lopputulokseen. (Ojala 2010.)

4.3 Lean-työkaluja prosessien kehittämiseen

Lean liittyy ajatteluun, jossa tuotannosta pyritään poistamaan hukkia eri keinoin. Lean-työkaluja on monia erilaisia. Turhia tuotteita jalostamattomia toimenpiteitä pyritään karsimaan, jolloin läpimenoajat lyhenevät. Periaatteena on jatkuva toiminnan kehittäminen. Laatutason määrittää asiakas, jota noudatetaan eikä ylilaaatua tuoteta turhaan. (Moisio 2008.)

Toiminnan perustana toimii stabilisuus. Ajan hallinta on tärkeä tekijä stabilisuuden luomiseen. Laadun parantamiseen tähdätään asiantuntijuutta hyödyntämällä ja itseohjautuvuutta lisäämällä. Läpimenoaikoja lyhennetään arvovirtakuvauksilla, yksinkertaistamalla tekemistä sekä ohjausta selkeyttämällä. Asiakaslähtöinen toiminta ja hyvät innovaatiot ovat mahdollisia, kun toiminnan perusta on kunnossa. (Piirainen 2011.)

4.3.1 Arvovirtahallinta

Arvovirta-analyysillä tunnistetaan kapasiteetti sekä menetettyaika. Kehitystoimenpiteet suuntautuvat läpimenoajan lyhentämiseen. Tarvitaan tiimin sitoutuminen, jotta tuloksia saadaan aikaan. Valitaan arvovirta, jota halutaan kehittää. Läpimenoaika pyritään pienentämään, jolloin jalostavatyön osuus kasvaa. Keskeneräinen tuotanto eli WIP pyritään vakioimaan, jolloin tuotannon ennustettavuus paranee. Nykytilan kuvaus havainnollistaa läpimenoa hidastavat kohdat. Näihin hidastaviin kohtiin kannattaa kehitystoimenpiteet kohdistaa. (Piirainen 2011.)

Läpimenoaika = Keskeneräinen tuotanto / Ulostulo per aikayksikkö

Läpimenoaikaan vaikuttavia tekijöitä ovat tehtävien kappaleiden määrä, siirtoihin kulutettu aika, odotusaika sekä asetus aika. Arvoa kappaleelle syntyy silloin kun sitä jalostetaan. Virtaavassa tuotannossa odotusajat ovat lyhyitä, jolloin jalostusaika kasvaa. Arvovirran kuvaus havainnollistaa tekemisen, auttaa tunnistamaan kehitystä vaativia kohtia sekä mahdollistaa kehitysideoiden toteuttamisen. Arvovirran kuvaaminen kannattaa aloittaa tuotepiheestä, jolla on merkitystä yrityksen toiminnalle. Arvovirran kuvaamisessa tulee käyttää yleisesti käytössä olevia kuvaussymboleja. (Moisio 2009.)

4.3.2 5S

Lean-työkalu, joka on kehitetty Japanissa. Lean on Toyotan ajatus- ja toimintamalli. 5S on työkalu järjestyksen ylläpitämiseen, jossa on viisi eri kohtaa. Kohtien merkitys on seuraava: short eli poistetaan tarpeeton, simplify eli järjestetään tarvikkeille merkityt paikat, sweep eli siivoa, standardize eli luo ohjeet, joilla edellä mainitut pysyvät kunnossa sekä sustain eli sitouta käyttöönotettuun toimintamalliin. Työ aloitetaan lajittelemalla tarpeelliset työvälineet ja tarvikkeet erilleen tarpeettomista. Kaikki tarpeeton materiaali romutetaan. Jokaiselle tarvikkeelle ja työvälineelle merkataan omat paikat siistiin järjestykseen. Työpäivän jälkeen tai tarvittaessa puhdistetaan koneet ja työpisteet. Vastuut alueet jaetaan ja tehtyjä sääntöjä noudatetaan. Tehdään järjestelmällisyydestä tapa toimia. Hyvin toimivasta järjestelmä voi työyhteisöä palkita. (Moisio 2008.)

5S:n käyttöön otolla haetaan tehokkuutta tuotantoon. Siisteyden ja järjestyksen tulee tukea läpimenoaikojen lyhentymistä. Vialliset ja käyttökelvottomat osat eivät ole soikeutumassa käyttökelpoisten osien kanssa. Järjestys ja siisteys tehtaassa tuottaa vähemmän viallisia tuotteita. Etsimiseen menee vähemmän aikaa, jolloin määritellyt ajat pitävät paikkaansa paremmin. Siisti ja järjestyksessä oleva tehdas tuottaa vähemmän tapaturmia. (Piirainen 2011.)

4.3.3 Kanban

Sana Kanban on Japaninkieltä ja tarkoittaa visuaalista tulostetta. Kanban imuohjauksen informaatiojärjestelmän esitteli ensimmäisenä Toyota. Edellytyksenä ohjaukselle on, että tuotanto on jatkuvaa prosessia. Ohjaukseen soveltuu vakiot tuotteet, joiden variaatio määrä on kohtuullisen pieni. Kanban-kortteja voi olla kahdenlaisia, P-tuotantokortteja ja T-kuljetuskortteja. Tuotantokortilla on lupa tehdä ja kuljetuskortilla

on lupa kuljettaa tuotantoprosessissa eteenpäin. Kanban-korteilla estetään ylituotantoa. Ylituotantoa estetään sillä, ettei tuotteita tilata liian aikaisin eikä liian suurina määrinä. Korttien määrä määräytyy kulutuksen, toimitusajan, tilaustiheyden ja eräkoon mukaan. Alussa voidaan lähteä suuremmalla varastolla. Myöhemmin varastonarvoa voidaan optimoida poistamalla kortteja kierrosta. (Ojala 2010.)

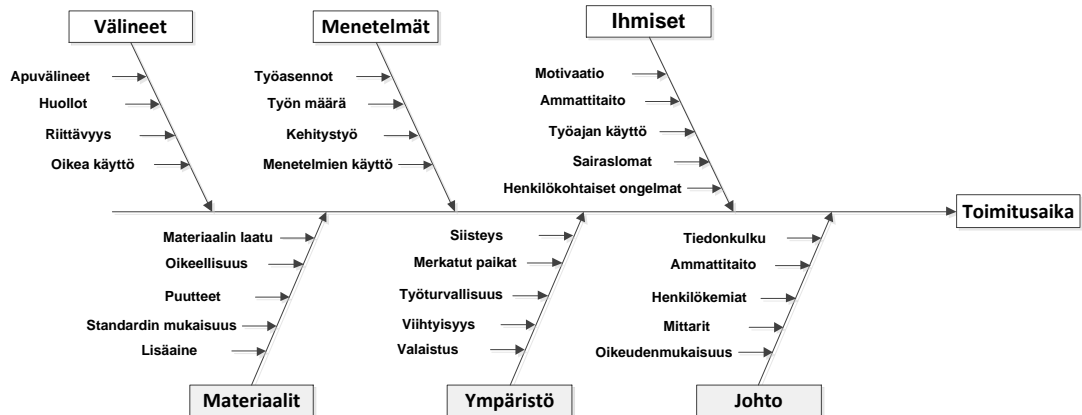
Imuohjauksen toteuttamiseen soveltuu Kanban eli merkinantokortit. Merkinantokorteilla ohjataan tilaajaa tilaamaan materiaalit oikea-aikaisesti. Merkinantokorteissa on tieto mitä ja minkä verran tilaaja tilaa, näin ei synny sekaannuksia vaan tieto on yksiselitteinen. Kanban-ohjauksen varaston kiertoa nopeutetaan vähentämällä merkinantokorttien määrää tai pienentämällä tilauseräkkoa. Toimitustiheydet vaihtelevat materiaaleittain. Toimitustiheys on kuitenkin aina vakio samalla materiaalilla. Merkinantona voidaan käyttää korttia, laatikkoa tai jotain muuta vastaavaa. Kanban-ohjauksella voidaan ohjata sisäistä tuotantoa tai tilausta yrityksen ulkopuolelta. Kanban-korteista on pidettävä huolta, ettei tuotanto häiriinny. (Päivä & Nenonen 2011.)

Imuohjauksessa seuraava solu saa osat edellisestä. Tyhjä paikka tai laatikko ohjaa edellistä solua toimittamaan lisää osia eli täyttämään tyhjä paikka tai laatikko. Imuvastoa käytetään paljon osavalmistuksen ja kokoonpanon välissä. Etuina työntöohjaukseen ovat yksinkertaisuus ja varmaohjaustapa. Toiminta perustuu visuaalisuuteen, joka on nopeatapa havaita puutteet. Tuotannon loppupää ohjaa alkupään tuotantoa. (Lapinleimu 2007, 112.)

Työntöohjauksessa tuotanto perustuu ennusteisiin. Alkupään tuotanto ei ole riippuvainen loppupään tuotannosta. Tuotannossa eräkoot ovat suuria, tuotantolinjat hitaasti muuntuvia ja asetusajat pitkiä. Ennusteiden epätarkkuuden vuoksi varastoon saattaa kertyä paljon tavaraa. Ennusteiden epätarkkuus aiheuttaa myös sen, että tarvittavia tuotteita ei aina ole tarvittaessa saatavilla. Revisioiden muuttuminen saattaa aiheuttaa suuria hukkakustannuksia. (Rantala 2003.)

4.3.4 Syy-seurauskaavio

Syy-seurauskaaviota eli kalanruotokaaviota käytetään ongelman ratkaisussa. Ratkaistava laatuominaisuus tulee kaavioissa oikealle. Ensisijaiset laatuominaisuudet tulevat pääruotojen kärkeen. Toissijaiset syyt vaikuttavat pääruotoihin. Näin voidaan jatkaa ketjua alaspäin aina pienempiin ruotoihin, jolloin vaikutus tarkentuu. (Kume 1998, 28–29).



KAAVIO 2. Esimerkki syy–seurauskaaviosta (Saastamoinen 2012)

Kaavio 2 selventää ne asiat, jotka vaikuttavat valittuun laatu-ominaisuuteen. Kaaviossa 2 on toimitusaikaan vaikuttavat syyt selvitetty. Valmiista syy–seurauskaaviosta tehdään tärkeysjärjestys, jossa määritetään ne ominaisuudet, jotka eniten vaikuttavat lopputulokseen. Ominaisuudet tulisi olla mitattavissa, jotta tärkeysjärjestys voidaan tehdä. Tarvittaessa ominaisuudet on tehtävä mitattaviksi tai löydettävä korvaavat mitattavat ominaisuudet. Näin voidaan ensisijaisesti paneutua tärkeimpiin korjattaviin epäkohtiin, joilla lopputuloksen kannalta on suurin merkitys. (Kume 1998, 31–36.)

Kalanruotomenetelmä on keino saada prosessin ongelmakohtia esille. Kalanruotomenetelmässä vaikuttavia tekijöitä ovat yleensä välineet, menetelmät, henkilöstö, materiaalit, ympäristö ja johto. Yksittäinen ruoto voidaan jakaa pienempiin ruotoihin. Mitä pienempiin ruotoihin analysissa mennään sitä tarkempia analyysi tehdään. Ongelmatilanteissa voidaan menetelmää hyödyntää juurisyyn löytymiseen. Juurisyys on se syy, joka ongelman aiheuttaa. Monesti syy kierretään eikä ongelman aiheuttajaa selvitetä riittävän hyvin. Näin itse ongelma voi jäädä elämään ja aiheuttaa toiminnassa turhaa tuottamatonta työtä. Tärkeää onkin löytää juurisyys ja etsiä kyseiseen ongelmaan ratkaisu. (Pirainen 2011.)

4.3.5 2-laatikkojärjestelmä

2-laatikkojärjestelmä toimii visuaalisen valvonnan periaatteella. Edellinen tyhjä laatikko antaa merkin siitä, että lisää osia on saatava. Osien määrä voi olla erillisessä kortissa tai laatikossa, jolloin tilauseräkoko pysyy vakiona. Tyhjä laatikko on tavarantoinnalle merkki tilauksesta. Tyhjä laatikko tulee palauttaa täytettynä varastoon mer-

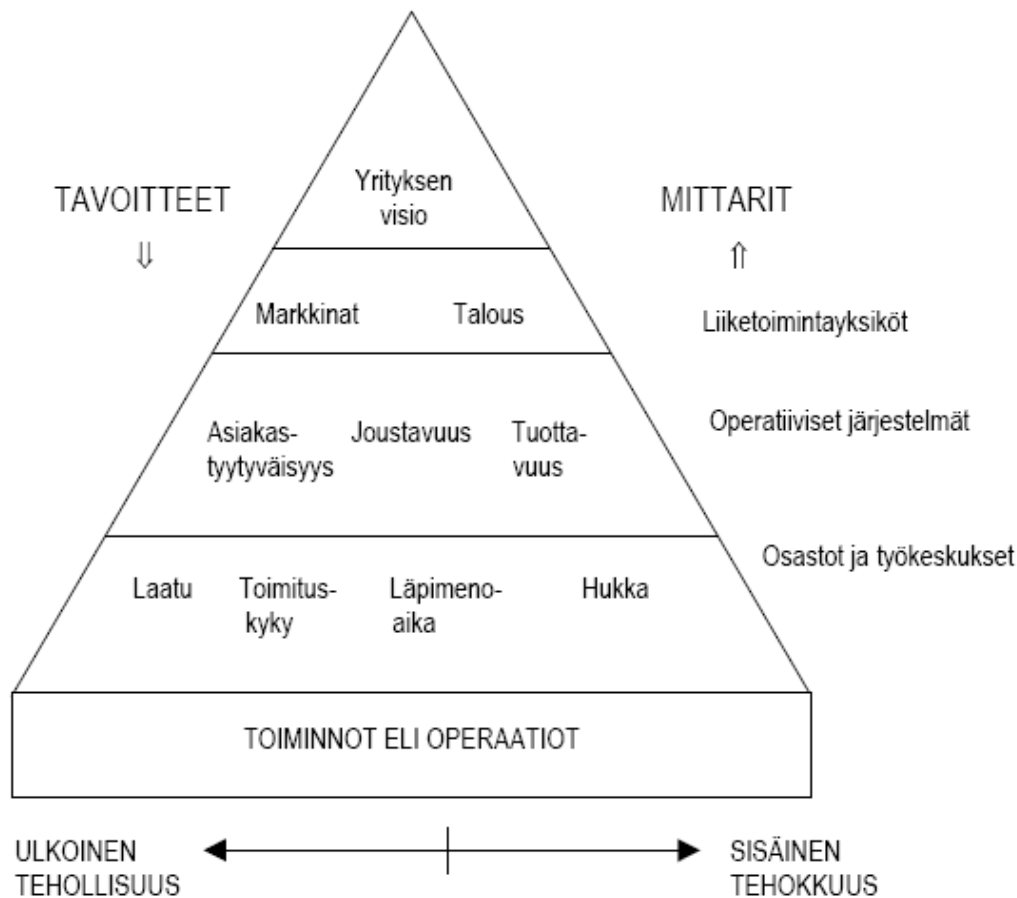
kitylle paikalle ennen kuin toinen laatikko tyhjenee, jotta osien puuttuminen ei aiheuta ongelmia tuotantoon. Tavarantoimittaja käy sovituin väliajoin tarkistamassa tyhjt laatikot. Riskejä tähän ohjausmuotoon aiheuttavat kysynnän vaihtelut sekä toimittajan toimituskyky. (Vanhakylä 2011.)

Toimintaperiaate on hyvin selkeä ja toimiva. Toimintatavassa laatikon koko määrittää hälytysrajan ja toimituserän. Toimitukset hoidetaan ilman erillistä tilausta. Olennaista toimintatavassa on, että ohjattavat komponentit ovat kohtuullisen edullisia. (Lapinleimu 2007, 113.)

5 PROSESSIEN KEHITTÄMISEN KEINOJA

Prosessien kehittäminen aloitetaan riittävällä prosessien kuvaamisella. Prosessien kuvaamiseen on olemassa ohjelmistoja, jotka ovat suunniteltu tähän tarkoitukseen. Hyvä lähtökohta on miettiä ydinprosessit ja tukiprosessit. Ydin- ja tukiprosessit sijoitetaan prosessikarttaan, jossa nämä prosessit esitellään. Prosessikartan teon jälkeen prosessit kuvataan. Tämän jälkeen varmistetaan, että toiminta vastaa prosessikuvauksia. Tämän jälkeen kehitetään prosesseja, tämä on yrityksen koko toiminta-ajan jatkuvaa. Prosessien kehittämistä varten pitää yritykseen suunnitella toimivat ja helpokäyttöiset mittarit. (Blomberg 7.7.2011.)

Suorituskykypyramidi (kaavio 3) kuvaa hyvin kuinka eritekijät vaikuttavat toisiinsa. Pyramidia luetaan siten, että katsotaan kahta alla olevaa tekijää ja ne vaikuttavat sen yläpuolella olevaan. Näin mennään huipulle saakka aina visioon saakka. Asioita on syytä purkaa pienempiin kokonaisuuksiin, jotta kokonaisuuden voi hahmottaa. Asioiden paloittelu pienempiin osiin helpottaa kehitystyötä. Kehitystoimien suunnittelu on helpompaa ja varmempaa pienempi osa-alue kerrallaan. (Saari 2004.)



Suorituskykypyramidi (Lynch & Cross 1991, 65).

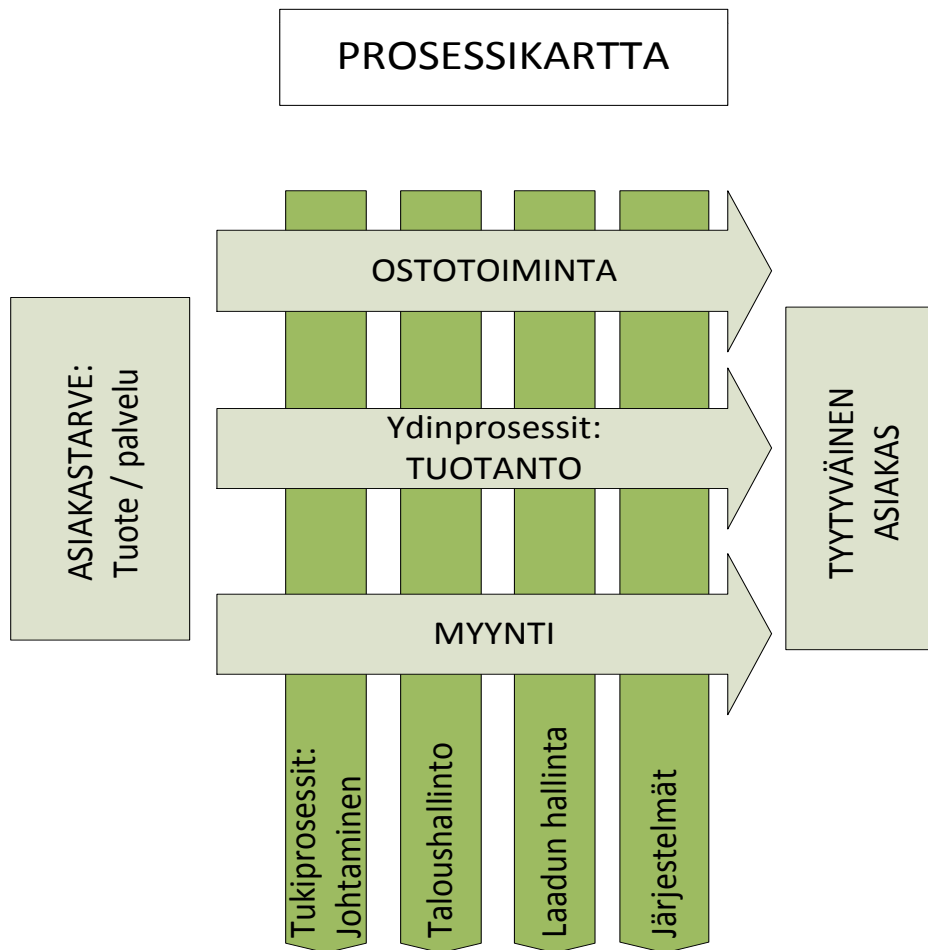
KAAVIO 3. Suorituskykypyramidi (Lusua 2001)

Prosessien kehittämisessä arvoa tuottamattomia toimenpiteitä tulee karsia prosessista pois. Toimenpiteiden keskittäminen tulee suunnata resursseja säästäviin toimenpiteisiin. Prosesseja voidaan kehittää, vähentämällä tai nopeuttamalla toimintoja. Läpimenoaika on oleellinen asia kehitystoimenpiteitä suunniteltaessa, se vaikuttaa moneen mittariin. Läpimenoajalla on merkitystä varastoarvoon, kannattavuuteen, asiakastytyväisyyteen, varaston riittävyyteen, keskeneräisen työn arvoon ja vielä moneen muuhun mittariin. (Piirainen 2011.)

5.1 Prosessikartta

Prosessikartta on tehty laatujärjestelmän mallia hyödyntäen. Prosessikartalle on kuvattu asiakkaan tarve ja haluttu lopputulos. Ydinprosesseilla varmistetaan, että haluttuun lopputulokseen päästään. Yrityksen strategisten tavoitteet määrittävät ydinpro-

sessit. Tukiprosessit auttavat ja tukevat ydinprosessien erivaiheita. (Blomberg 7.7.2011.)



KAAVIO 4. Prosessikartta (Saastamoinen 2012)

Ydin prosesseista on tehty prosessinkuvaus kansilehti, johon on merkitty prosessin tiedot. Prosessien kuvaaminen alkoi ydinprosessien kuvaamisella uimaratakaavioihin. Ydinprosessit jakoutuivat osaprosesseihin ja osaprosessit saattoivat jakaantua vielä edelleen osaprosesseihin. Toiminnot uimaratakaavioihin tulevat aikajärjestyksessä. Jokaisesta uimaratakaaviosta tehtiin tarkempi selvitys, jossa näkyi kriittiset tekijä sekä sisään- ja ulostulotieto. Vaiheselostus tehtiin jokaisesta uimaratakaavion vaihelaatikosta. Vaiheselostusten tallenteista merkittiin paikka, josta ne löytyvät. Vastuuhenkilöt merkittiin vaiheselosteen, jotta tiedetään kenen tehtäviin asian hoitaminen kuuluu. (Tuovinen 2011.)

Kehitystoimenpiteitä suunniteltaessa on tärkeä tunnistaa nykytilanne. Prosessien kuvaaminen havainnollistaa nykytilanteen. Kehitystoimenpiteiden jälkeen prosessien kuvaaminen auttaa henkilöstöä uusien toimintojen ymmärtämisestä ja oppimista.

Prosessikartan kautta prosesseja tutkimalla saa kokonaiskuvan yrityksen toiminnasta. Uudet työntekijät voivat tutustua yrityksen prosesseihin, jolloin yrityksen toiminnasta muodostuu kokonaiskuva ennen työn aloittamista.

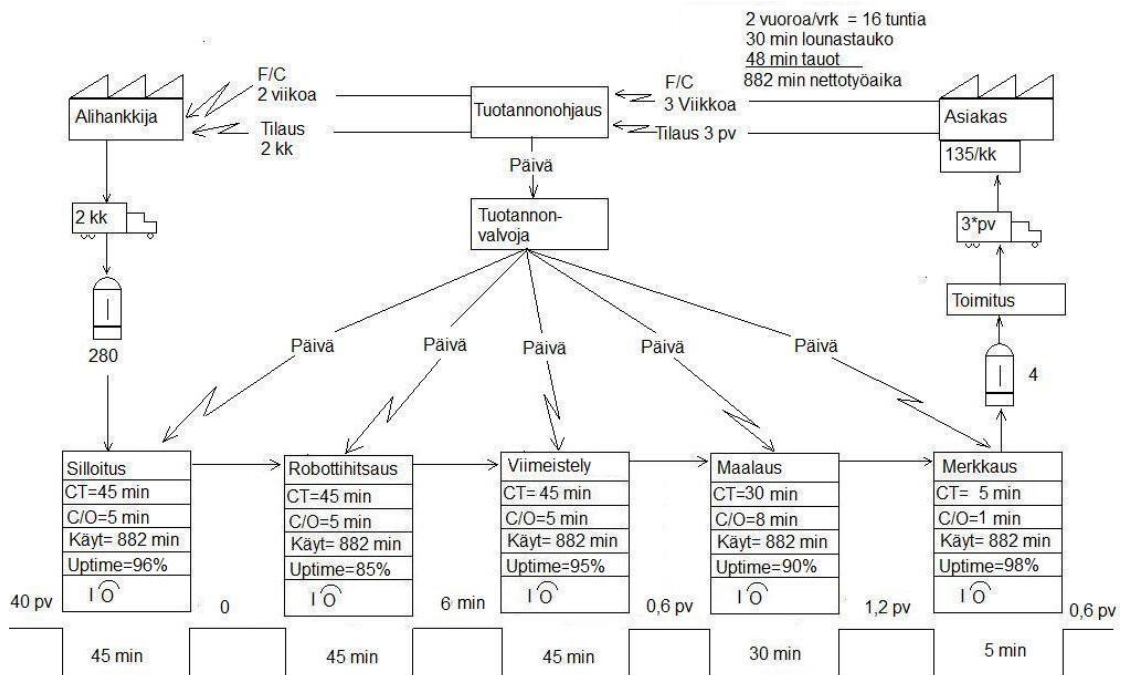
5.2 Arvovirtakuvaus

Arvovirtakuvaus eli VSM (Value Stream Map) käytetään tunnistamaan virtausta estäviä kohtia prosessissa. Tällä tunnistamismenetelmällä havaitaan suurimmat virtausta estävät kohdat, jolloin toimenpiteet voidaan laittaa tärkeysjärjestykseen. Osien siirtely ja odottaminen eivät jalosta tuotetta. Tuotetta jalostavat tekemisen vaiheet. Yleensä jalostava aika on murto-osa kokonaisajasta. Konepajoissa osien tilauksesta tuotteiden toimitukseen käytetään aikaa yleensä viikkoja jopa kuukausia. Jalostava osuus jää yleensä kuitenkin tunteihin, korkeintaan päiviin. Prosessia kehittämällä on tarkoitus saada keskeneräisen työn määrää pienemmäksi, varaston arvoa laskettua sekä materiaalin siirtoja vähennettyä ja lyhennettyä. Näillä toimenpiteillä hävikki ja hukka vähenevät, vanhentuvien osien määrä laskee ja sitoutuvan pääoman määrä vähenee. (Moisio 2011.)

Arvovirtakuvaus sopii hyvin tuoteryhmän kuvaamiseen, ei niinkään yhden tuotteen virtauksen kuvaamiseen. Tutkimuksen kohteena voivat olla suuretkin prosessit, joita voidaan jakaa pienempiin osiin kuvauksen selventämiseksi. Kuvauksesta saadaan selville materiaalivirta, informaatiovirta sekä data, joka kuvaa tärkeimpiä toimintoja. Kuvaaminen tehdään vaiheittain. Tuotteen valmistuminen kuvataan yrityksessä vaihe vaiheelta. Työvaiheisiin kuvataan myös datatieto, jotta tietoa voidaan paremmin hyödyntää kehittämistoimenpiteitä suunniteltaessa. Tilausennusteista nähdään kuinka paljon asiakas arvioi ostavansa tietynä aikana. F/C on tilausennuste, jonka päivitystiheys on 3 viikkoa (kaavio 5). Odotus- ja jalostusaikojen tiedot ovat oleellisia kuvauksessa. Myös kapasiteetti tiedot ovat tärkeitä. Vaiheiden alla on tuotetta jalostava aika ja vaiheiden välillä on jalostamaton aika. (Piirainen 2011.)

Vaiheiden työajat mitataan, jonka jälkeen työt pyritään jakamaan jokaiselle vaiheelle tasaisesti. Vaiheen työaika pyritään sovittamaan siten, että jokaisessa vaiheessa käytetään saman verran aikaa. Vaiheita voidaan tasoittaa myös yhdistämällä vaiheita tai lisäämällä työntekijöitä vaiheisiin. Tuotannosta saadaan vaiheet tasaamalla sujuvaa, näin odotusajat ja puskurit voidaan minimoida. Keskeneräistä tuotantoa syntyy sitä vähemmän mitä tarkemmin työaika on saatu tasattua erivaiheille. Vaiheajat sekä resurssit huomioiden määritetään tahtiaika. Tahtiaika on aika, jolloin linjassa olevat

tuotteet siirtyvät eteenpäin seuraavaan vaiheeseen. Kysynnän muuttuessa on tahtia-
kaa säädettävä sen mukaan, että kysyntä ja tarjonta kohtaavat. Vaihtoaika on eri
tuotteen linjaan ottamisesta aiheutuva kerta luontoinen aika, kuten robotin hitsausoh-
jelman muuttaminen tai kiinnittimen vaihto. Odotusaika on se aika, jonka tuote odottaa
seuraavaan vaiheeseen pääsemistä. Kokonaisläpimenoaika on aika, jonka materiaali
virtaa prosessin läpi. Kokonaisläpimenoaika saadaan laskettua jakamalla kesken-
eräinen tuotanto tuotetulla kappalemäärällä/vuorokausi. (Piirainen 2011.)



KAAVIO 5. Pankon osien arvovirtakuvaus

F/C (forecast) tilausennuste

CT (cycle time) jaksoaika

C/O (change over time) tuotteen vaihtoaika

Käyt on, vuorokaudessa käytettävissä oleva aika

Uptime on vaiheen todennäköinen toiminta-aika

Nykytilan kuvauksella voidaan ongelmakohtat havainnollistaa. Nykytilan kuvaamisen
jälkeen voidaan asettaa tavoitetilä ja suunnitella kehitystoimenpiteitä. Kuvaamisella
tunnistetaan menetettyä aika ja kapasiteetti. Kuviosta saadaan läpimenoaika, jonka
lyhentämisellä on suuri merkitys toiminnan kannalta. Läpimenoaikoja lyhentämällä
varastonarvo pienenee, varastojen tarve vähenee, hukka vähenee, kannattavuus
paranee, toimitusvarmuus paranee ja yleensä ongelmat vähenee. (Piirainen 2011.)

Kaaviosta 5 voidaan huomata, että varasto ennen tuotannon aloittamista on suuri. Kehitystoimenpiteet suunnataan toiminnan kehittämiseen yrityksen ja alihankkijan väliseen toimintaan, jotta 40 päivän varastointiaikaa saadaan huomattavasti pienemmäksi. Jalostava aika on tuotteella vain noin 3 tuntia, mutta osat ovat varastossa keskimäärin 40 päivää. Huomioitavaa on myös toimitustiheys alihankkijalta. Pitkät tilausvälit vaativat ennustamista. Ennustamisen epäonnistuttua aiheutuu osapuutteita tai vaatii suuria varmuusvarastoja. Kahdessa vuorossa on työaika 16 tuntia eli 960 minuuttia. Työssä oloajasta vähennetään tauot, jotka kuuluvat työaikaan saadaan käytettävissä oleva nettotyöaika. Työssäoloajasta vähennetään kaksi 12 minuutin kahvitaukoa/vuoro ja yksi 15 minuutin ruokatauko/vuoro. Käytettävissä olevaksi nettotyöajaksi saadaan $960 \text{ minuuttia} - 2 \cdot 2 \cdot 12 \text{ minuuttia} - 2 \cdot 15 \text{ minuuttia} = 882 \text{ minuuttia}$. Toiminta-aika aika saadaan kun kerrotaan käytettävissä oleva nettoaika toimintaosuudella. Esimerkiksi silloituksen toiminta-aika on $882 \text{ minuuttia} \cdot 96 \% = 847 \text{ minuuttia}$.

5.3 Pakkausohjeet

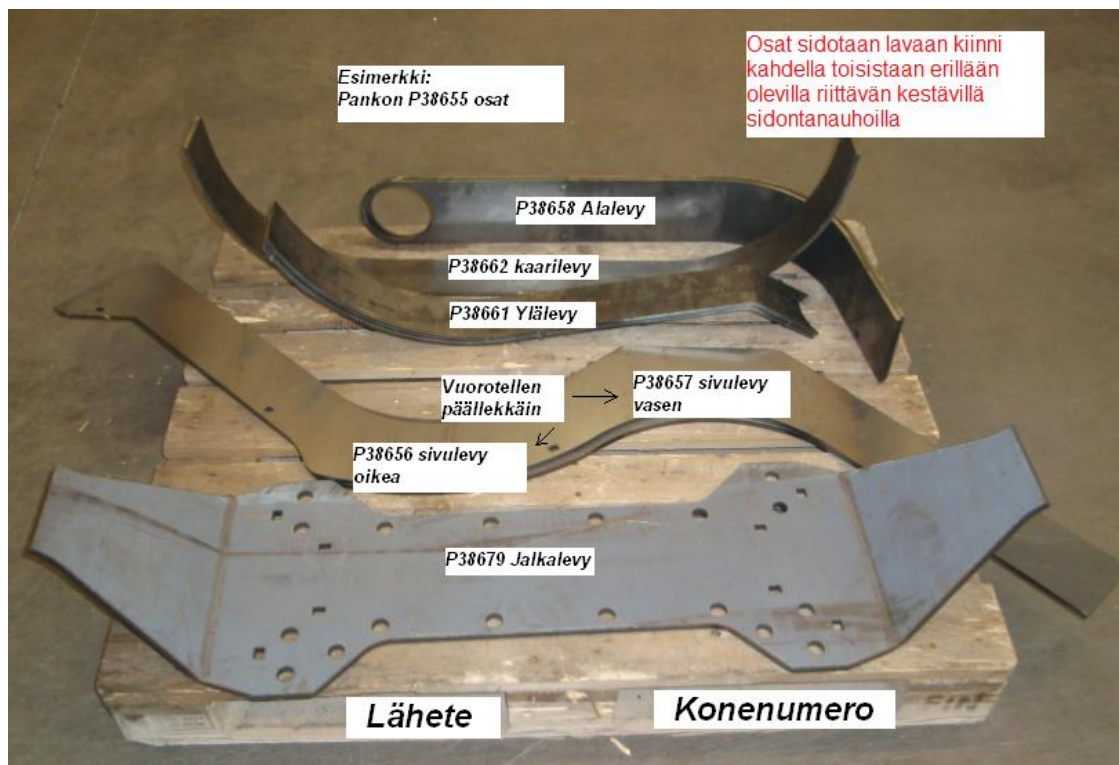
Kuorma on sidottava kuljetusmuodon edellyttämällä tavalla ja tarvittaessa myös tuettava. Pakkaamisessa on huomioitava äkkiliikkeet joita liikenteessä saattaa olla. Myös tien epätasaisuus saattaa aiheuttaa pakkaukselle rasitteita. Sidonta sidontavälineillä tulee tehdä aina valmistajan antamien ohjeiden mukaan. Viallisia sidontaan käytettäviä välineitä ei saa käyttää. Kulmasuojien käyttäminen sidonnassa on suositeltavaa, jotta terävät kulmat eivät katkaise sidontanauhoja. Lastauksen ennakkosuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota sopivaan kuljetusyksikköön. Hyvällä suunnitelmalla saadaan kustannustehokas ja turvallinen kuljetus. Sidonnassa tule kiinnittää huomiota sidontatapaan sekä sidontavoimaan. Sidontavälineitä valittaessa tulee huomioida sidontavälineiden ominaisuudet, kuorman koko, muoto, paino sekä kuljetusolosuhteet. Vaarallisten aineiden kuljetuksessa on huomioita siihen liittyvät määräykset. (Logistiikan tutkimus ja kehitys LORDA ry 2004.)

Pakkausohjeita yrityksessä ei ole ennen käytetty. Tässä työssä tehdään ohjeet yhdelle tuotteelle, siitä saatavaa mallia hyödynnetään uusien ohjeiden luomisessa. Pakkausohjeet tekemällä vältetään ylimäärästä työtä ja varmistetaan pakkaamisessa parempi turvallisuus. Ohjeiden tekeminen vie pienen osan siitä ajasta jota vuoden aika tehdään osien siirtelyyn lavalta toiselle. Monesti suuret osat pakataan alimmaisiksi ja sen jälkeen täytetään lava pienemmillä osilla täyteen. Näin tila lavalla saadaan hyödynnettyä, mutta kaikki on purettava päältä ennen kuin alimmaisat osat voi-

daan lavalta ottaa käyttöön. Pahimmissa tapauksissa ylitetään lavojen paino määrät, jolloin lavoja siirreltäessä ne saattavat rikkoontua.

Tässä työssä tehdään pakkausohjemalli yhdelle tuotteelle, jota hyödynnetään muiden tuotteiden pakkausohjeiden teossa. Pakkausohje tehdään yhdelle jono-ohjattavalle tuotteelle. Tällä tuotteella menekki on suuri. Ohjeen merkitys on sitä suurempi, mitä enemmän menekkiä tuotteella on. Osien järjesteleminen teettää turhaa työtä ja silloin on vaarana pakata ylisuurimäärä yhdelle lavalle, ellei ohjeita ole. Pakkausohjetta tehtäessä huomioidaan millainen lava otetaan käyttöön, miten osat asetellaan lavalle, kuinka monta osaa voi laittaa päällekkäin, montako laitaa lavaan laitetaan ja paljonko painoa lavalle kertyy. Lavaa valittaessa on huomioitava lavan kantavuus.

Hyllyissä on kantavuus merkinnät. Hyllyjen kantavuutta ei saa ylittää liian painavilla lavoilla. Työturvallisuus asiat tulee huomioitua, kun liian täysiä lavoja ei hyllyihin nostella. Hyllyissä olevat rikkiäiset tai vääntyneet osat tulee vaihtaa käyttökelpoisiin, jotta hyllyihin merkatut kantavuusmerkinnät pitävät paikkansa.



KUVA 1. Pakkausohje pankon osille (Saastamoinen 2012)

Pakkasohje tuotteen P38655 osille on kuvassa 1. Osat sijoitellaan FIN-lavalle, jolloin osat sopivat hyvin lavalle. Osat P38656 ja P38657 asetetaan lavalle vuorotellen pääl-

lekkäin, jotta ne ovat käyttöjärjestyksessä. Kuvassa näkyvät yhden pankon osat, mutta niitä voi tulla lavalle jopa neljän pankon osat.

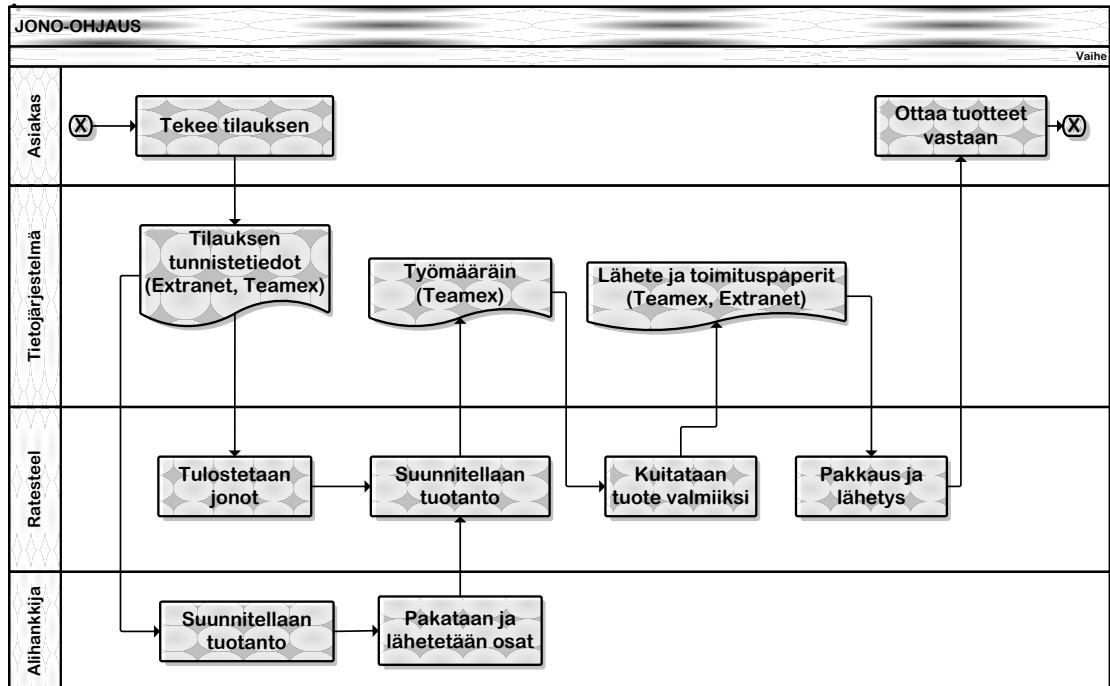
Osiin numerot on laitettu selventämään pakkaamista. Konenumero on merkittävä selvästi lapaan. Konenumero ohjaa lapan oikeaan aikaan hitsaussoluun. Pankot tehdään järjestyksessä konumeron mukaan. Lähetyslistalta nähdään vastaanottovaiheessa, että kaikki osat ovat tulleet.

5.4 Jono-ohjaus-toimintamalli

Osat tai tuotteet toimitetaan asiakkaan toimittaman jonon mukaan. Jono koostuu yleensä tietyistä tuoteryhmästä. Jonossa tuoteryhmään kuuluville tuotteille on merkitty toimituspäivämäärä ja tunnistenumero. Tunnistenumero voi olla esimerkiksi konenumero. Jono-ohjauksen tunnuspiirteenä on erityisen hyvä toimitusvarmuus ja laadun tuottokyky sekä riittävä tuotantomäärä. Pankko soveltuu jono-ohjaukseen hyvin, koska variaatioiden määrä on pieni, mutta tuotantomäärät melko suuria. Pankon valmistus tehdään robotilla hitsaamalla, jolloin tuotteille saadaan tasaisempi laatu kuin käsin hitsaamalla. Tuotantolinjalle suoraan menevien tuotteiden on oltava ajallaan ja laadultaan erittäin hyviä. Tuotteiden myöhästyminen sekä huonolaatuiset tuotteet aiheuttavat katkoksia tuotantolinjalle, joka lisää tuotantokustannuksia. Jono-ohjauksella nopeutetaan tuotteen läpimenoaika. Prosessien pitää olla kunnossa niin alihankkijalla kuin järjestelmätoimittajalla, jotta jono-ohjauksesta saadaan hyötyä.

Jono-ohjauksessa on asiakkaan kanssa sovittu, että asiakkaan lähettämä jonotieto on tilaus. Jononäkymä sisältää kiinteän osuuden, jolle ei tule muutoksia sekä ennusteen, johon voi tulla muutoksia. Jonotieto toimitetaan Extranetin kautta. Jonotieto sisältää konumeron, tuotenumeron, kappalemäärän, toimitusaika sekä mahdollisesti muuta tilauksen vastaanottamiseen liittyvää tarpeellista tietoa. Prosessin kannalta on tärkeää, että järjestelmätoimittaja sekä alihankkija saavat tiedon tilauksesta nopeasti. Asiakkaalta tuleva jono voidaan tietäen edellytyksin avata näkymään yhtä aikaa myös järjestelmätoimittajan alihankkijoille. Jono avataan näkymään niille, jotka toimittavat osia kyseisen jonon mukaan. Näin varmistetaan se, että kaikki tieto ei mene kaikille, vaan jonotoimittajat saavat helpommin seurattua omaa tuoteryhmäänsä. Alihankkijat valmistavat osia varastoon jonotilauksen mukaan. Alihankkija huolehtii varmuusvarastoinnista. Alihankkija pystyy toimittamaan viollisen osan tilalle heti uuden varastosta. Alihankkija toimittaa osat pakkausohjeen mukaan järjestelmätoimittajalle kerran viikossa ja kiireelliset tarvittaessa. Toimituseräkokonaisuus on jonosta viikon toimitus. Järjes-

telmätoimittaja vastaanottaa lähetykset ja siirtää osat varastopaikoille tuotantosolujen viereen. Osista valmistetaan tuotteet, jonka jälkeen tuotteet merkitään asiakkaan ohjeiden mukaan. Merkkaamisen jälkeen tuotteet toimitetaan jonon mukaan asiakkaalle. Prosessi on esitetty kaaviossa 6.



KAAVIO 6. Uimaratakaavio jonotoimituksesta

Alihankkijan toimitusten on tapahduttava sovitusti, jotta tekoaikaa jää hitsauskokoontamiseen ja pintakäsittelyyn sekä tarvittaviin loppukoneistuksiin riittävästi. Huomioitavaa on myös alihankkijan varmuusvaraston suuruus. Alihankkijan on kyettävä toimittamaan osia myös silloin, jos heillä sattuu jotain ongelmia tuotannon kanssa. Jono-ohjatuissa tuotteissa ei saa tulla viivästyksiä, koska ne menevät yleensä suoraan asiakkaan tuotantolinjalle. Asiakkaan tuotantolinjalta myöhästyneet tuotteet aiheuttavat ongelmia tuotantoon, jotka voivat olla melko suuria. Kulujen ja tuotantokatkosten välttämiseksi jono-ohjauksen suunnittelu ja käyttöönotto pitää tehdä huolella. Prosessin suunnitteluun tulee osallistua asiakkaan, järjestelmätoimittajan sekä alihankkijan, jotta kaikkien osapuolten näkemys tulee huomioitua. Hyvä toiminnan suunnittelu auttaa välttämään turhia ongelmia.

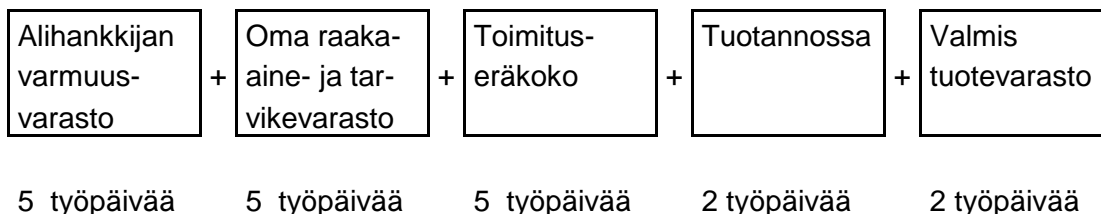
Tulevaisuudessa jono-ohjaus toimintamallia voidaan kehittää kiinnittämällä huomiota toimitustiheyteen, joka aloitusvaiheessa on yksi viikko. Varmuusvaraston suuruus ja jonossa työn alla olevat tuotteet vaikuttavat läpimenoaikaan. Alihankkijan varmuusva-

raston määrä tulee määrittää, josta se voi tarvittaessa toimittaa lisää osia. Varmuusvaraston suuruuteen vaikuttavat laatuvirheet ja tuotannon varmuus. Toiminnan aloittamisessa tulee varmistaa riittävän suuri varmuusvarasto, jotta varmistetaan toimitusten oikea-aikaisuus asiakkaan linjalle. Toiminnan vakiinnuttua voidaan varastoja puodottaa sille tasolle, joka on järkevää toimitusvarmuuden säilyttämiseksi.

5.4.1 Jono-ohjauksen aloittaminen

Jono-ohjauksessa osat toimitetaan settinä. Settinumerona voi olla esimerkiksi tuotenumero. Jonossa ilmenee tuotenumeron lisäksi kappalemäärä ja toimituspäivämäärä, jolloin osat on toimitettava. Setillä tarkoitetaan tuotteen osasarjaa, joka pakataan samalle lavalle. Setti toimitetaan oikeaan aikaan tuotantosolulle, jolloin solun henkilöstön on nopea valmistaa tuote. Setin valmistaminen alihankkijalla osien tuotantovaiheessa lyhentää läpimenoaikaa. osia ei tuotantovaiheessa tarvitse keräillä usealta eri lavalta. Setit ovat merkitty tuotenumeroilla ja konenumerolla tunnistamisen helpottamiseksi.

Aloitustilanne jono-ohjaukseen osien osalta oli seuraava:



KAAVIO 7. Jono-ohjauksen varastomäärä aloituksessa

Varastoissa on osia valmiina enimmillään yhteensä 19 työpäivää ja vähimmillään 14 työpäivää (kaavio 7). Aloituksessa varmistetaan, että aloituksessa on riittävästi osia ettei tuotteet myöhästyisi. Viikon erä tulee alihankkijalta keskiviikkoisin. Yhteensä omia ja alihankkijan pääomaa varastoon sitoutuu tässä mallissa 14–26 vuorokaudeksi ($7 + 5 + 7 + 4 + 3 = 26$). Omia varoja sitoutuu normaalituotannossa 9–19 vuorokaudeksi ($0 + 5 + 7 + 4 + 3 = 19$). Keskimäärin osia on omassa varastossa $(9 + 19)/2 \approx 14$ vuorokautta.

Jono-ohjauksella varastonarvo laskee alle puoleen entisestä tilanteesta. Ennen tilauseräkoon piti olla yleensä 5–10 kappaleen erä jokaisen tuotteen osia, jotta eräkoko pysyi kilpailukykyisenä. Jonossa setit tulevat tuotekohtaisesti, jolloin varastossa ei ole ylimääräisiä osia, vaan ne ovat menossa jonon mukaan tuotantoon. Alussa varmuusvarastoja oli tarkoitus olla sekä alihankkijalla, että omassa varastossa. Pian kuitenkin

päädettiin siihen että oma varmuusvarasto jäi pois. Tässä vaiheessa päädyttiin myös siihen, että varmuusvarastointi jäi alihankkijan vastuulle. Tämä on alihankkijalta palvelun tuottamista, joka auttaa tuottamaan kokonaisedullisen toimintamallin. Suuremmista ongelmista pitää alihankkijan tiedottaa heti, jotta varasuunnitelma voidaan ottaa käyttöön. Varasuunnitelman voi laatia joko alihankkija tai järjestelmätoimittaja. Suunnitelma on, että ongelmatilanteessa voidaan osia ottaa toiselta alihankkijalta, hinta pikatoimituksissa ei ole yleensä edullinen. Alihankintasopimuksen tekeminen on erityisen tärkeää jono-ohjaustoiminnassa, jossa toiminnalle kriittiset tekijät täytyy sopia. Ongelmatilanteissa kustannusten jakaminen on sovittava, jotta järjestelmätoimittaja ei jää yksin ongelmia ratkomaan. Molemmilla täytyy olla tahto ratkoa esiin tulevat ongelmat päämiestä tyydyttävällä tavalla.

Jonotoimitusten varastonkierto on nopeaa. Varastopaikat määritellään valmistussolun vierestä. Pankkojen esivalmistelut tehdään pääasiassa kahdessa solussa. Toisessa hitsaussolussa valmistellaan Buffalon pankot ja toisessa Wisentin pankot. Varastopaikkojen määrittäminen kuului meneillään olevaan varastoprojektiin. Pankonosien vastaanotto tehdään konenumerolla. Toiminnanohjausjärjestelmään on räätälöitävä osien vastaanotto, joka tukee jonotoimintaa. Konenumero on ratkaiseva jäljityksen ja seurannan kannalta. Osat otetaan vastaan konenumerolla, jolla seurataan alihankkijan toimituksia ja laskutusta.

Läpimenoaika lyhenee oleellisesti alihankkijoiden jono-ohjauksella. Jono-ohjaukseen siirtymisellä saavutetaan merkittäviä kilpailuetuja. Varastoinnin tarve vähenee oleellisesti, jolloin tilaa vapautuu tuottavaan käyttöön. Erillisten settien kokoamista ei enää tarvita, myös osien etsiminen vähenee. Henkilöstöresursseja vapautuu tuottavaan käyttöön. Kun yhdellä tuoteryhmällä on saatu toimiva malli aikaan, niin malli laajennetaan koskemaan kaikkia jono-ohjaustuotteita. Toimintamallin totuttaminen luo paremmat kilpailuedellytykset markkinoilla. Jono-ohjauksella saavutetaan huomattavia etuja. Jono-ohjattujen tuotteiden varaston arvoa voidaan pudottaa keskimäärin 75 %. Varastoinnissa riittää keskimäärin viikon varasto osia oikeisiin meneviin tuotteisiin, joka on enää neljännes entisestä varaston arvosta. Kokonaisvaraston arvoa voidaan pudottaa noin 40 %. Varastonarvoa pienentämällä käyttöön saadaan enemmän pääomaa. Vuosittain varastonarvon pudottamisena saatavina hyötyinä voidaan laskea noin 30 000–80 000 euroa vuodessa, riippuen esimerkiksi siitä miten vapautuva tila voidaan hyödyntää. Varastotilan tarve vähenee toimintamallin myötä, jolloin varastointiin käytettyä tilaa voidaan ottaa tuotantokäyttöön. Tuotantokäyttöön saadun tilan arvo voi olla suuri, jos tilaan voidaan sijoittaa automaatiota. Osia on myös vähemmän

valmiina revisiomuutostilanteissa. Näin saadaan uudet revisiot nopeammin käyttöön tai vaihtoehtoisesti tulee vähemmän kustannuksia vanhalla revisiolla tehtyjen osien tuhoamisesta. Alihankkijan kanssa on tarkennettava neuvotteluilla se määrä, jonka he voivat tehdä osia varastoon. Jonosta on määritelty tietty jakso, jonka asiakas on valmis lunastamaan revisiomuutostilanteessa.

5.4.2 Jono-ohjauksen aloituksen ongelmia

Suunnittelulla voidaan vähentää eteen tulevia ongelmia huomattavasti. Tarvitaan järjestelmätoimittajan sekä alihankkijan hyväksyntä ja sitoutuminen toiminta mallille. Pitää olla ymmärrys ongelmista, joita mallista poikkeaminen aiheuttaa. Ennen aloittamista tuleekin hyvin ja perusteellisesti käydä oikealla henkilöstöllä läpi ne asiat, jotka mallissa ovat tärkeitä. Idearaihessa voidaan suunnitella toimintatavat, joilla ratkaistaan eteen tulevat ongelmat.

Eteen tulevat ongelmat ovat erilaisia. Suuresta ongelmasta voidaan puhua silloin kun se aiheuttaa ongelmia toimitusvarmuuteen loppuasiakkaalle. Toimitusvarmuuteen loppuasiakkaalle aiheuttaa alihankkijan toimitusongelmat ja laatuongelmat. Toimitusongelmiin aloitusvaiheessa syitä voi olla monia, kuten:

- Alihankkijalla ei ole materiaalia riittävästi.
- Ei ole tilausta, jolle toimitetaan.
- Ei ole tiedossa mistä kohtaa mitään tuotetta aletaan jonosta toimittaa.
- Kaikkien osien riittävyttä ei ole varmistettu, joita tuotteeseen tarvitaan.
- Toiminnanohjausjärjestelmässä saldovirheet.
- Montako päivää aiemmin osat toimitetaan ennen kuin järjestelmätoimittaja toimittaa tuotteen eteenpäin.
- Jigien valmistamiselle ei ole varattu riittävästi aikaa.
- Kaikilla toimintaan osallistuvilla ei ole riittävästi tietoa.
- Ei ole selkeästi nimettyä henkilöä joka koordinoi projektia.

Laatuongelmat ovat yrityskohtaisia ja niihin pitää olla yrityksessä toimiva malli. Toiminnanohjauksessa on omat haasteensa. Tuotteisiin ei tarvitse enää tilata osia, vaan riittää, että osat kuitataan varastoon. Toiminnanohjausjärjestelmään pitää tehdä muutoksia, jotta toimintamalli onnistuu.

5.5 Kanban-ohjaus materiaaleille

Merkinantokorteilla tilattaviksi sopivat materiaalit, joita menee jatkuvasti. Kulutus materiaaleilla on päivittäistä, joten tilaukset tehdään viikon välein. Merkinanto korteilla

ohjattaviksi sopivat hyvin kaasupatterit sekä maalit ja maalauksessa tarvittavat lisäaineet.

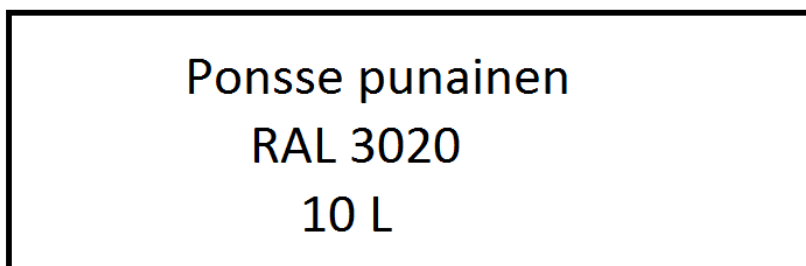
Materiaalikulutus mitoitetaan suurimman kulutuksen mukaan. Riittävyys on oltava tilausvälin mittainen ja tarvittaessa on huomioitavavarmuusmarginaali. Varmuusmarginaali määräytyy epävarmuustekijöiden mukaan. Epävarmuustekijöitä ovat toimittajan toimitusvarmuus, materiaalin laatu, logistiikan toimivuus ja materiaalin käsittely. Tilauskyltit tuodaan merkittyyn tilauspisteeseen. Sieltä tilaaja ottaa ne ja tilaa materiaalit, jotka kylttiin on merkitty. Kyltit palautetaan takaisin tuotantoon, josta ne laitetaan tulleiden materiaali-pakkausten päälle. Näin kierto jatkuu eikä puutteita tuotannossa ilmene.



KUVA 2. Maalien tilausten ohjaus (Saastamoinen 2012)

Kuvassa 2 on maalien säilytysalue. Alue on aidattu metallisuojilla törmäysten välttämiseksi. Alue on merkattu keltaisella lattiasteipillä maaliastian koon mukaan. Suurin alue on varattu 200 litran tynnyreille. Eniten menevät maalit tilataan 200 litran tynnyreissä, muut astiat ovat 10 litran ja 20 litran astioita. Pohjan halkaisija näissä 10 litran ja 20 litran astioissa on sama, mutta korkeus on 20 litran astioissa suurempi. Suuri 200 litran tynnyri on halkaisijaltaan 600 mm. Pienet 10 litran ja 20 litran astiat ovat

halkaisijaltaan 300 mm. Suuret 200 litran tynnyrit säilytetä eurolavalla suunnitelman mukaisella 650 mm leveällä paikalla. Maalien säilytyspaikka suunnitelma on liitteenä 1. Astioiden paikkojen merkitseminen auttaa havainnollistamaan maalien määrän visuaalisesti. Kanban-korteilla varmistetaan vielä se että maaleja tilataan oikeamäärä ja oikeaan aikaan.



KUVA 3. Kanban-kortti

Tilauksia ohjataan Kanban-merkinantokylteillä (kuva 3). Kyltin koko on 80 x 40 mm. Kyltin taakse on liimattu magneettitarrat, jotka pitävät kyltin maaliastian kannessa kiinni. Kyltti siirretään tilauslokeroon silloin, kun maaliastia otetaan maalauslaitteeseen. Tilaaja noutaa tilauskyltit lokerosta joka tiistai ja tilaa kylttien mukaisen määrän maaleja. Tilauksen jälkeen kyltit palautetaan maalivarastoon saapuvat maalit lokeroon, josta ne laitetaan maalien saapuessa uusien maaliastioiden päälle. Merkinantokortista tulee selvitä mitä tilataan ja minkä verran.

5.6 2-laatikkojärjestelmä

Yrityksessä on koneistusosille 2-laatikkojärjestelmä, mutta se ei toimi kovin hyvin. Toiminta ei perustu minkäänlaiseen sopimukseen, eikä toimintaperiaatteita ole määritetty. Tarkempi toiminnan määrittely tehdään, kun uusi toimittaja aloittaa osien toimitamisen hyllyyn. Läheisyyden vuoksi voidaan tarkistuskäyntimääräksi sopia aluksi kaksi kertaa viikossa. Päivät voivat olla esimerkiksi tiistai ja perjantai. Pienet koneistettavat tapit ja holkit ovat kooltaan ja hinnaltaan sopivia 2-laatikko-ohjaukseen. Hyllyn kanto osista tehdään lista (liite 2), johon merkitään ainakin seuraavat tiedot:

- osanumero
- toimituseräkoko, joka sama kuin hälytysraja
- hinta
- vuosiennuste
- merkintä, jos osa jono-ohjatusta tuotteesta

Selvyyden vuoksi myös laatikossa on tuotenumero ja toimituserä koko merkittynä. Laatikoiden koko sovitetaan osien koon mukaan. Listassa on myös toimintaohjeet, jossa määritelty:

- Paikka, jossa tilausimpulssin antavat laatikot ovat.
- Läheteet tulee toimittaa tilaajalle toimistoon.
- Toimituspäivät tiistai ja perjantai
- Osien laittaminen hyllyyn omalle paikalle.

Toimittajan kanssa on sovittava kuinka toimitaan ongelmatilanteissa. Silloin kun osia ei jostain syystä saada ajallaan, on siitä saatava tieto pikaisesti, jotta osat voidaan tarvittaessa ottaa joltain toiselta toimittajalta. Yhdessä toimittajan kanssa on käytävä keskustelu toimitusvarmuuden ja laadun tärkeydestä. Toimittajasopimuksella sovi-taan asioita alihankkijan kanssa myös kirjallisesti.

6 ALIHANKINTASOPIMUS

Alihankintasopimusta on tehty useamman kuin yhden henkilön voimin. Sopimusasioita on käsitelty useaan otteeseen hallituksen kokouksessa. Työstämisaika on ollut lähes vuoden. Matkan varrella on tullut useita asioita, joita on nostettu sopimusasioiksi. Sopimus pohja on laadittu neuvottelupohjaksi alihankkijan käytäviin sopimusneuvotteluihin. Sopimuksessa sovitaan toimintamalleista. Sopimusta ei ole tarkoitettu hankaloittamaan alihankkijan toimintaedellytyksiä, vaan paremminkin luomaan edellytykset syvemmälle yhteistyölle. Molemminpuolinen luottamus toiminnassa antaa hyvät edellytykset syventää yhteistyötä kumppanuuteen saakka. Alihankintasopimuksessa on käyty yleisiä asioita, kuten salassapitoa, hinnoittelua, toimituksia sekä laatu ja kehitystoimintaa.

Sopimusneuvotteluiden aloittamista on hidastanut yrityksen pienuus. Yrityksessä ei ole ollut uskoa omiin vaikutusmahdollisuuksiin. On ajateltu, että toimittajat eivät ota pientä yritystä vakavasti, jos yrityksestä ehdotetaan toimittajasopimusta. Ei oikein ole uskottu, että saadaan tuloksia neuvotteluilla. Yrityksen nykyisen kasvun myötä oman toiminnan kehittäminen ei enää riitä. Toimintaan on saatava mukaan koko toimitusketju, jolloin yhdessä voidaan saavuttaa loppuasiakkaiden kiristyvät tavoitteet tiukkenevassa kilpailutilanteessa.

Läpimenoajan lyhentäminen ei auta paljon, jos se tehdään vain yhdessä yrityksessä. Reagointinopeus ja toimitustäsmällisyys tulee olla kiitettävällä tasolla koko toimitusketjussa, jotta läpimenoaikaa saadaan pudotettua. Alihankkijan toimitusvarmuutta usein paikataan nostamalla varastonarvoa, joka ei kehitä toimintaa. Tulee paneutua juurisyyn poistamiseen. Sopimusneuvottelut aloitetaan yleensä toimittajan luona paikalla vieraillemalla ja samalla tehdään toimittajalle kevyt katselmointi. Katselmoinnissa käydään toimittajan mahdollisuudet toimittaa laadukkaat osat tilaajalle oikea-aikaisesti ja kilpailukykyisesti. Katselmoitavia asioita ovat:

- Henkilöstö
 - o omistajat
 - o toimihenkilöt
 - o tuotantohenkilöstö.
- Vastuu alueiden kuvaus
 - o yhteyshenkilöt
 - o tehtäväkuvaukset ja vastualueet.
- tuotteet ja palvelut.

- kapasiteetti
 - o koneet ja laitteet
 - käyttöalueet/rajoitukset
 - o henkilöstöressurssit.
- käytössä olevat järjestelmät
 - o tuotannon- /toiminnanohjaus
 - o laatujärjestelmä
 - laatuökalujen hyödyntäminen
 - sertifioidun laatujärjestelmä / joku muu
 - siisteys.
- Standardit, joihin toiminta perustuu.
- Toimittajakohtaiset ohjeet.
- Prosessit
 - o tilaus-toimitusprosessi
 - o reklamaatioprosessi toimittajalle.

7 LAADUNVARMISTAMINEN

Laadun tuottamiseen tulee tuotannossa luoda edellytykset. Tuotannossa tuotteet pyritään tekemään aina kerralla oikein. Tuotteiden korjaukset aiheuttavat turhia kuluja yritykselle. Tuotanto voidaan suunnitella siten, että tarkastukset tehdään työvaiheen aikana. Työvaihe voidaan suunnitella myös niin, että tarkistuksia ei tarvitse enää tehdä. Kiinnitin suunnittelulla ja automaatiolla voidaan joskus ylimääräisiä tarkistusvaiheita välttää.

7.1 Tarkistuspisteet

Tarkastuspisteet määritetään siten, että seuraavassa vaiheessa tarkistetaan edellisen vaiheen tehtävät. Pääsääntönä on että, jokainen tekijä vastaa oman työn laadusta. Tarkastuspisteiden määräytyvät seuraavasti materiaalivirran mukaan.

1. Varasto, tuleva tavara.
2. Materiaalin käsittely (sahaus ja poraus).
3. Hitsauspisteet.
4. Koneistus (alihankkija).
5. Pintakäsittely.
6. Varasto, pakkaus.

Varastossa otetaan tuleva tavara vastaan. Lähette verrataan tulleeseen tavararaan. Osia käsiteltäessä tehdään osien silmämääräinen tarkistaminen. Verrataan osia kuviin, muistinvaraisesti tai verrataan edellisen sarjan osiin. Poikkeamat ilmoitetaan ostoista vastaavalle henkilölle sekä laatuksittelijälle. Laatuksittelijä reklamoi virheen alihankkijalle. Ellei osille ole vielä pakkausohjetta, voidaan osia joutua siirtelemään oikeille lavoille. Lopuksi lavat siirretään toiminnanohjausjärjestelmän mukaisille hylly paikoille. Laatuksittelijä tehdään tarvittavat merkinnät toimitusten osalta toimittajakohtaisesti. Merkintöjä tehdään laatuksitteluun seuraavien toimintojen osalta:

- Pakkaus on hajonnut.
- Osa/tuote on vioittunut.
- Toimitus ei täsmää lähetyslistaa, (ilmoitus myös ostajalle).
- Lähetys on huonosti pakattu.
- Osat eivät ole kuvien mukaisia (ilmoitus myös ostajalle).
- Puolivalmiit osat myöhässä (koneistus).
- Lava on rikki.
- Muu virhe.

Materiaalin käsittelyssä huomattavat poikkeamat raportoidaan tässä vaiheessa ostajalle. Sahalla väärän materiaalin voi huomata värimerkinnästä tai siitä, et-

tä on huomattavasti hitaampaa sahata jotain tankoa. Merkintöjä tehdään laatutauluun sahaus ja poraussolussa seuraavien toimintojen osalta:

- osapuute
- porausvirhe
- sahausvirhe
- mittalaittevirhe
- huono komponentti
- turha sovitustyö
- konehäiriö
- puute välineissä
- muu virhe

Hitsauspisteissä tarkastetaan osien mitoitus ja kuvienmukaisuus hitsauskoonpanon yhteydessä siihen tarkkuuteen kuin se on järkevää. Osien koonpanovaiheessa tarkistetaan tuotteen kokoonpanomitat, jolloin mitattuja arvoja kuvan mittoihin vertaamalla voidaan havaita osien mittavirheitä. Hitsauspisteessä havaitut virheet merkataan laatutauluun. Virheen tason yltäessä reklamaatitasolle ilmoitetaan siitä oston, joka reklamoi eteenpäin toimitajalle ja selvittää korvaavien osien toimitusaikataulun. Tuotteen myöhästymisestä ilmoitetaan asiakkaalle, sikäli kun reklamaatio vaikuttaa toimituksen myöhästymiseen. Laatutauluun merkataan seuraavat havainnot:

- Osa puuttuu.
- Hitsausvirhe, ei täytä standardia.
- Hitsausvirhe, mittavirhe.
- Hitsausvirhe, väärä osa.
- Huono komponentti.
- Turha sovitustyö.
- Konehäiriö.
- Puute välineissä.
- Muu virhe.

Koneistajilta voidaan pyytää seuranta ongelmista, näin saadaan mahdollisesti koneistuskustannuksia alemmaksi. Osien kiinnitys on helppoa ja nopeaa tarakoilla tuotteilla. Hitsausvirheet voivat tulla esiin loppukoneistusvaiheessa. Tarkastukset ja dokumentoinnit voisivat olla:

- Mittatarkkuus, ei täytä standardia.
- Hitsausvirheet.

Pintakäsittely tarkistaa hitsauspisteessä syntyneet virheet. Mahdolliset virheet on syytä tarkistaa samalla, kun osat nostetaan maalausradalle. Silmämääräinen tarkistaminen tehdään kaikille tuotteille, jotka maalataan. Radalle nostettaessa tuotteista silmämääräisesti tarkistetaan:

- Roiskeita tuotteessa.
- Hitsaus virheellinen.

Maalauksen jälkeen radalta poistettaessa tarkistetaan:

- Valuma maalauksessa.
- Tuotteessa puhallusraetta.
- Pinta on vaurioitunut.
- Tuote on pudonnut radalta.
- Maalissa on sävyvirhettä.
- Puutteita maalissa/ohenteessa/kovetteessa tms.
- Maalausradassa tai kelkoissa vikoja.
- Kone häiriöitä.
- Puutteita tarvikkeissa tai välineissä.
- Muu virhe.

Varasto- tai pakkaushenkilöstö tarkistaa pintakäsittelyssä syntyneet virheet. Maalaus on herkkä prosessi, johon monet asiat voivat aiheuttaa häiriöitä. Varsinkin aloitteleva maalari joutuu opettelemaan maalausasioita pitkään ennen kuin hyvä, ja toistuvasti onnistuva pinnanlaatu saavutetaan. Lähettämössä varmistetaan, että oikea tuote toimitetaan oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan.

- Tuotteesta puuttuu osia.
- Pakkausta ei ole tehty oikein.
- Maalipintaan on tullut jälkiä.
- Paikkamaalaus on jäänyt tekemättä.
- Määrä ei täsmää läheteeseen.
- Vääriä tuotteita toimituksessa.
- Muu virhe.

7.2 Mittaus ja seuranta

Laatutaulujen tiedot viedään taulukkoon päivittäin. Seuranta tehdään Excel- taulukolla, jossa on kuvaava taulukko eri virheille. Laatutaulujen mittaus on jatkuvaa. Sikäli kun joku arvo poikkeaa tavanomaisesta, tutkitaan syy. Pyritään selvittämään juurisyy. Juurisyy selvittämällä saadaan todellinen vianaiheuttaja korjattua. Sisäisiin virheisiin puuttamalla saadaan toistuvat virheet vähenemään. Toistuvat viat pitää saada sisäisessä seurannassa huomattua. Ongelman ratkaisukeinoilla toistuvat virheet pitää saada poistumaan.

Toiminnanohjausjärjestelmään on tehty päivitys, jossa mitataan alihankkijoiden toimitusvarmuutta. Toimitusvarmuus saadaan taulukkoon, jossa aikaväli saadaan määritettyä. Samaan taulukkoon saadaan useamman toimittajan toimitusvarmuus, jolloin kilpailevia toimittajia on helppo verrata. Reklamaatiot alihankkijoille tehdään toiminnanohjausjärjestelmän kautta, jolloin reklamaatioita voidaan seurata. Seurantaan määritellään aikaväli sekä tavoitteet, joihin pyritään toimintaa kehittämällä. Työn lei-

mauksiin tehty muutos, jossa omien ja alihankkijoiden virheiden havaitsemiseksi vaihekohtaiset mittaukset voidaan mittauttaa, ennen kuin vaihe voidaan kuitata valmiiksi. Mittauksia voidaan tehdä mm. tuotteiden maalikalvon paksuudesta ja muista kriittisistä mitoista. Toiminnanohjausjärjestelmästä voidaan nähdä ovatko mittaukset olleet määritellyn alueen sisällä.

7.3 Jäljitettävyys

Tieto siitä, mitä materiaalierää tuotteiden tekemiseen on käytetty, pitää pystyä selvittämään myös pitkän ajan päästä. Tämä on tärkeää siksi, että ongelmien ilmetessä voidaan joutua tietty tuote-erä vetämään pois markkinoilta. Jäljitettävyyttä helpottaa, jos on tiedossa mistä raaka-aineet on hankittu, valmistuserä ja -ajankohta tallennettu. Mitä tarkemmin materiaalit ja osat voidaan jäljittää taaksepäin, sen pienemmät ovat kustannukset ongelmatilanteissa. Jäljitettävyyttä parantamalla voidaan hyötyjä huomata myös materiaalivarastoinnissa, toimitusten hallinnassa sekä hävikin seurannassa. Jäljitettävyyden seurantaan on olemassa edullisia teknisiä ratkaisuja.

(Tukes 2012.)

Tuotteen pitää täyttää asiakasvaatimukset. Yrityksellä on oltava menetelmä, jolla se tunnistaa tuotteen eri toteuttamisvaiheissa. Sikäli kun asiakas vaatimukset tai muut syyt edellyttävät tuotteen jäljitettävyyttä, on siitä hallittava tunnistettavuus ja tallennettava tarvittavat dokumentit. Yrityksen pitää määritellä tallenteiden osalta menettelyohjeet, joista selviää tallenteiden tunnistaminen, arkistointi, suojaaminen, saatavuus, säilyttäminen ja tuhoaminen. Tallenteiden säilytyksessä pitää huomioida säilyvyys sekä helppo saatavuus. (SFS-EN ISO 9001,12,18, 32.)

Tunnistettavuudella ja jäljitettävyydellä helpotetaan menneiden asioiden selvittämistä. Tärkeää onkin tunnistaa ne tuotteet ja materiaalit, jotka ovat yrityksen kannalta eniten riskiä aiheuttavia. Maalien jäljitettävyys on tärkeää. Maalien valmistuksessa, säilytyksessä ja käsittelyssä voi sattua virheitä. Pintakäsittelyssä sattuneiden virheiden vuoksi on tärkeää pystyä selvittämään mitä materiaaleja pintakäsittelyssä käytetty. Maalien osalta tehdään tarkempi selvitys ja toimintaohje, kuinka niiden tunnistettavuutta ja jäljitettävyyttä päivittäisessä toiminnassa voidaan parantaa. Maalaamon toimintaohje jäljitettävyyden parantamiseksi on liitteenä 3.

Alihankinnasta tulevien osien osalta toimitaan siten, että ensimmäisenä käytetään ne osat, jotka ovat tulleet ensimmäisenä. Toiminnanohjausjärjestelmästä voidaan katsoa taaksepäin varastosaldot, tilauserät ja menekki, jolloin jollain tasolla saadaan selvitettyä mistä tilauseristä osat ovat tulleet. Asiakkailta eivät ole asettaneet erityisiä vaatimuksia jäljitettävyydelle. Jäljitettävyyden parantaminen on noussut kuitenkin jo keskustelun tasolle, joten voidaan todeta toimenpiteiden jäljitettävyyden parantamiseksi alkaneen. Tässä vaiheessa ei erityistoimenpiteitä jäljitettävyyden parantamiseksi kannata tehdä, koska asiakkaiden tulevia vaatimuksia ei vielä tiedetä.

7.4 Toimitusvarmuuden mittaaminen ja kehittäminen

Toimitusvarmuudella tarkoitetaan toimittajan kykyä täyttää asiakkaan tilauksen vaatimukset. Tämä tarkoittaa sitä, että toimitus on tullut sovitun aikaikkunan sisällä, määrät ovat tilauksen mukaiset sekä osat ovat kuvien ja standardien mukaisia. Toimitusvarmuus on tärkeä mittari toimittajalta asiakkaalle päin. Toimitusvarmuudella luodaan uskottavuutta ja luottamusta asiakkaaseen. Hyvällä toimittajalla toimitusvarmuus on lähellä sataa prosenttia.

Toimitusvarmuuden mittaaminen tulee kytkeä olemassa olevaan toimintaan. Teamex-toiminnanohjausjärjestelmää päivittämällä saatiin toiminta, jolla voidaan seurata toimitusvarmuutta. Tulleet tilaukset kuitataan läheteeltä toiminnanohjausjärjestelmään samana päivänä kun ne ovat yritykseen saapuneet. Toiminnanohjausjärjestelmä laskee toimitusvarmuuden ja antaa graafisen taulukon toimitusvarmuudesta. Tarvittaessa toiminnanohjausjärjestelmään voidaan antaa rahdinkuljetukseen kuluvien päivien määrän, jolloin kauempana olevat toimittajat ovat samassa asemassa lähempänä olevien toimittajien kanssa. Sovittu toimituspäivämäärä tarkoittaa sitä päivää, jolloin tavara lähtee toimittajalta. Toiminnanohjausjärjestelmästä saadaan graafinen käyrä toimitusvarmuudesta halutulta aikajaksolta. Toimitusvarmuus voidaan ottaa samaan taulukkoon eri toimittajista, jolloin heitä voidaan paremmin vertailla.

Toimintamallin läpikäynti ja opastaminen nousevat tärkeään rooliin. Varasto- ja toimitushenkilökunnan täytyy olla tietoisia toimintamallista ja toiminnan yhteistyön on oltava sujuvaa. Toimintamallista järjestetään yrityksen sisäinen opastus, jossa ovat mukana ne henkilöt, joilla on vaikutusta toimintamallin toimivuuteen.

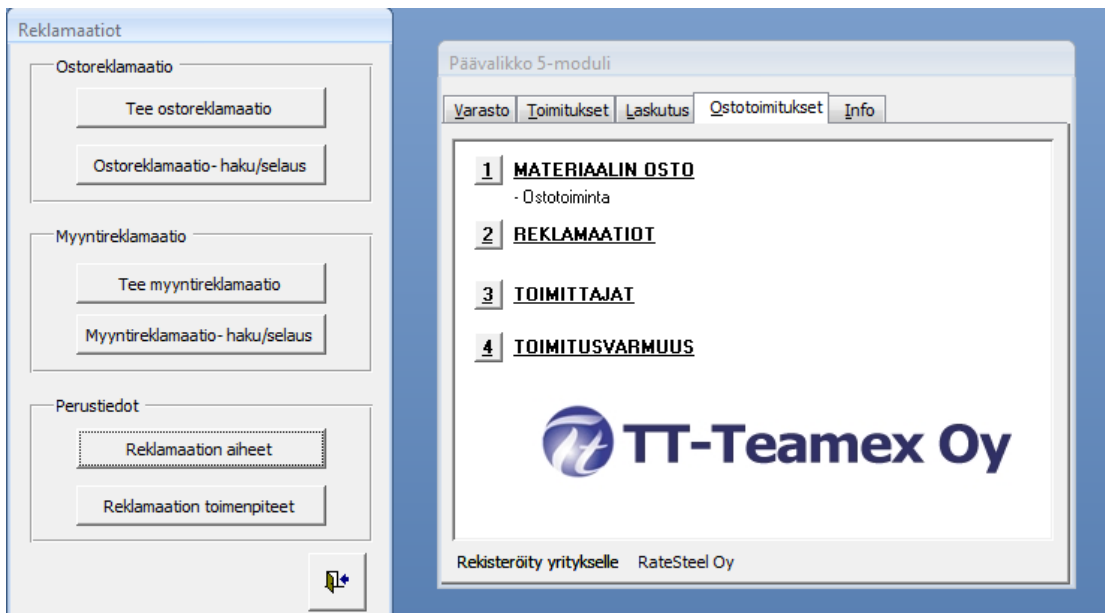
Toimitusvarmuuden jatkuvalla mittaamisella selvitetään alihankkijan kykyä parantaa toimintaansa. Toimittajasopimuksella pyritään saamaan alihankkija myös omatoimi-

sesti kehittämään toimintaansa. Sopimuksella myös ilmaistaan tahtotila, johon suuntaan toimintaa kehitetään. Tärkeää toiminnan kehittämisen kannalta on määritellä tavoitteet ja mittarit sekä aikajakso, jolloin katselmoidaan mihin on päästy. Kehitystoimenpiteitä mietitään yrityksissä, jonka jälkeen pohditaan yhdessä ovatko ne toteutettavissa. Johtoryhmän ja laatuorganisaation käyttöön otetaan lista, josta selviää parhaat alihankkijat sekä ne alihankkijat, joiden kanssa on kehitystoimenpiteitä tehtävä.

Toimitusvarmuuden mittaamisesta annetaan tieto myös alihankkijalle omasta toimitusvarmuudestaan sovitusta mittausjaksosta. Tieto siitä, että toimitusvarmuutta mitataan, jo osaltaan auttaa hieman parantamaan toimitusvarmuutta. Alihankkijoille ilmoitetaan tieto heidän saavuttamastaan tasosta. Jokainen pyrkii olemaan hyvä tai jopa paras toiminnassaan. Toimitusvarmuuden parantamiseksi voidaan sopia kehityskohteita, joilla toimitusvarmuutta parannetaan. Kehitystoimenpiteet voivat liittyä riittävän kapasiteetin varmistamiseen, resurssien määrittämiseen ja riittävyyden varmistamiseen, varmuusvarastointiin, tuotannon aikatauluttamiseen, materiaalin saatavuuteen, logistiikan suunnitteluun sekä muihin toiminnassa esille nouseviin syihin. Syiden selvittämisessä tulee paneutua juurisyiden selvittämiseen, jolloin korjaavat toimenpiteet paremmin tuottavat tulosta.

7.5 Reklamaatioprosessin kuvaaminen

Reklamaatio tehdään toimittajalle kirjallisesti, näin reklamaatiosta asiasta jää dokumentti. Reklamaatiota tehtäessä on jäljitettävyykseltä oltava riittävän hyvin hoidettu, jotta tiedetään kenelle ja mitä erää reklamoidaan. Reklamaatio tehdään yleensä Teamex-toiminnanohjausjärjestelmään, josta tarvittavat asiat selviävät.



KUVA 4. Reklamaatio osio Teamex-toiminnanohjausjärjestelmässä (TT-Teamex Oy 2012)

Kuvassa 4 on esitetty reklamaatio osio Teamex-toiminnanohjausjärjestelmässä, josta reklamaatiot alihankkijoille tehdään. Perustietoihin lisätään tarvittaessa aihe, jolle sieltä löydy sopivaa. Reklamaatitietoihin tulee toimittaja, osanumero, alkuperäinen ostotilausnumero, reklamaation syy, reklamoitujen kappalemäärä, aiheutuneet kustannukset sekä toimenpiteet, joita reklamaatio edellyttää. Reklamaatio lähetetään alihankkijalle sähköpostitse. Reklamaatio voi olla mittapoikkeama, osa ei ole kuvan tai standardin mukainen, osien määrä ei täsmää tai muita ohjeisiin liittyviä puutteita. Reklamoidusta tuotteesta otetaan yleensä kuva, joka liitetään reklamaation mukaan. Reklamaatiot numeroidaan juoksevasti, jolloin ne voidaan yksilöidä. Näin tiedetään aina yksiselitteisesti, mistä reklamaatiosta puhutaan. Reklamaatioita voidaan tarkastella kaikilta toimiston tietokoneilta. Reklamaatioita tehdään alihankkijoille vielä vähän. Syitä vähäiseen määrään ovat: puutteelliset mittavälineet, standardien puutteellinen tunteminen, puutteellinen tiedon kerääminen, ohjeistuksen puute, osien hyvä laatu. Reklamaatioita on alle yksi reklamaatio / alihankkija kuukaudessa.

Reklamaation kuvaamisessa tulee huomioida reklamaatioinformaation kulku ja reklamoidun tuotteen kulku. Näitä ei selkeästi voi kuvata samaan kaavioon, vaan molemmista on syytä tehdä omat kuvaukset. Kuvaaminen tehtiin Visio-ohjelmalla. Kuvaaminen tehtiin osaksi tuotantoprosessia.

Virhe voidaan huomata, joko omassa tuotannossa tai asiakkaalla. Virheelliset osat tai tuotteet tarkistetaan. Sen jälkeen selvitetään mitä kautta virhettä ja kustannuksia lähdetään ohjaamaan. Asiakkaalta tullut reklamaatio tarkistetaan; onko se aiheellinen. Ellei aihetta ole, otetaan asiakkaaseen yhteyttä ja menettelytapa reklamaation kohdalla sovitaan. Yleensä aiheeton reklamaatio merkitään aiheettomaksi ja tuote palautetaan asiakkaalle. Tuotannossa sattuneet virheet korjataan tai tehdään uusi tuote. Osat pitää saada alihankkijalta nopeasti, ellei osia ole varastossa. Pikatilaus saattaa aiheuttaa lisäkustannuksia virheen korjaamisessa. Alihankinnassa tapahtuneet virheet korjaa alihankkija sekä maksaa aiheutuneet kustannukset siltä osin kuin virhe sen edellyttää.

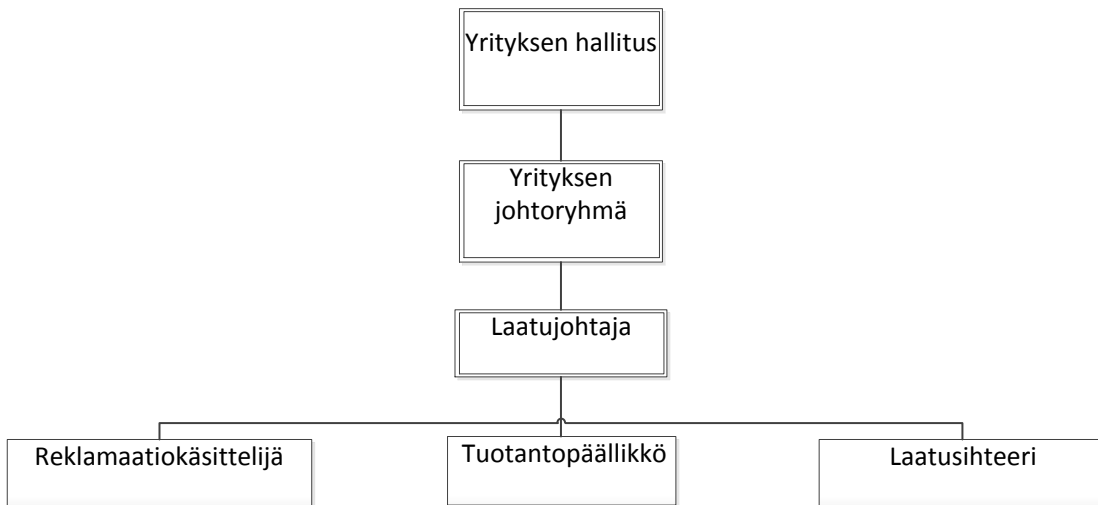
7.6 Toiminnan kehittäminen

Mitä aiemmin virhe huomataan, sen edullisemmaksi sen korjaaminen tulee. Lähtökohtaisesti jokainen vastaa oman työnsä laadusta. Kuitenkin työn ohella seuraava työvaihe tarkistaa edellisen vaiheen tuotosten laadun silmämääräisesti niin hyvin kuin se hänen ammattitaidollaan on mahdollista. Osien ja valmiin tuotteen tarkistamista kehitetään koulutuksen kautta. Henkilökuntaa koulutetaan sisäisellä koulutuksella, mutta myös tarjottavat ulkoiset koulutukset huomioidaan ja pyritään hyödyntämään mahdollisimman hyvin.

Laatutauluilla kerätään tietoa eniten ongelmia aiheuttavista poikkeamista. Laatutaulujen tiedot kerätään päivittäin. Laatutaulujen tieto analysoidaan. Virheet jakautuvat satunnaissyyihin ja erityissyyihin. Erityissyyihin selvitetään juurisyy. Juurisyyyn selvittämisessä käytetään viisi kertaa miksi analyysiä sekä tarvittaessa kalanruotoanalyysiä. Korjaustoimenpiteet viedään prosessiin mahdollisimman pian, jonka jälkeen seurataan tuloksia miten korjaavat toimenpiteet ovat toimineet.

Yritykseen määritellään laatuorganisaatio, joka vastaa asiakkaan reklamaatioista, reklamoinnista eteenpäin, reklamaatioiden seurannasta sekä toiminnan kehittämisestä. Toiminta aikataulutetaan, jolla varmistetaan, että asioihin paneudutaan riittävällä määrätietoisuudella. Reklamaatioiden hoitamisen tehokkuus voi muuttaa yrityskuvaa asiakkaan suuntaan.

LAATUORGANISAATIO



KAAVIO 8. Laatuorganisaatio (Saastamoinen 2012)

Tässä työssä on määritelty laatuorganisaatio. Laatuorganisaatio on kuvattu kaaviossa 8. Yrityksen hallitus määrittelee vision ja strategia, joka vaikuttaa yrityksen johtoryhmän työskentelyyn. Johtoryhmä vie hallituksen päätöksiä käytännön toimiin yrityksessä. Laatujohtaja tuo johtoryhmän ohjausryhmässä määritellyt toimenpiteet käytännön tekemisen tasolle. Laatujohtaja valvoo, että sovitut toimenpiteet tehdään ja raportoidaan johtoryhmälle. Tarvittaessa palautteet ja havainnot tuodaan hallituksen käsiteltäviksi. Laatujohtajan tehtävään kuuluu myös varmistaminen, että toiminta vastaa laatuksikirjan ohjeita ja on laatustandardien mukaista.

Reklamaatiokäsittelijä vastaanottaa reklamaatiot asiakkailta ja tarkistaa reklamoidut tuotteet. Hän varmistaa, että reklamaatio on aiheellinen. Hän tekee korjaussuunnitelman yhteistyössä tuotantopäällikön kanssa. Reklamaatiokäsittelijä tekee tarvittaessa reklamaation alihankkijalle, jos virhe on peräisin alihankkijalta. Alihankkija maksaa ne kustannukset, jotka sille kuuluvat. Virheet laskutetaan alihankkijalta, jolloin erilaiset toimintamallit jää pois ja seuranta helpottuu. Omat virheet kirjataan ylös ja käsitellään sisäisinä virheinä.

Laatusihteerit tekee kokouksista pöytäkirjan tai muistion ja tallentaa sen sovittuun paikkaan. Hän myös ylläpitää laatuorganisaatiota ohjeiden mukaan. Hän tuo omalta osaltaan laatuvalvonnassa esille toiminnankehittämiseen liittyviä asioita.

Laadun ja virheiden vähentämiseksi pidettäviä palavereja on pidettävä riittävän usein, jotta toimintaan saadaan tehokkuutta. Asiakkailta on saatu tavoitteet, joihin pääsemiseksi on tehtävä toimenpiteitä. Kokoontuminen aloitetaan kerran kuussa tapahtuvalla työryhmällä, johon kuuluvat laatujohtaja, tuotantopäällikkö, reklamaatiokäsittelijä sekä laatusihteri. Käsiteltäviä asioita ovat:

- Asiakkaan reklamaatiot.
- Korjaavat toimenpiteet.
- Korjaavien toimenpiteiden onnistuminen.
- Toimitusvarmuus asiakkaille.
- Reklamaatiot alihankkijoille.
- Alihankkijoiden toimitusvarmuus.
- Sisäiset virheet.
- Laatutaulujen informaatio.
- Ehdotukset kehitystoimenpiteiksi johtoryhmälle.

Tiedon kerääminen tulee tapahtua pääasiassa normaalitoiminnassa. Toiminnanohjausjärjestelmistä pitää saada tieto ulostulona, kun päivittäisinä toimintoina tietoa syötetään sisään. Laatu järjestelmään syötettävistä poikkeamista tulee saada ulostulona tarvittavat kehityskäyrät ja kustannukset, jotka kertovat kehityssuunnan. Näiden pohjalta voidaan kehitystoiminta suunnata oikeisiin kohteisiin.

Vaihtoehtoisia tapoja tehdä reklamaatioita olisi laatu järjestelmän ohjeiden mukaan, erillisellä lomakkeella, Excel- taulukkolaskenta ohjelmistolla tehty pohja tai erillinen ohjelma. Mahdollisuuksia on useita, mutta toistuvien ja suurien kustannuksia aiheuttavien reklamaatioiden tunnistaminen on oleellista. Reklamaatioiden aiheuttamat ongelmat ratkaisevat sen miten tarkasti niitä seurataan.

8 TIEDONJAKAMINEN ALIHANKKIJOILLE

Tietoa alihankkijoille voidaan jakaa kaikille yhteisesti sekä jokaiselle yrityskohtaisesti. Yhteiseen kansioon laitettavia asioita voi olla toimittajaan liittyviä asioita kuten vaatimukset, valintakriteerit ja arviointi. Yhteisessä kansiossa voi olla myös yleispäteviä ohjeita valmistuksesta, laadunvarmistamisesta sekä pakkauksesta ja lähetyksestä. Tiedotteet voidaan laittaa yhteiseen kansioon tai kiireelliset tiedotteet voidaan toimittaa sähköpostilla. Poikkeamien hallinnan ohjeet ovat yleispäteviä ja voidaan yleisellä tasolla näyttää yhteisessä kansiossa. Yrityskohtaisiin kansioihin alihankkijoille laitettavaa materiaalia ovat muistiot, tilaajavastuulakiin perustuvat todistukset, sopimukset ja ohjeet (Blomberg 2011.)

Ratesteel Oy:n kehittämishankkeessa on käsitelty tiedon jakamista verkostossa. Tiedon jakamiseen käytössä ovat olleet Yammer ja Dropbox sekä Doodle. Nämä palvelut toimivat pilvipalveluna. Yammer korvaa ryhmäsähköpostiviestintää. Määritelty ryhmä näkee viestin ja voi ottaa siihen kantaa niin, että muutkin näkee. Yammerista voidaan jälkikäteen hakea asioita hakusanoilla tai aihealuilla. Dropboxiin voidaan laittaa tallenteita näkyville valitulle ryhmälle. Doodlessa palaveriaikojen sopiminen on helpompaa, kun jokainen voi valita aikatauluista sopivat. Näiden perusteella voidaan hyväksyä tietty palaveriaika tai katsoa muita, jos käytössä olevista ei sopivaa ole löytynyt. Nämä työkalut ovat tiettyyn rajaan saakka ilmaisia, mutta laajempi käyttö maksaa.

Sosiaalisen median työkaluista on hyötyä tiedon jakamiseen myös alihankkijoille. Doodlessa voidaan suuremman ryhmän kesken tarvittaessa sopia palaveriaikoja. Yammerin käytöllä voidaan vähentää sähköpostiliikennettä ja saada tieto koko valitun ryhmän käyttöön. Dropboxissa voidaan tietoa jakaa yhteisesti alihankkijoille sekä yrityskohtaisesti. Dropboxissa tietoa pääsevät muokkaamaan myös alihankkijat, joka voi olla sekä hyvä että huono asia. Muokkaus ominaisuudesta on hyötyä silloin kun kerätään tietoja alihankkijoiden loma-ajoista.

Toinen vaihtoehto tietojen jakamiseen hallitusti on yhdistää tiedonjakaminen laatujärjestelmään. PKY-laatujärjestelmän verkostonhallintatyökalussa on ryhmäominaisuus, jolla yrityskohtaiset järjestelmät voidaan linkittää verkostoksi. Tämä tarkoittaisi sitä, että myös alihankkijoiden täytyisi ottaa PKY-laatujärjestelmä käyttöön. Toinen vaihtoehto olisi, että alihankkijat saisivat vain verkostohallinta käyttöoikeuden. Maksu määräytyisi alihankkijalle käyttöoikeudesta henkilöstömäärän ja liikevaihdon mukaan.

Hyötyinä tiedonjakamisesta laatujärjestelmän kautta olisi, että valmiit pohjat ja dokumentit tulisivat PKY-laatujärjestelmän kautta. Verkostoveturille ja jäsenyrityksille on suunniteltu koulutus toiminnanaloittamiseksi. Tiedon tallentaminen, turvaaminen sekä varmuuskopioiminen ovat PKY-järjestelmän toimittajan vastuulla. PKY-laatujärjestelmän kautta hankittu tiedonjakamisella varmistetaan, että ohjeet päivitetään aina vastaamaan standardeja.

Ainoaksi esteeksi aloittamiselle tässä vaiheessa PKY-laatujärjestelmän tarjoamalle vaihtoehdolle on palvelun hinta. Dropboxin kautta tiedonjakamisen voi aloittaa pienillä kustannuksilla. Liikevaihdon kasvun myötä ja tiedon jakamisen merkityksen kasvaessa voidaan uskottavasti vaatia myös alihankkijoita osallistumaan kustannuksiin, jolloin mahdollisuus siirtyä PKY-laatujärjestelmän tarjoamaan vaihtoehtoon kasvaa. Pienillä ostoilla alihankkijoilta ei ole perusteltua velvoittaa osallistumaan tiedonjakamisen kustannuksiin.

9 YHTEENVETO

Prosessien kuvaaminen on antanut selkeän kuvan toiminnasta. Prosesseista voidaan havaita kehityskohteita. Kehitystoimenpiteet voidaan rajata tarkemmin koskemaan tiettyä osaa prosessista. Prosessien kuvaaminen ja vaiheselostusten tekeminen auttoi saamaan kokonaiskuvaa yrityksen toiminnasta. Vaiheselostuksiin merkittiin tallenteiden paikka, josta tieto löytyy. Vastuuhenkilöiden merkitseminen vaiheselosteeseen auttaa tarvittaessa löytämään oikeat henkilöt, jotka vaikuttavat tietyn toimenpiteen suorittamiseen.

Lean-työkalut ovat auttaneet havaitsemaan kehityskohteita sekä toteuttamaan tarvittavia toimenpiteitä toiminnan parantamiseksi. Tämän työn aikana erityisesti hyödynnettiin arvovirta-kuvausta, Kanban-ohjausta sekä virtauksen nopeuttamista jono-ohjaus-toimintamallilla. Laatu työkalujen hyödyntämistä yrityksessä jatketaan myös tulevaisuudessa.

Kanban-ohjauksen käyttöönotto maalien ja kaasupatterien tilauksessa on selkeyttänyt tilausprosessia huomattavasti. Tilaaja voi tilata Kanban-korttien mukaisen määrän materiaalia. Varastonarvo on pienentynyt, tilausvirheitä ei ole tullut eikä materiaalia puutteita ole ollut. Kanban-ohjauksen tuoma hyöty on myös se, että materiaaleille on merkitty paikat, joilla ne säilytetään. Näin ympäristö näillä alueilla on siistiytynyt. Jonotoimintamallin kehittäminen yritykseen on vapauttanut pääomia varastosta, vapauttanut varastotilaa, vähentänyt varastotoimintoja sekä selkeyttänyt toimintaa. Jono-ohjaus toi varastointikustannusten osalta huomattavat säästöt.

Määrätietoisella toiminnalla alihankkijoiden kanssa saatiin toimintaa kehitettyä haluttuun suuntaan. Tällä varmistetaan, että toiminta loppuasiakkaan suuntaa saadaan heidän toivomalleen tasolle. Laatuorganisaatiossa hyödynnetään alihankkijoista mitattua tietoa kehityskohteiden havaitsemiseksi ja toiminnan kehittämiseksi. Sopimukset, ohjeet ja toimintamallit auttavat tekemään asiat sovitusti. Tilaukäytännöt ovat yrityksessä muuttuneet. Muutokseen ovat vaikuttaneet materiaalin arvo, materiaali puutteet, suuri materiaalivarasto ja työn määrä. Maalien ja hitsauskaasujen tilaukseen soveltui Kanban-ohjaus. Asiakkaalle jonossa toimitettavien tuotteiden osien tilaukseen soveltui se, että myös alihankkija toimittaa osat saman jonon mukaan. Toimitusvarmuus ja osien laatu varmistettiin alihankkijoiden seurannankehittämisellä sekä säännöllisillä tapaamisilla. Sovituilla tapaamisilla varmistetaan kehitystoimenpiteiden suunnittelu ja toteutus sekä lopulta kilpailukykyiset tuotteet.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut opettavainen kokemus. Alihankkijoiden tapaamiset ovat avartaneet kokonaisnäkemyistä asioista sekä tuoneet vaihtelua rutiinityöhön. Asioiden keskinäisten vaikutusten huomaaminen ja oivallusten näkyminen toiminnassa toivat lisäintoa työn tekemiseen. Kehitystoimenpiteitä yrityksessä tullaan jatkamaan, kun pohjatyö prosessin kuvaamisen osalta on tehty. Hyötyjen havaitseminen laatutyökalujen käytössä antaa varmuutta hyödyntää niitä toiminnankehittämiseen myös jatkossa.

LÄHTEET

Blomberg, Martti. 2011. Kehittämispäällikkö. Haastattelu 7.7.2011. KH-FIN OY, Sotkamo.

Jääskeläinen, Teuvo. 2011. Toimitusjohtaja. Haastattelu 30.9.2011. Ratesteel Oy, Vieremä.

Kume, H. 1998. *Laadun parantamisen tilastolliset menetelmät*. Painopaikka: Vammalan kirjapaino Oy.

Lapinleimu I. 2007. *Ideaalitehdas*. Tampereen teknillinen korkeakoulu: Tuotantotekniikan laitos. TEKESin teknologianohjelmaan mallitehdaskonseptin kehittäminen kuuluvan tutkimushankkeen raportti.

Logistiikan tutkimus ja kehitys LORDA ry 2004. *Kuormasidonnin käsikirja*. [verkko dokumentti] [viitattu 4.5.2012].

Saatavissa: <http://www.logy.fi/liitetiedostot/Kuormansidonta.pdf>

Lusua, M. 2001. *Oulun yliopiston tasapainotettu menestystekijämittaristo*. Oulun yliopisto. [verkko dokumentti] [viitattu 28.5.2012]. Saatavissa:

http://www.hallinto oulu.fi/suunnit/BSC_Oulun_yliopistossa.pdf

Moisio J. 2011. *Arvovirran kuvaamisesta kehittämistyökaluihin*. [verkkodokumentti].

Qualitas Fennica Oy [viitattu 4.5.2012]. Saatavissa:

<http://www.qualitas-fennica.fi/artikkelit/artikkeliluettelo>

Moisio V. 2008. *Leanin periaatteita prosessien kehittämisessä*. [verkkodokumentti].

Qualitas Fennica Oy [viitattu 11.2.2012]. Saatavissa:

http://www.qualitas-fennica.fi/sites/default/files/Lean_perustyokaluja_5S_9_hukkaa_lisaarvovaiheet_Lean_mittareita.pdf

Moisio V. 2009. *Arvovirran kuvaaminen ja kehittäminen*. [verkkodokumentti]. Qualitas Fennica Oy [viitattu 26.2.2012].

Saatavissa:

http://www.ims.fi/sites/default/files/Arvovirran_kuvaaminen_ ja_ kehittaminen..pdf

Mälkiä, V. 2006. *Strateginen johtaminen*. [verkkodokumentti]. Poliisiammattikorkeakoulu [viitattu 18.9.2011]. Saatavissa:

<http://www.valt.helsinki.fi/vol/opiskelu/opas/0506/jos2/JOS2Osa6HY2006.pdf>

Ojala, Heikki. 2010 Yliopettaja. Iisalmi. Yrityksen kehittäminen. Luentomuistiinpanot 11.5.2010.

Passiniemi, Heikki. 2011. *BestNW-toimittajien verkostoyhteistyötä*. [verkkodokumentti] [viitattu 1.5.2012]. Saatavissa:

http://www.tekes.fi/fi/gateway/PTARGS_0_201_403_994_2095_43/http%3B/tekes-ali1%3B7087/publishedcontent/publish/programmes/tuotantokonseptit/documents/seminaariaineistot/tampere_second_final/ysk_tampere_13_12_esitys_.pdf

Piirainen, Antti. 2011. LEAN-valmennus. Luentomuistiinpanot 17.11.2011.

Prosessien tunnistaminen ja määrittäminen. Pky-laatu kurssimateriaali 2011.

Päivä, M. & Nenonen, C. V. 2011. *JIT-tuotannonohjausmenetelmän soveltaminen autoteollisuudessa*. [verkkodokumentti] [viitattu 12.2.2012]. Saatavissa: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/69177/nbnfi-fe201103181361.pdf?sequence=3>

Rantala J. 2003. *Toimitusketjun ohjaustapojen arviointi*. [verkkodokumentti] [viitattu 3.5.2012]. Saatavissa: <http://ae.tut.fi/research/AIN/Publications/ThesisRantala.pdf>

SFS–EN ISO 9001:2008. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Suomen Standardisoimisliitto SFS.

Toiminnanohjausjärjestelmä. TT-Teamex Oy 2012.

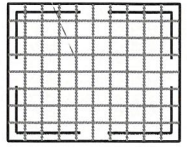
Tukes. *Tuotteiden jäljitettävyys*. [verkkodokumentti] [viitattu 15.3.2012]. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kuluttajaturvallisuus/Tuotteiden-jaljitettavyys>

Tuovinen, Jyri. 2011. Laatu tekniikan opetusmateriaali.

Vanhakylä, J. 2011. *Varastovalvonnan tehostaminen tuotannon jatkuvuuden takaamiseksi kokoonpanolinjalla* [verkkodokumentti] [viitattu 13.3.2012]. Saatavissa: <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/20654/vanhakyla.pdf?sequence=3>

Liite 1

maalivarasto



Satunnaisväri varasto

12*18+080

09v+60*21

KOMPRES
12,6m²

SÄHKÖPÄÄKE

1800 2100

1300

RAL 7021

RAL 1003

Kovete

Ohenne

RAL 3020

RAL 7043

Varallo

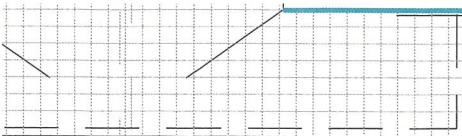
Varallo

Varallo

Varallo

1000

09*210



Maalaamon toimintaohje

Maali-, kovete-, ohenne- ja pesuaineastiat merkitään päivämäärällä tussilla astian kylkeen, jolloin ne ovat maalaamoon saapuneet. Käytön yhteydessä merkitään alla olevaan taulukkoon astiasta saapumis- ja käyttöönottopäivämäärä, väri ja kokomerkintä sekä tunnistetieto.

Tunniste on Lot-numero astian kyljessä. Numerosta riittää ensimmäinen numero sarja ennen viivoja ja tähtiä (4 – 5 ensimmäistä numeroa).

Saapumispäivämäärä	Käyttöönottopäivämäärä	Väri	Koko litraa	Tunniste Lot-numero

