



SAVONIA

Hitsaavan tuotannon nykytila-analyysi

Minna Törrönen

Opinnäytetyö

Ammattikorkeakoulututkinto

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Minna Törrönen	
Työn nimi Hitsaavan tuotannon nykytila-analyysi	
Päiväys 14.12.2011	Sivumäärä/Liitteet 39 + 4
Ohjaaja(t) tutkimuspäällikkö Esa Jääskeläinen, yliopettaja Esa Hietikko	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Paakkilan konepaja Oy	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli kuvata Paakkilan konepaja Oy:n hitsaavan tuotannon toiminnan nykytilaa ja etsiä siitä kehityskohteita. Opinnäytetyö tehtiin osana HitNetWork-tutkimushanketta. Työn päätavoitteena hankkeen kannalta oli saada selville yrityksen hitsaavan tuotannon tila.</p> <p>Työn tutkimusosuus toteutettiin perehtymällä yrityksen tuotantoon, lähinnä seuraamalla tuotannon toimintaa sekä haastatteleamalla työntekijöitä. Tietoa kerättiin kirjallisuudesta sekä yrityksen dokumenteista, kuten toimintakäsikirjasta ja auditointiraporteista. Nykytilan analyysin tekeminen aloitettiin prosessikuvauksen avulla, josta ilmenee kriittiset prosessit yrityksen sisällä. Näitä prosesseja mitataan yrityksessä erilaisilla mittareilla. Tuotannon toimintaa analysoitiin laatimalla mm. materiaalivirtauskaavion ja mallintamalla työkappaleen kulkureitin teollisuusalueella valmiiksi tuotteeksi. Havaitut mahdolliset kehityskohteet yrityksessä lajiteltiin neljään kategoriaan: koulutustoiminnot, materiaaliset toiminnot, logistiset toiminnot ja puuttuvat toiminnot.</p> <p>Työn tuloksena yritys sai ulkopuolisen näkökulman tuotannon tilaansa sekä monia muutosehdotuksia tuotannon kehittämiseksi. Muutosehdotukset esiintyivät työssä mainittuina kehityskohteina. HitNetWork-hanke sai Paakkilan konepaja Oy:stä tuotannon tilan selvityksen.</p>	
Avainsanat prosessi, hitsaava tuotanto, analyysi	
julkinen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering			
Author(s) Minna Törrönen			
Title of Thesis Present State Analysis of Welding Production			
Date	December 14, 2011	Pages/Appendices	39 + 4
Supervisor(s) Mr. Esa Jääskeläinen M.Sc, Mr Esa Hietikko D.Sc.			
Client Organisation/Partners Paakkilan konepaja Oy			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final project was to describe the present state of welding production at Paakkilan konepaja Oy and study how it could be improved. This final project is part of the HitNetWork re-search project.</p> <p>The research part of this final project was carried out by studying the production of the company by observing the production process and interviewing employees. Information was also gathered by studying literature and documents such as quality handbook and audit reports. The present state analysis was started by creating a process description which shows all the critical functions inside the company. The processes are measured with different values. The main purpose of the company is to get good results when measuring the critical processes. The production processes were analyzed by a material flow chart and by modeling the route of a workpiece through the manufacturing area. Points to be developed were shared in four groups: educational activities, material aspects, logistic functions and missing functions.</p> <p>As a result of this final project the company was provided an objective view on the present state of its production processes as well as several proposals for development.</p>			
Keywords welding production, analysis, process			
public			

ALKUSANAT

Haluan kiittää Paakkilan konepaja Oy:tä yhteistyöstä. Lisäksi haluan kiittää työni 1. ohjaajaa tutkimuspäällikkö Esa Jääskeläistä, joka suuresti edesauttoi ja kannusti opinnäytetyötä tehtäessä. Abstraktin tarkastamisesta kiitokset kuuluvat lehtori Lea Myllylälle.

Opiskelu Savonia-ammattikorkeakoulussa oli todella antoisaa aikaa ja siihen suuresti vaikuttivat opettajat ja opiskelutoverit, joita haluan kiittää.

Haluan myös kiittää ystäviä ja perhettäni saamastani tuesta ja kannustuksesta.

Kuopiossa 14.12.2011

Minna Törrönen

SANASTOA

Prosessi

Prosessi on joukko toisiinsa liittyviä toistuvia toimintoja ja niiden toteuttamiseen tarvittavia resursseja, joiden avulla syötteet muutetaan tuotteiksi.

Syöte

Syöte on tietoa tai materiaalia, joka syötetään prosessiin.

Organisaatio

Organisaatiolla tarkoitetaan tiettyä ryhmää ihmisiä, jotka toimivat yhdessä.

Verkosto

Verkosto koostuu organisaatioista tai yksilöistä, joilla on määritelty suhde keskenään.

Prosessin kuvaus

Prosessikuvauksessa esitetään prosessin ymmärtämisen kannalta kriittiset toiminnot ja muut määrittelyt.

Prosessikartta

Yrityksen tasolla tehty graafinen kuvaus yrityksen avainprosesseista ja niiden välisistä yhteyksistä.

Laatu

Laatu on se missä määrin luontaiset ominaisuudet täyttävät vaatimukset. Laadulla on kaksi merkitystä: sopivuus käyttötarkoitukseen ja yhdenmukaisuus vaatimusten kanssa.

TWM

Total Welding Management eli hitsauksen kokonaisvaltainen johtaminen on J.R Barckhoffin kehittämä toiminnanjohtamismalli, joka pyrkii kehittämään hitsaavaa tuotantoa.

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	10
1.1	Työn taustaa	10
1.2	Työn tavoitteet.....	10
1.3	HitNetWork-tutkimushanke	11
1.4	Paakkilan konepaja Oy.....	12
2	JOHDATUS PROSESSIKAAVIOIHIN JA PROSESSIKUVAUKSEEN.....	13
2.1	Prosessijohtaminen.....	13
2.2	Prosessin kuvaus ja prosessikaavio	14
2.2.1	Läpimenoaika	15
2.2.2	Tilaus-toimitusprosessi.....	16
3	PROSESSILÄHTÖISET TOIMINNANUUDISTAMISMALLIT	17
3.1	Jatkuva parantaminen (PDCA).....	17
3.2	Laatujohtaminen (TQM).....	18
3.3	Total Welding Management.....	19
3.3.1	TWM-toimintamalli.....	19
3.3.2	Käyttöönoton kymmenen pääkohtaa	21
3.3.3	3-4-5-6-metodi	22
3.3.4	TWM -järjestelmän soveltaminen käytännössä.....	23
3.4	Asiakkuuden hallinta ja verkostoituminen.....	23
4	TYÖN TEKEMINEN.....	24
5	NYKYTILAN KUVAUS.....	25
5.1	Tuotannon materiaalivirta	25
5.2	Tuotteen kiertokulku pajalla	25
5.3	Toimivuuden arviointi	26
5.4	Nykytilan kuvaaminen.....	27
6	PROSESSIKUVAUS.....	28
7	NYKYTILAN KEHITYSKOHTTEET	31
7.1	Kehityspisteet.....	31
7.1.1	Koulutustoiminnot.....	31
7.1.2	Materiaaliset toiminnot.....	32

7.1.3 Logistiset toiminnot	33
7.1.4 Puuttuvat toiminnot.....	34
7.2 Muutossuunnitelma	35
8 YHTEENVETO	36
LÄHTEET	38

LIITTEET

- Liite 1 Työmääräin
- Liite 2 Kokonaisuuden prosessikuvaus
- Liite 3 Toimiston toimintakaavio
- Liite 4 Tilaus-toimitustoimintakaavio

1 JOHDANTO

1.1 Työn taustaa

Nykypäivänä teollisuus elää maailmanlaajuisesti muutoksen ja kehityksen aikaa. Liiketoimintaympäristö on kansainvälistynyt ja muutosnopeus markkinoilla kiihtyy. Yritysten tuotantoon liittyviä toimintoja on kehitettävä jatkuvasti, jotta yritys pysyy kilpailukykyisenä ja saavuttaisi halutut laatuvaatimukset. Asiakkaat vaativat korkeaa laatua halvemmalla hinnalla. Maailmanlaajuisesti kova kilpailu on vienyt tuotantoa ulkomaille ja siellä useasti halpamaihin. Suomessa konepajojen tulisi kehittää tuotantoaan jatkuvasti pysyäkseen mukana kovassa kehityksessä.

Laman jäljet näkyvät myös hitsaavassa teollisuudessa. Yritysten on vastattava epäjatkuvaan ja turbulentiin toimintaympäristöön. Tähän pyritään kehittämällä toimintamalleja joustaviksi, avoimiksi ja reagoitukykyisiksi. Muutosnopeuden kasvua ja markkinoiden muutosta arvaamattomaksi voi verrata taistelun muuttumisena asemasodasta nopealiikkeiseksi sissisodaksi, mutta vain työmarkkinoilla. Menestys riippuu kyvystä ennakoida markkina- ja kilpailutilanteen äkilliset muutokset ja nopeasti reagoida uusiin entistä räätälöidympiin asiakastarpeisiin.

Tämä opinnäytetyö on tehty Tuusniemen Paakkilassa sijaisevalle Paakkilan konepaja Oy:lle osana HitNetWork-tutkimushanketta, jossa yritys on mukana.

1.2 Työn tavoitteet

Työn tarkoituksena on konepajan hitsaavan tuotannon nykytilan prosessikuvauksen laatiminen ja siitä kehityspisteiden etsiminen. Työhön sovellettiin useita tuotannon tehokkuuteen keskittyviä johtamisfilosofioita, joiden avulla tavoitteena oli löytää yritykseen soveltuvia tuotannon kehityskohteita.

Työn tavoitteeseen pääseminen vaati yrityksen tuotannon valvontaa ja perehtymistä tuotannon toimintatapoihin ja tuotteiden valmistuskaareen. Informaatiota kerättiin haastattelemalla yrityksen tuotannon parissa työskenteleviä ihmisiä.

1.3 HitNetWork-tutkimushanke

Tämä opinnäytetyö on osa HitNetWork-hanketta. Savonia toteuttaa HitNet-tutkimuksen yhdessä Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) kanssa, mutta kummallakin on tutkimuksessa oma kohdennettu tutkimusalueensa. Tutkimuksen yhteinen teema on hitsaavan teollisuuden hankintatoimen ja toimitusketjujen tehostaminen. Savoniassa on tutkimuksessa osaprojektina ”Hitsaus-toimintaketjun tehokkuuden ja laadun parantaminen”, kun LUT:n tutkimus keskittyy verkostoitumisen kansainvälisyyteen ja hitsaustuotannon globaaleihin hankintoihin.

Savonia keskittyy hankkeessa erityisesti verkostoyritysten ja verkoston kilpailukyvyn parantamiseen. Projektin tavoitteena on rakentaa toimintamalli hitsaavan tuotannon tehokkuuden ja laadun parantamiseen verkostomaisessa toimintamallissa, mikä tarkoittaa huomattavaa kustannusten pienenemistä. Tähän tavoitteeseen pääsemiseksi täytyy selvitys aloittaa tuotantoketjun osatoimintojen parantamisen keinoista.

Päätavoitteen lisäksi hankkeen tavoitteena on esimerkiksi kehittää verkostoyritysten hitsaus toimintojen arviointia kehittämistyökaluna kiinnittäen huomiota uusiin hitsausprosesseihin, suurlujuusteräksiin, alumiineihin sekä vaihtoehtomateriaaleihin, automaation ja mekanisoinnin optimointiin, ergonomiaan, työturvallisuuteen ja laadunhallintaan.

HitNetWork-hankkeeseen osallistuu kolme verkostoveturiyritystä ja niiden verkostoyhteistyökumppaneita. Tutkimuksessa on mukana yhteensä kahdeksan Pohjois-Savon alueen hitsaavaa yritystä ja yksi ulkomainen yritys.

Tutkimus alkaa yritysten tuotantoketjujen, tuotannon ja hankintatoimen nykytilan selvittämisellä. Tämä opinnäytetyö keskittyy Paakkilan konepajaan selvittämään kyseisiä asioita prosessikuvauksen avulla.

1.4 Paakkilan konepaja Oy

Paakkilan konepaja Oy on vuonna 1978 perustettu keskiraskas konepaja. Yritys valmistaa koneita, laitteita ja niiden osia ja on erikoistunut vaativien vaihde- ja venttiilikoteloiden valmistukseen. Omaan patentoituna tuotteenaan yritys valmistaa työstökoneiden turvalaitteita, kuten sorvien, jyrskoneiden ja hiomakoneiden lastun- ja pakansuojia.

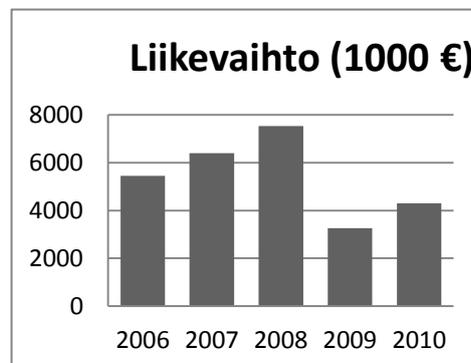
Konepaja sijaitsee Tuusniemellä Paakkilassa ja työllistää tällä hetkellä 45 henkilöä. Tuotanto perustuu suurimmaksi osaksi jatkuviin hankinta- ja partnersopimuksiin suurten kansainvälisten vientiyritysten kumppanina. Paakkilan konepaja Oy:llä on tuotantotilanaan noin 4 000 m² hallitilaa, jossa toimii muun muassa 6 robottihitsauspistettä ja 9 CNC-työstökeskusta.

Vuonna 2008 yrityksen liikevaihto oli 7,5 miljoonaa euroa, kunnes taantuma vaikutti vahvasti vuoden 2009 liikevaihtoon. Liikevaihto jäi tällöin vain 3,3 miljoonaan euroon, mutta nyt tilauskannat ovat normalisoitumaan päin; vuonna 2010 tulos nousi 4,3 miljoonaan euroon.

Liikevaihdot ovat esitetty kaaviossa 1.

(Kauppalehti.fi, verkkolähde)

Konepaja on saanut tunnustusta Suomen logistiikkayhdistyksen valitessa sen vuoden alihankkijaksi vuonna 1997; vuodesta 1996 lähtien konepaja on kuulunut AAA-luottokelpoisuusluokkaan.

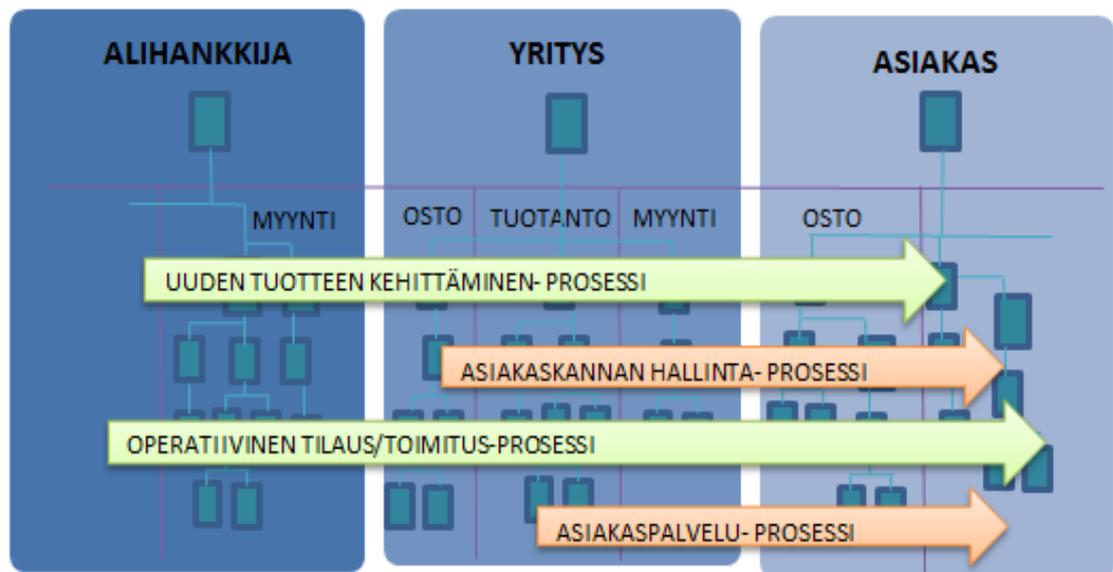


Kaavio 1. Paakkilan konepaja Oy:n liikevaihtokaavio.(Finder)

2 JOHDATUS PROSESSIKAAVIOIHIN JA PROSESSIKUVAUKSEEN

2.1 Prosessijohtaminen

Prosessijohtamisessa organisaation toimintaa kuvataan prosesseina. Sen keskeiset tavoitteet eivät juuri eroa yleisistä johtamisen tavoitteista, joita ovat muun muassa hyvä taloudellinen tulos, asiakkaan tyytyväisyys, korkea tuottavuus ja oman henkilöstön tyytyväisyys. Keinot näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ovat erilaiset kuin perinteisessä johtamisessa. Kustannustehokkuuden lisäksi prosessijohtamisessa pyritään nopeuteen ja joustavuuteen. Prosessijohtaminen suosii tiimien ja organisaation menettelyjen kehittämistä. Pyritään myös sitomaan hyviä yhteistyökumppaniverkostoja toimittaja-asiakas-suhteisiin. Merkittävimpana erona muihin johtamismalleihin prosessijohtaminen pyrkii pääsemään eroon perinteisestä funktionaalisista organisointiyksiköistä ja muodostamaan organisaatorajojen ylittäviä toimintaketjuja eli prosesseja (kaavio 2). (Laamanen & Tinnilä 2002, 9 - 10.)



KAAVIO 2. Prosessijohtamisessa yrityksen toiminnan ja ohjauksen lähtökohtana ovat toimintaa läpileikkaavat ydinprosessit. Ydinprosessit läpileikkaavat usein myös yritysrajoja. (Hannus 1994, 31.)

Prosessit kuvaavat organisaation liiketoiminnan logiikkaa ja pyrkimyksenä on kehittää niitä. Tämän kehitystyön tavoitteena on pyrkiä antamaan asiakkaalle parempaa palvelua, pyrkiä karsimaan toimintaketjuista lisäarvoa tuottamattomia töitä sekä auttaa omaa henkilöstöä ymmärtämään ja hahmottamaan liiketoiminnan kokonaisuutta. (Laamanen & Tinnilä 2002, 9 - 10.)

Prosessijohtamisessa ohjaus ja organisointi tapahtuvat prosessien pohjalta, ei funktionaalisesti. Lähtökohtana täytyy tunnistaa ydinprosessit ja niille sopivat suoritusmittarit. Tyypillisiä ydinprosesseja ovat esimerkiksi uuden tuotteen kehittäminen ja saattaminen markkinoille, asiakaskannan hallinta ja operatiivinen tilaus- ja toimitusketju. Prosessijohtamisessa olennaista on horisontaalinen, asiakkaan tarpeista lähtevä toiminnanohjaus. (Hannus 1994, 32.)

Ajan myötä prosessijohtamisen pohjalta on jalostunut monia erilaisia johtamisen malleja, joista tunnetuimpia ovat laadunhallinta (TQM), aikaan perustuva johtaminen (TBM), liiketoimintaprosessin uudistaminen (BPR), tarjontaketjun, toimitusketjun ja kysyntäketjun hallinta (SCM, DSM) ja toimintojohtaminen (ABC) (Laamanen & Tinnilä 2002, 13 - 14).

2.2 Prosessin kuvaus ja prosessikaavio

Prosessinkuvauksessa tuodaan esiin kaikki prosessin ymmärtämisen kannalta vaikuttavat toiminnot ja määrittelyt. Kuvaus sisältää prosessin oleelliset tekijät kuten resurssin, henkilöstön, menetelmät ja työkalut, tuotokset, ympäristökuvausten sekä prosessien yhteydet toisiin prosesseihin. Prosessit jakautuvat aina pääprosesseihin ja aliprosesseihin. (Laamanen & Tinnilä 2002, 63.)

Prosessikuvaus koostuu toimintaa kuvaavasta prosessikaaviosta, toiminnan sanallisesta kuvauksesta sekä taulukosta. Taulukko kertoo prosessin vaiheet, vaiheiden kriittiset tekijät, tulokset ja prosessiin vaadittavat resurssit.

Yrityksen toiminnan kehittäminen prosessien avulla tapahtuu kehittämällä niitä prosesseja, joiden tuloksena yrityksen suoritteet, tuotteet ja palvelut syntyvät. Toiminnassa voidaan käyttää ns. 3-vaiheista kehittämismallia, jossa ensimmäisenä tehdään yritykselle nykytilan kartoitus. Nykytilan kartoituksessa selvitetään lähtötilanne, minkä jälkeen voidaan ottaa kehitykselle oikea suunta. Kartoitusvaiheen päätehtäviä ovat prosessityön organisointi, prosessikuvausten ja kaavioiden laatiminen ja prosessin toimivuuden arviointi. Seuraavana vaiheena on prosessianalyysi, johon kuuluu prosessissa olevien ongelmien selvittäminen ja ratkaiseminen, laatukustannusten analysointi, benchmarking-vertailut, työkalujen valinta, mittarien asettaminen ja erilaisten kehittämisvaihtoehtojen arviointi. Kolmas eli viimeinen vaihe on prosessin parantaminen. Kun prosessi on analysoitu ja uusi toteutustapa valittu, laaditaan parannussuunnitelma ja hyväksytetään se. Hyväksymisen jälkeen otetaan uudistettu prosessi käyttöön. (Lecklin 2006, 134 - 135.)

Prosessikaavio on visuaaliseen muotoon muutettu esitys, jossa graafisesti esitetään tietyn prosessin toiminnot, tietovirrat, roolit ja henkilöt. Prosesseja kuvataan eri tarkoituksia varten, joita ovat muun muassa ongelmien ratkaisu, tietojärjestelmien kehittäminen ja prosessien johtaminen. Prosessijohtaminen vaatii karkean tason kuvauksia, joissa vain prosessien pääkohdat ja logiikka on kuvattu. Muihin tarkoituksiin vaaditaan yleensä yksityiskohtaisempia kuvauksia. (Laamanen & Tinnilä 2002, 63 - 64.)

2.2.1 Läpimenoaika

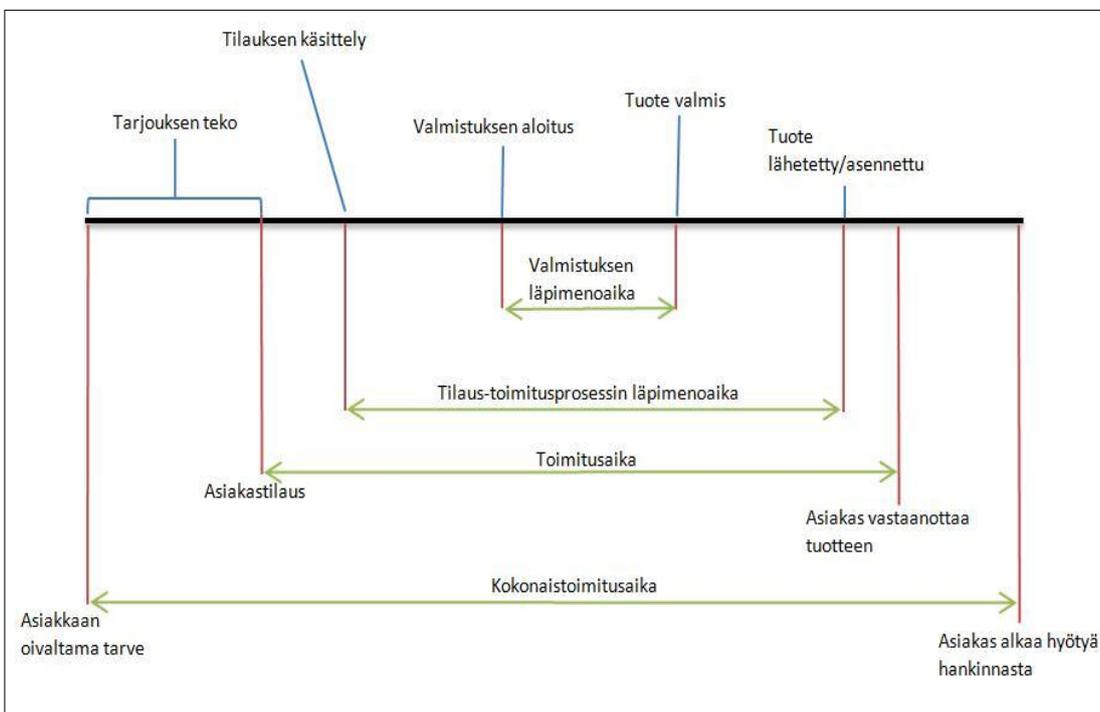
Läpimenoaika eli läpäisy aika kuluu jonkin toimintakokonaisuuden alkamisesta sen valmistumiseen. Läpäisy aika voidaan määrittellä erilaisille kokonaisuuksille esimerkiksi tilaukselle, sen valmistukselle, osavalmistukselle tai kokoonpanolle. Läpäisyajan määrittävät materiaalihankintojen vaatima aika sekä valmistuksen läpäisy aika. Tuotekehityksessä tyypillisiä läpimenoaikoja ovat tuotekehitysprojektin kesto ja ideasta markkinoille aika, joka kuluu tuotekehityskustannusten

peittämiseen. Prosessin läpimenoaika lasketaan ensimmäisen vaiheen aloittamisesta viimeisen lopettamiseen. (Laamanen & Tinnilä 2002, 45 - 46.)

Läpimenoaika kertoo yrityksen toiminnan suorituskyvystä. Läpimenoajalle asetetaan tavoiteaika, jossa ajassa pyritään valmistamaan tuote. Suorituskyky on oleellisin yrityksessä mitattava asia, joka kertoo mittavan kohteen kyvystä tehdä tuloksia suhteessa tavoitteisiin. Suorituskyvyn mittausta voidaankin luonnehtia prosessiksi, jossa määritetään tarkoituksellisen toiminnan tehokkuutta ja toimivuutta. (Lönqvist 2002, 14.)

2.2.2 Tilaus-toimitusprosessi

Tilaus-toimitusprosessin tyypillisiä läpimenoaikoja ovat palvelun jonotus, palvelun kesto, valmistusaika, tuotannon läpimenoaika, toimitusaika ja kokonaistoimitusaika. Toimitusprosessin kuvausta aikalinjalla on havainnollistettu kaaviossa 3.



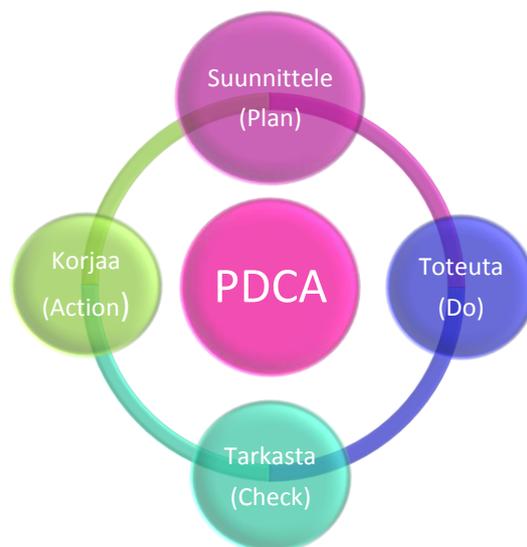
KAAVIO 3. Läpimenoaikoja toimitusprosessissa (Laamanen & Tinnilä 2002, 44).

3 PROSESSILÄHTÖISET TOIMINNANUUDISTAMISMALLIT

3.1 Jatkuva parantaminen (PDCA)

Jatkuvan parantamisen ajatus pohjautuu japanilaiseen Kaizen-ajatteluun, joka on japanilaisen laatujohtamisen ydin. Jatkuva parantaminen tarkoittaa vaiheittaista, loppumatonta uudistamista tekemällä jatkuvasti pieniä askelia kehityksen suuntaan ja asettamalla yhä vaativampia suorituskäytävöitteitä. Jatkuva parantaminen tapahtuu organisaatiossa alhaalta ylöspäin ja perustuu koko henkilöstön aktiiviseen osallistumiseen. Jatkuva parantaminen kohdistuu yleensä aliprosesseihin ja lähtökohtana on organisaation toimintatapojen muuttuminen parempien tuloksien aikaansaamiseksi. (Hannus 1994, 360.)

Tunnetuin jatkuvan parantamisen malli on Demingin ympyrä (PDCA) (kaavio 4), joka perustuu tieteellisen menetelmän peruseriaatteisiin. Neljävaiheinen kehitys koostuu suunnitelman teosta, suunnitelman toteuttamisesta, tulosten tarkastamisesta ja suunnitelman ja tulosten välisen eron korjauksesta eli parantamisesta. (Hannus 1994, 360.)



KAAVIO 4. Demingin ympyrä.

Jatkuva parantaminen on osa ISO 9001 -laadunhallintajärjestelmää, joka myös Paakkilan konepajalla on käytössä. Jatkuvalle parantamiselle on ominaista järjestää toiminnan ja tulosten auditointeja eli arviointeja, joiden pohjalta voidaan käynnistää parantamiseen pyrkiviä projekteja.

3.2 Laatujohtaminen (TQM)

Laatujohtaminen eli laadunhallinta on vanhin prosessijohtamisen koulukunnista. Laadunhallinta perustuu prosessien analysointiin. Se korostaa asiakkaiden tarpeiden ymmärtämisen tärkeyttä ja jatkuvan toiminnan ja tuotteiden parantamista asiakkaiden tarpeisiin perustuen. Laatujohtaminen rakentuu näin ollen jatkuvan parantamisen lähestymistavalle. (Laamanen & Tinnilä 2002, 15 - 16; Hannus 1994, 362.)

Laadunhallinta on tuottanut monia menetelmiä laadun parantamiseksi, joita ovat esimerkiksi tilastollinen prosessien ohjaus (SPC), asiakaslähtöinen tuotekehitys (QFD), kokeellinen suunnittelu (DOE, Taguchi), Hoshin planing, ISO 9000- standardit ja benchmarking. Uudempia laadunhallintaan läheisesti liittyviä johtamisen ja kehittämisen malleja ovat muun muassa Six Sigma, jonka perusajatuksena on vähentää prosessien hajontaa kaikkialla organisaatiossa käyttämällä tilastollisia menetelmiä organisaation arvon tuottamisen suunnitteluun, mittaamiseen, analysointiin, parantamiseen ja ohjaamiseen. Muita uudempia laatujohtamisen pohjalta kehittyneitä johtamisen malleja ovat LEAN ja TOC. TOC eli rajoitusteoria keskittyy organisaation pullonkaulojen etsimiseen ja niiden kehittämiseen. (Laamanen & Tinnilä 2002, 15 - 16; Pepper & Spedding 2010.)

Keveyen toimintatavan eli LEAN:in keskeisin ajatus on kaiken turhan karsiminen organisaation toiminnasta. Tärkein käytännön idea on valmistaa tuotteita ja palveluja imuohjauksella mahdollisimman pienissä erissä ja juuri oikeaan tarpeeseen. Olennaista Lean- toimintatavassa on kyky saada aikaan enemmän

arvoa asiakkaalle käyttämällä vähemmän resursseja. (Laamanen & Tinnilä 2002, 16; Hannus 1994, 361.)

3.3 Total Welding Management

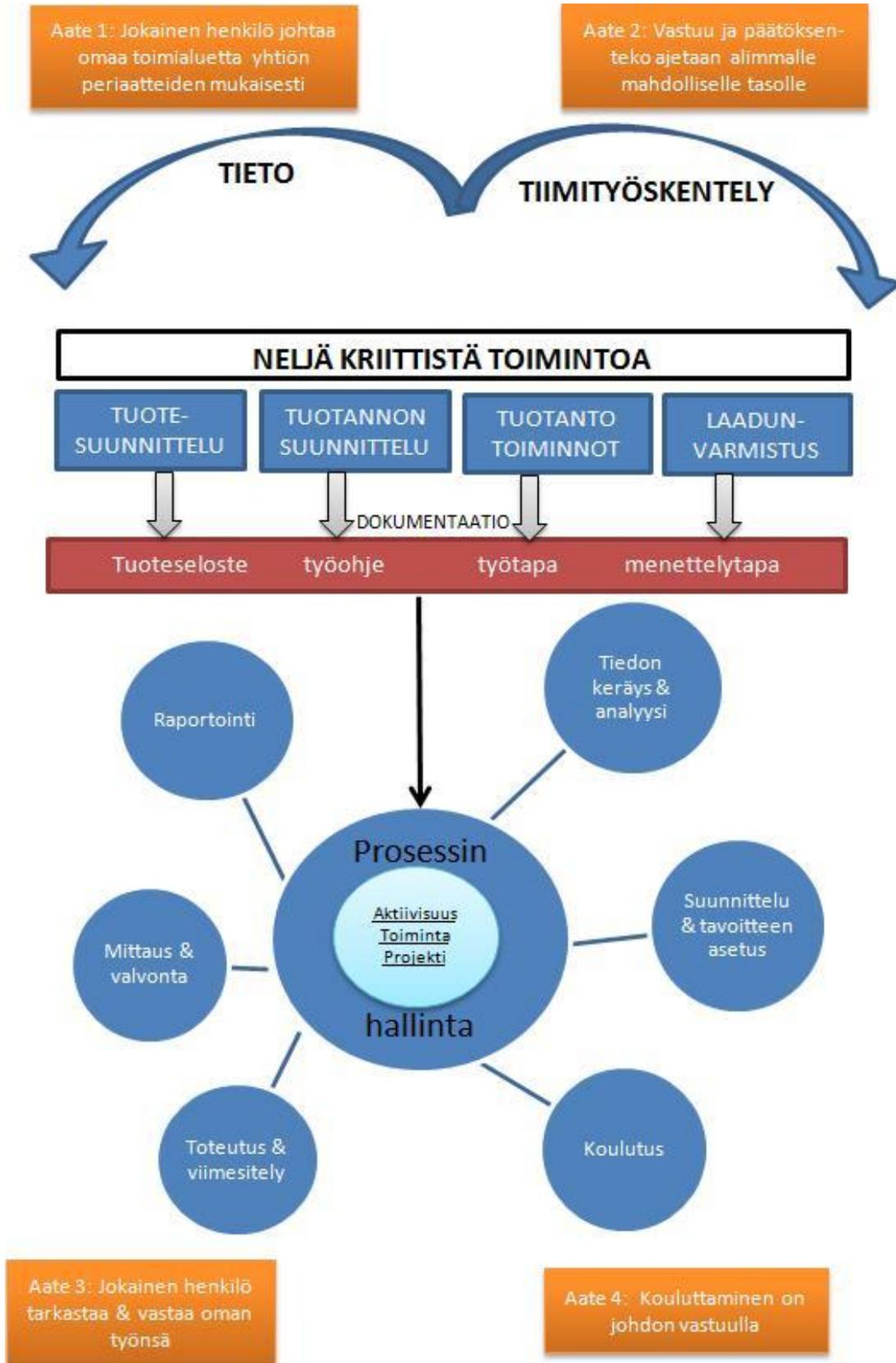
Hitsauksen kokonaisvaltainen johtaminen eli TWM-järjestelmä on yhdistelmä erilaisia toiminnanjohtamismenetelmiä. Sen pääpiirteitä ovat ylösalainen organisaatiomalli, työkeskeinen suunnittelu ja ohjaus sekä laaja hitsaajan tukijärjestelmä.

Neljänä kriittisinä toimintoina TWM pitää tuotesuunnittelua, tuotannosuunnittelua, tuotantoa ja laadunvarmistusta. Näitä päätoimintoja ja niiden toimintoja arvioidaan, eritellään, verrataan ja muokataan hitsauksen viiden pääkohdan kanssa. (Barckhoff 2006, 77–86.)

Neljän kriittisen pisteen osastojen tulisi keskittyä hitsauksen viiden pääkohdan tukemiseen, joiksi on määritelty hitsien tilavuuden ja määrän vähentäminen, kaariajan vähentäminen, korjauksien, jätteen ja susikappaleiden määrän vähentäminen, työn rasittavuuden vähentäminen, kuljetusten ja odotusaikojen lyhentäminen. Nämä toiminnot ovat runkona hitsauksen kehityskohtien tunnistamiselle ja suunnitelman laatimiselle, joiden avulla toimintaa kehitetään. (Barckhoff 2006, 65–70.)

3.3.1 TWM-toimintamalli

TWM-menetelmän toimintaan saannin edellytyksenä on saada kaikki siihen kuuluvat toiminnot mukaan. Ylösalainen organisaatiomalli ja ylemmän johdon asennoituminen ovat avainasemassa TWM-järjestelmässä. TWM-järjestelmä on kuvattu pääpiirteittäin seuraavalla sivulla kaaviossa 4.



KAAVIO 4. TWM perustuu mallin mukaiseen rakenteeseen (Barckhoff 2006, 35).

3.3.2 Käyttöönoton kymmenen pääkohtaa

TWM-järjestelmä koostuu kymmenestä pääkohdasta, jotka tulee ymmärtää ennen TWM-järjestelmän käyttöönottoa. Pääkohdat sisältävät paljon jo tuotannossa olemassa olevia asioita, joita täytyy vain muokata. Pääkohdat ovat kerrottu lyhennettyinä ohessa. (Barckhoff 2006, 30 - 34.)

1. Hitsaaminen on tiede, jolla on tietopohja. Tietopohjan avulla sitä pystytään hallitsemaan kuin mitä tahansa muuta työstömenetelmää.
2. Työntekijät haluavat tehdä hyvää työtä ja kehittyä, mikäli siihen tarjotaan mahdollisuus. Kehittyminen ja oppiminen innostavat työntekijöitä, mikä näkyy parantuneena suorituskykynä.
3. Etenkin johtoportaassa käytännön johtajuus on tärkeää muutoksen onnistumisen vuoksi. Suuret muutokset tuovat uusia toimintatapoja yritykselle. Projekteille annetaan tarkka suunta ja esteet poistetaan, mikäli niitä esiintyy. Johdon on järjestettävä koulutuksia koko henkilökunnalle ja hitsareille erillinen sisäinen koulutusohjelma. Hitsareille ja hitsauskoordinaattoreille on myönnettävä lisää valtuuksia ja vastuita. Osastojen toiminta on varmennettava hitsaajaa tukevaksi.
4. Yhteistyö ja tavoitteet toimivat osastorajojen ylitse eivätkä keskity oman osaston tuloksellisuuteen vaan tukemaan koko yhtiön tavoitetta.
5. Toiminnallisten osastojen päätavoite on nähdä itsensä hitsaajan tukena, jotta merkittävää kehitystä hitsin laadussa ja tuottavuudessa saavutettaisiin.
6. Muutossuunnitelman avulla saadaan pysyviä ja toimivia muutoksia aikaiseksi. Kehityskohteiden analysointi, prioriteettien päättäminen, resurssien kohdistaminen ja koulutussuunnitelma ovat olennainen sisältö muutossuunnitelmaa.

7. Menetelmäsuunnitelman laatiminen on välttämätön, jotta pysyvät ja vaikuttavat muutokset saadaan aikaan yrityksen suorituskyvyn parantamiseksi.

8. Vakaan pohjan rakentaminen TWM-menetelmää varten on hidas ja suunniteltu prosessi, joka aloitetaan tunnistusprojektilla, jossa kerätään tietoa menetelmää varten. Työtä tehdään projekti kerrallaan, jotta saavutetut hyödyt voidaan havaita prosessin aikana. Pohja ja sen luominen perustuu ennen kaikkea tietotaitoon, ymmärrykseen ja tuloksiin.

9. Kouluttaminen on yksi kaikkein tärkeimmistä tekijöistä haluttaessa saada aikaan pitkäkestoisia tuloksia. Se koskettaa koko henkilöstöä jokaisella toimiporalla.

10. TWM-järjestelmän räätälöiminen yritykseen. Jokainen yritys, joka onnistuu tekemään pitkäaikaisia parannuksia hitsaustuotantoon, kehittää omanlaisen TWM-järjestelmän. Järjestelmä kehittää hitsaustuotantoa laadukkaammaksi ja tuottavammaksi, mikä tekee yrityksestä kilpailukykyisemmän.

3.3.3 3-4-5-6-metodi

Metodia käytetään tunnistamaan hitsaavassa tuotannossa kehityskohteita, vaikka TWM-järjestelmää ei otettaisikaan käyttöön yrityksessä. Metodi saa nimensä kolmesta vaiheesta, neljästä kriittisestä toiminnosta, viidestä hitsauksen pääkohdasta ja kuudesta johdollisesta askeleesta.

Metodin vaiheet ovat kehityskohteiden tunnistaminen ja määrittäminen, kehityssuunnitelman luominen ja tulosten kerääminen ja ylläpitäminen. Kehityskohteiden tunnistaminen alkaa tarkastelemalla neljää kriittistä toimintoa. Jokaiselle toiminnolle asetetaan kysymykset viiden hitsauksen pääkohdan mukaan. (Barckhoff 2006, 40 - 45.)

3.3.4 TWM -järjestelmän soveltaminen käytännössä

TWM -järjestelmän käyttöönotto on pitkäaikainen ja paljon resursseja vaativa prosessi, minkä vuoksi harva yritys haluaa ottaa sen kokonaisuudessaan käyttöön. Järjestelmästä on kuitenkin eriteltävissä tuotannonkehittämiskeinoja ilman varsinaista järjestelmän käyttöönottoa. Muun muassa 3-4-5-6-metodi tarjoaa hyvän pohjan kehityskohteiden etsinnässä. Soveltamalla järjestelmää osittain keskittymällä esimerkiksi TWM:n erittelemiin kriittisiin toimintoihin ja hitsauksen viiteen pääkohtaan voidaan etsiä parannettavaa tuotannosta. Voidaan myös tarkastella ylösalaisen organisaation hyviä piirteitä, kuten hitsaajan tukiverkoston toimintaa, ja kehittää siihen liittyviä toimintoja, joilla saavutetaan hyötyä hitsaajalle ja näin tuottavuus kasvaa.

3.4 Asiakkuuden hallinta ja verkostoituminen

HitNetWork- hanke pohjautuu hitsaavien yritysten verkostoitumiseen ja yhteistyöhön. Yrityksiä kiinnostavat pitkäaikaiset asiakassuhteet, jotka ovat hyödyllisiä molemmille osapuolille. Verkostoituminen tapahtuu yritysten välisenä oppimisprosessina pidemmän ajan kuluessa, jolloin organisaatioiden välillä käydään taloudellista ja sosiaalista kanssakäymistä.

Verkoston perusidea on yritysten välisen työjaon syventäminen, joka mahdollistaa liiketoimintakustannusten minimoinnin. Verkostomaiselle toiminnalle on ominaista yrityksen keskittyminen omalle ydinosamisalueelle, jonka avulla tuotetaan arvoa asiakkaalle. Erilaisten huippuosaamisten yhdistäminen yritysten välillä on usein edellytys innovaatioille ja näin yritysten kasvu verkostossa tapahtuu yhteistyön lisäämisen kautta. Tähän pyritään myös HitNetWork-tutkimushankkeessa, jossa tavoitellaan tuotannonkehittämistä muun muassa verkostoitumista hyväksikäyttäen. (Laamanen & Tinnilä 2002, 21.)

4 TYÖN TEKEMINEN

Työn tekeminen aloitettiin perehtymällä aiheeseen kirjallisuuden avulla. J. R. Barckhoffin Total Welding Management -teos on mukana myös HitNetWork-hankkeessa ja sitä sovellettiin tässäkin työssä. Pohja materiaalina lisäksi tutustuttiin useisiin erilaisiin johtamismalleja ja laatua käsitteleviin kirjoihin.

Paakkilan konepajan tuotannon toimintaa seurattiin tuotantotiloissa työntekijöiden parissa parin kuukauden ajan. Tänä aikana kerättiin tietoa yrityksen toimintatavoista, käytännöistä, laitteistosta, työntekijöistä ja ympäristöstä. Havainnoinnin lisäksi kerättiin tietoa haastatteleamalla työntekijöitä.

Yrityksen toimintaan perehdyttiin kirjallisesti erilaisten dokumenttien, kuten toimintakäsikirjan ja auditointiraporttien avulla. Auditointiraportit ovat määräämuotoisia objektiivisiä arviointiraportteja, joissa tarkastellaan yrityksen toimintaa siinä määrin, täyttääkö se asiakkaan vaatimukset. Siinä kerrotaan myös mahdolliset havaitut puutteet, jotka on korjattava.

Kirjallisen aineiston ja tutkintaosuuden tietoja sovellettaessa syntyivät ideat kehityskohteista ja prosesseista. Ideat kirjattiin tähän työhön ja niistä laadittiin havainnollistavia kuvia ja kaavioita.

Seuraavissa kappaleissa yrityksellä tarkoitetaan nimenomaan Paakkilan konepajaa, ellei toisin mainita.

5 NYKYTILAN KUVAUS

5.1 Tuotannon materiaalivirta

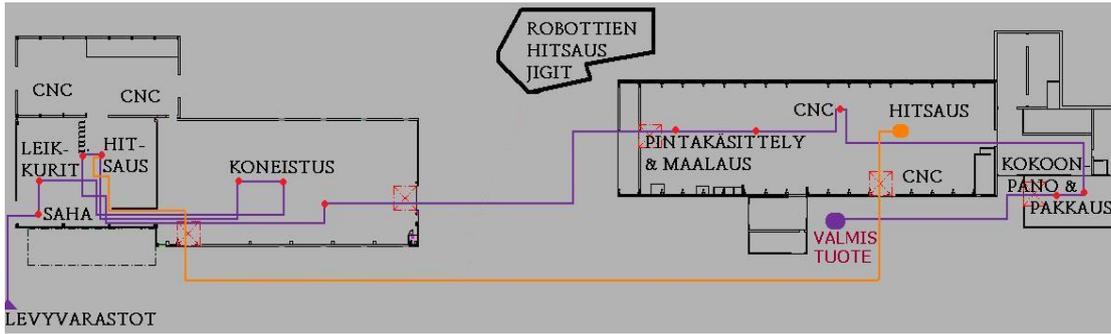
Prosessikuvauksien luominen aloitettiin materiaalivirtauksien selvittämisestä yrityksen sisällä. Materiaalivirta kertoo tuotannon liikkeistä ja virtaamista tuotantopuolella. Materiaalivirta on näkyvissä kaaviossa 5. On kuitenkin muistettava, etteivät kaikki tuotteet käy läpi kaikkia työvaiheita, vaan ne määräytyvät asiakkaan tarpeen ja valmistettavan kappaleen mukaan. Työvaiheet ovat näkyvillä työmääräimissä, jotka kulkevat tuotteen ja sen osien mukana läpi tuotannon. Esimerkki työmääräimestä on liitteenä 1.



KAAVIO 5. Materiaalivirta tuotannossa. Materiaalivirrasta nähdään tuotteiden työvaiheet ja näin ollen tuotteen kulkema matkan valmiiksi tuotteeksi.

5.2 Tuotteen kiertokulku pajalla

Tuotantotiloissa huomattiin nopeasti vilkas liikennöinti hallien välillä sekä hallien sisätiloissa. Tuotelavoja liikuteltiin trukkien avulla ja siksi kulkuväylillä liikuttaessa täytyi olla valppaana. Kulkuväylät tulisi pitää vapaana esteettömän kulun takaamiseksi. Kuvassa 1 näkyy esimerkki tuotteen liikennöinnistä valmiiksi tuotteeksi tehdasalueella. Kuvasta voi huomata ruuhkaisimmat liikennöintiväylät.



KUVA 1. Tuotteen liikkuminen tehdasalueella raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi. Violetti viiva kuvaa tuotteen liikkeitä ja keltainen viiva on osakokoonpano, joka hitsataan tuotteeseen.

5.3 Toimivuuden arviointi

Yrityksen tuotannon toimintaa seurattaessa huomattiin monia positiivisia asioita, kuten esimerkiksi työntekijöiden reipas työskentelytahti. Turhia tauon pitoja tai laiskottelua ei havaittu, mikä kertoo hyvästä työmotivaatiosta. Koneistuspuolella, vaikka sitä ei erityisesti tarkkailtukaan, työvälineet ja koneet ovat huippuluokkaa ja tilaa käytössä runsaasti. Tuotanto toimii koneistushallissa hyvin. Hitsaushalleissa on kehitystarvetta huomattavasti koneistushallia enemmän.

Työohjeistus yrityksessä on heikko. Työntekijät osaavat työnsä rutiinin ja kokemuksen ansiosta, jonka vuoksi he osaavat käyttää monimutkaisia hitsauskiinnittimiäkin. Työohjeiden puuttumisen takia uuden työntekijän perehdyttäminen vie aikaa. Kuvassa 2 on hitsauskiinnitin Paakkilan konepajalta.



KUVA 2. Hitsauskiinnitin.

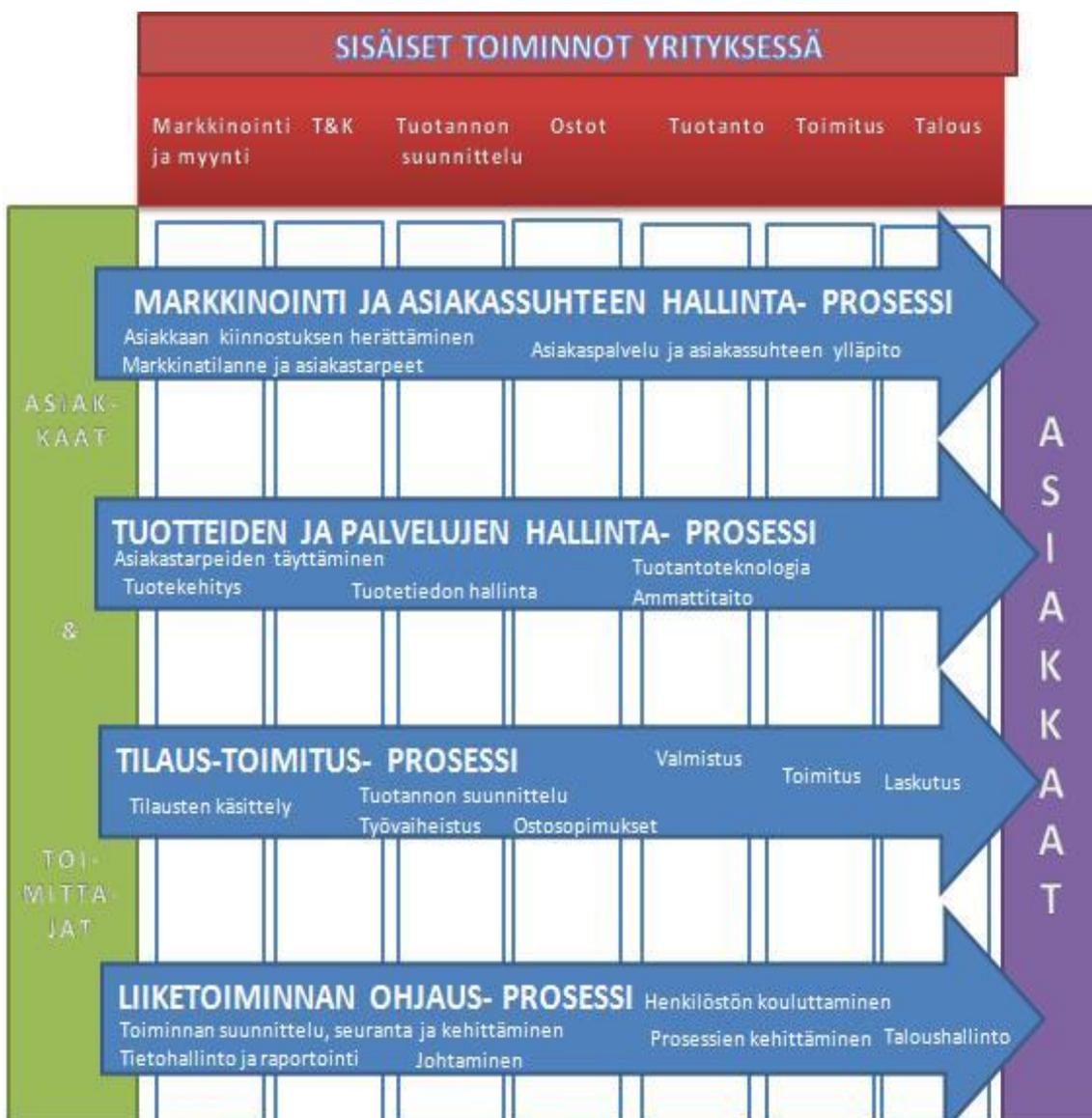
Logistiikkaa yrityksessä voitaisiin parantaa, koska välimatkat ovat paikoittain turhan pitkiä. Tuotannon jakautuessa kahteen halliin on liikennöinti hallien välillä kuitenkin jossain määrin välttämätöntä.

5.4 Nykytilan kuvaaminen

Nykytilaa kuvataan ja havainnoidaan lisää kappaleissa 6 ja 7. Nykytilan kuvaaminen tapahtuu prosessikuvauksen avulla (liite 2). Prosessikuvauksen termistöä ja tehtäviä havainnoidaan paremmin toimintakaaviolla avulla (liite 3). Prosessikuvausta täydentää nykyisellään yrityksessä oleva tilaus-toimitus-toimintokaavio (liite 4).

6 PROSESSIKUVAUS

Yrityksen liiketoiminnan prosessikuvauksen ensimmäisenä vaiheena oli tunnistaa pääprosessit yrityksessä, joita ovat markkinointi ja asiakassuhteen hallinta -prosessi, tilaustoimitus -prosessi, liiketoiminnan ohjaus -prosessi ja tuotteiden ja palvelujen hallinta -prosessi. Prosessikuvauksen pääprosessit ja alaprosesseja on havainnollistettu kaaviossa 6.



KAAVIO 6. Paakkilan konepajan prosessikuvauksen pääprosessit ja osaprosesseja

Markkinointi ja asiakassuhteen hallinta -prosessi on yksi yrityksen pääprosesseista. Markkinoinnilla pyritään herättämään asiakkaan mielenkiinto ja saamaan tilauksia yritykselle, mikä takaa tuotannolle töitä. Asiakassuhteiden hallintaan kuuluu asiakaspalvelu, jolla pyritään pitämään asiakas tyytyväisenä saamaansa palveluun. Paakkilan konepajalla on käytössä pitkäaikaisia hankinta- ja partnersopimuksia, joilla varmistetaan pitkät ja luotettavat asiakassuhteet sekä asiakkaisiin että toimittajiin. Prosessin mittareita ovat mm. yhteydenottojen määrä ja asiakastyytyväisyys.

Tuotteiden ja palvelujen hallinta -prosessi keskittyy asiakkaiden vaatimusten täyttämiseen tuotannon puolella. Paakkilan konepajalla ei ole virallista tuotesuunnittelua, vaan asiakas lähettää piirustukset haluamastaan tuotteesta, jonka laatuvaatimukset pyritään täyttämään. Paakkilan konepaja vastaa nykykehityksessä kasvaviin laatuvaatimuksiin tuotantoteknologiaa kehittämällä ja uusimalla toimitapojaan asiakkaan vaatimusten mukaisiksi. Hyvänä esimerkkinä on yleistynyt monipalkohitsaus, jota halutaan nykyisin käyttää yhä enemmän suuria a-mittoja hitsattaessa. Tuotteiden ja palvelujen hallinta -prosessia voidaan mitata esimerkiksi läpäisyajalla.

Tilaus-toimitus -prosessi on yksi parhaiten mitattavista pääprosesseista. Asiakkaalta lähettämästä tilauksesta tuotteen toimittamiseen kaikki toiminnot sisältyvät prosessiin. Prosessia voidaankin mitata toimitusajan pituudella ja reklamaatioiden määrällä. Tilaus-toimitus -prosessin läpimenoaikoja on kuvattu työssä aiemmin kaaviossa 3. Aikaa vievin osa tilaus-toimitus -prosessissa on ostopuolen materiaalihankinnat sekä tuotteen valmistus. Uusissa tuotteissa myös työsuunnittelu ja tuotannon suunnittelu vievät oman aikansa.

Liiketoiminnan ohjaus -prosessi on pääprosesseista eniten jokaista organisaatiota yrityksen sisällä koskettava toiminta. Sen aliprosesseista esimerkiksi henkilöstön kouluttaminen koskee henkilökuntaa kaikilla toimintaportilla hitsaajista toimihenkilöihin. Liiketoimintaa pyritään kehittämään ja seuraamaan Paakkilan konepajalla mm. auditoinneilla ja raporteilla. Liiketoiminnan mittari-

na toimivat muun muassa liikevaihto, yrityksen tulos, asiakaskannattavuus, markkinaosuus ja tilausten määrä.

Kaikille pääprosesseille on yhteistä niiden kulku kaikkien organisaatioiden läpi. Pääprosessien mittareina toimivien suureiden hyviin tuloksiin pääseminen on yrityksen päätavoite, mikäli tavoitteena on tuottava yritys ja kannattava liiketoiminta.

Pääprosessit ovat kriittisiä toimintoja, joiden kehittämiseen ja tukemiseen tulisi jatkuvasti pyrkiä. Ilman niitä yritys ei voi toimia. Jatkuvan kehittämisen ideologia perustuu nykyaikana erittäin nopeaan tekniikan kehitykseen, minkä vuoksi ei tulisi turvautua vanhoihin toimintamalleihin vuosikymmeniksi, vaikka niissä ei mitään vikaa varsinaisesti olisikaan.

Prosessikuvausta täydentää yhteenveto, jossa on esitetty kokonaisuuden prosessikuvaus (liite 2).

7 NYKYTILAN KEHITYSKOhteET

7.1 Kehityspisteet

Kehityskohteet lajiteltiin koulutuksellisiin, materiaalisiin, logistisiin ja puuttuviin toimintoihin. Havainnot puutteista perustuvat tuotannon toiminnan seuraamiseen.

7.1.1 Koulutustoiminnot

Koulutustoimintoihin kuuluvat kehityspisteet ovat parannettavissa järjestämällä henkilöstölle koulutusta.

Yleiset asiat kuten työpisteiden siisteys, kappaleiden viimeistely ja visuaalinen tarkastus ennen tuotteen seuraavaan työvaiheeseen siirtämistä tulisi muistaa. Esimerkiksi leikkuuroiskeet unohdettiin usein poistaa ennen kappaleiden hitsaukseen tuloa, jolloin tämä tuottaa hitsaussoluun enemmän töitä ja tuotannon tehokkuus kärsii.

Informaation kulussa ja CAD-kuvien lukemisessa havaittiin myös puutteita. Työkappaleisiin tehtiin turhia viisteitä, koska ei katsottu työkuvia ja mentiin ns. kokemuksen mukaan. Vakiokappaleisiin tullessa muutoksia niistä tulisi ilmoittaa kaikille kappaletta työstäville. Informaation kulku on todella yleinen ongelma työyhteisössä, jossa työntekijät tekevät soluissa itsenäisesti töitä. Paakkilan konepajalla on vuoron vaihtuessa käytäntö, jossa solussa aiemmin työskennelleen kanssa katsotaan läpi kaikki erikoisuudet tuotannossa olevasta tuotteesta, kuten esimerkiksi kiinnitysjärjestykset ja ongelmakohdat robottihitsauksessa.

Robottihitsauksen ohjelmointi uuden robotin hankinnan myötä vaatii suurta kehitystä ja koulutusta. Uutta robottia käytetään tällä hetkellä samalla tavalla kuin parikymmentä vuotta vanhoja robotteja. Koulutuksen myötä olisi hyvä

oppia käyttämään ohjelmoinnissa enemmän railonhaku- ja railonseurantatoimintoja. Nykyisin yrityksen robottiohjelmassa ei ole käytössä kyseisiä toimintoja niiden käyttöön liittyvän epävarmuuden vuoksi. Koulutuksen avulla opittaisiin valitsemaan oikeat parametrit, jolloin käytön varmuutta parannettaisiin.

Etäohjelmoinnin käyttöönotto ja käyttökoulutus olisi hyvä edistysaskel nykYTEKNOLOGIAN kehittyneisyyden pariin. Tällöin ei tarvitsisi kuluttaa robotin aikaa ohjelman luomiseen hitsaussolussa, vaan saataisiin enemmän aikaa tuottavaan tuotantoon.

7.1.2 Materiaaliset toiminnot

Materiaalisiin toimintoihin kuuluvat kehityspisteet ovat korjattavissa materiaalisin uudistuksin tai päivittämällä nykyisiä tuotteita. Tähän kategoriaan on listattu myös työturvallisuusriskejä sekä materiaalisia parannuksia, joiden kannattavuutta tulisi tutkia.

Ilmoitustauluilla olevat yleiset työohjeet on päivitetty 10 vuotta sitten, joten päivitys ohjeisiin olisi paikallaan. Työohjeiden laatiminen vakiotuotteille olisi tarpeellista. Sillä vähennetään työhön liittyvää opastuksen tarvetta ja virheiden määrää, etenkin uudempien työntekijöiden ja kesätyöntekijöiden parissa.

Työhallin valaistus on paikoittain hämärä. Valotus on pieni investointi, jolla saavutetaan työolosuhteiden parannus. Hämärä valaistus saattaa vaikuttaa tuotantoon negatiivisesti. Robottien työalueille ei ole käytössä sähkölukkoa, mikä on huomattava työturvallisuusriski, joka tulisi korjata.

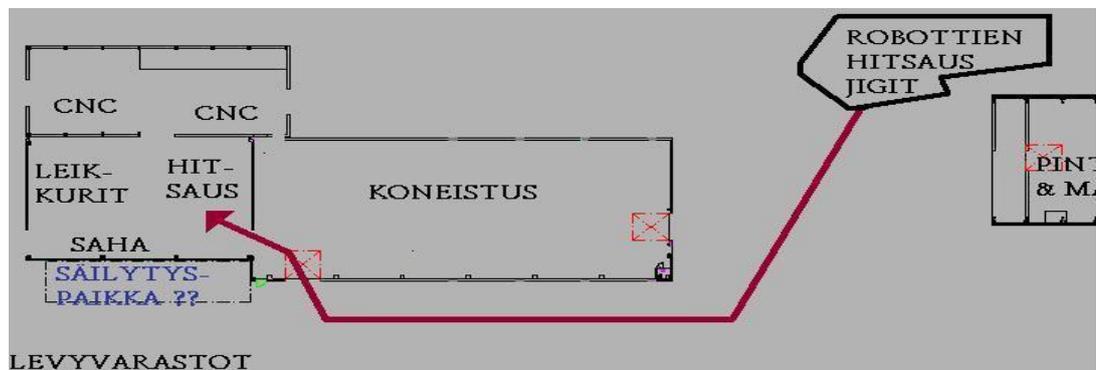
Kääntömoottori robottien luokse nosturipuomeille olisi hyödyllistä hankkia. Sillä helpotettaisiin robottisolussa työskentelyä ja kappaleiden liikuttamista. Investointia tulisi harkita ja miettiä, saavutetaanko sillä tarvittava hyöty kustannuksiin nähden.

Robottityöpaikoissa osaa hitsauskiinnittimistä ja paikoitustyökaluista säilytettiin lattialla. Työkaluille ja kiinnittimille olisi hyvä saada oma säilytyspaikka seinälle. Kompastumisriski poistuisi ja tavaroita olisi helpompi käyttää seinältä kuin maasta.

7.1.3 Logistiset toiminnot

Logistisissa toiminnoissa kehityspisteet ovat ratkaistavissa logistisin muutoksin. Tehdasalueella yrityksessä on paljon edestakaista liikennettä niin hallien välillä kuin hallien sisällä. Paikoittain kulkuväylät ovat todella ahtaita ja ajoittain kulkuväyliltä löytyy vielä tavaroita, mitkä estävät kulun.

Robottien hitsauskiinnittimet eli jigrit säilytetään ulkona avohyllyssä toisella puolella tehdasaluetta, josta ne on haettava trukilla (kuva 3). Ulkona sateessa hitsauskiinnittimet kärsivät korroosiosta, ruostuvat ja likaantuvat. Talvella kiinnittimiä etsitään mahdollisten lumikinosten alta, yrittäen löytää tarvittava kiinnitin. Hitsauskiinnittimien säilytykseen parempi paikka olisi sateelta ja lumelta suojassa ja hitsaushallin lähettyvillä. Ideaalinen säilytyspaikka olisi hitsaushallin ulko- tai sisäseinustalle hyllyyn, josta hakiessa ei välttämättä tarvitsisi edes trukkia.



Kuva 3. Robottien hitsauskiinnittimien säilytyspaikka sijaitsee kohtuuttoman kaukana robottihitsauspaikasta. Kuvassa trukin ajoreitti hitsauspaikalle merkitty punaisella ja kiinnittimien uusi säilytyspaikkaehdotus sinisellä.

Säilytystilan puute hitsaushallissa lisää ennestään liikennettä koneistushalliin johtavassa käytävässä, jota pitkin osat viedään säilytykseen koneistushallin puolelle odottamaan hitsausta, mikäli hitsaushallissa on täyttä. Hitsaushallien seinät ovat vapaana ja esimerkiksi jonkinlainen hyllyratkaisu tuottaisi lisätilaa säilytykseen huomattavasti ja turha liikennöinti vähenisi.

7.1.4 Puuttuvat toiminnot

Puuttuvat toiminnot eli asiat, joita ei ole olemassa yrityksessä nykyisellään. Varastokirjanpito ja paikoitusjärjestelmä sekä materiaaleihin että hitsauskiinnittimiin olisi hyvä olla. Yrityksessä nykyisellään on ollut tapana käydä katsomassa, paljonko tarvittavaa materiaalia on, että tietää pitääkö sitä tilata lisää. Kehityksenä on ehdottoman tärkeää löytää yritykselle sopiva varastokirjanpito, jotta säästyttäisiin näiltä tarkastuskäynneiltä.

Hitsauskiinnittimien inventaario ja jonkinlaiset paikkamerkinnot sijainnista on saatava käytäntöön. Tuotantoa seuratessa törmättiin tilanteeseen, jossa löydettiin ulkoa tehdasalueen reunamilta hitsauskiinnitin, jota olisi tarvittu edellisellä viikolla kappaleen valmistuksessa. Kiinnitintä ei löydetty pikaisen etsimisen jälkeen ja siksi luultiin, että se oli heitetty menemään. Uuden hitsauskiinnittimen tekeminen teetti tässä tilanteessa turhaa työtä ja työaikaa menetettiin.

Varastotilojen siivous, romujen hävittäminen ja inventaario olisi tarpeellinen ylähallin sisävarastoon. Sisävarastosta saisi helposti lisätilaa säilytykseen turhien romujen poiston jälkeen.

Yrityksessä ei ole käytössä tuotannonohjausjärjestelmää. Keskisuuren konepajan tuotannonohjausta helpottaisi kyseisen järjestelmän olemassaolo. Jo pelkästään hallinnointiohjelmien määrän supistaminen yhteen ja ainoaan kaikissa organisaation haaroissa (tuotanto, ostot, myynti ja laskutus) parantaa tiedonhakua ja informaation kulkua osastojen välillä. Tuotannonohjausjärjestelmään

kuuluu osana yleensä myös varastokirjanpito mikä helpottaa ostopuolen työskentelyä. Suurena hyötynä järjestelmän käyttöönotosta monien muiden hyötyjen lisäksi on sen pyrkimys tuotantokapasiteetin tehokkaaseen hyödyntämiseen ja koneiden kuormitusten seuranta. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto on pitkä ja haastava prosessi, mikä muuttaa lähes koko henkilöstön toimintatapoja jossain määrin ja vaatii näin ollen kouluttamista.

7.2 Muutossuunnitelma

Kehityskohteiden parantaminen on suurimmaksi osaksi yrityksen johdon päätettävissä miten resursseja käytetään ja investointeja tehdään asioiden hyväksi. Henkilöstön koulutusta ei tule unohtaa ja yleisien asioidenkin kertaus tulisi suorittaa määräaikaissä väliajoin.

Hitnetwork-hankkeessa mukana olemisen kautta tulee yritys saamaan käyttökoulutusta uuden robotin ohjelmoinnin ja etäohjelmoinnin parissa. Hankkeen kautta tarjotaan myös verkostoitumismahdollisuuksia muiden alan yritysten kanssa.

Savonia-ammattikorkeakoulun konetekniikan opinto-ohjelman kolmannella ja neljännellä vuosiluokalla pidetään projekti-opinjaksoja. Näiden opinjaksojen hyödyntäminen tässä työssä ilmenneiden kehityskohteiden parissa antaisi yritykselle resursseja parantaa havaittuja puutteita. Projektit ovat erilaajuisia opinjaksoja, jossa oppilaat itsenäisesti tai pienissä ryhmissä suorittavat alan yritykseen projektityön. Projekteja ohjaa opettaja ja yrityksen edustaja yhdessä.

Olellaisena kehityskohteena yrityksen tulisi miettiä ja pohtia omaan yritykseen sopivaa toiminnanohjausjärjestelmää ja sen käyttöönottoa. Esiselvitys erilaisista tuotannonohjausjärjestelmistä ja niiden ominaisuuksien sopivuudesta juuri oman yrityksen tarpeisiin tulisi selvittää. Tämä tarjoaisi sopivan aiheen esimerkiksi laajalle projektityölle tai oppinäytetyöksi.

8 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli kuvata Paakkilan konepaja Oy:n hitsaavan tuotannon tilaa sekä etsiä tuotannosta kehityskohteita. Nykytilan kuvaamisen avuksi laadittiin prosessikuvaus yrityksen toiminnasta. Prosessikuvaus tehtiin onnistuneesti ja siitä ilmenee yrityksen liiketoiminnan kriittiset prosessit.

Työssä arvioitiin hitsaavan tuotannon tilaa ja löydettiin useita kehityskohteita hitsaavan tuotannon parantamiseksi. Tuotanto toimii nykyiselläänkin, mutta toiminnan kehittäminen parantaisi tuotannon sujuvuutta, lyhentäisi läpimenoaikoja, karsisi turhia viiveitä ja parantaisi tiedonkulkua tuotannossa ja yrityksen sisällä.

Kehityskohteiden ja prosessikuvausten pohjalta toimintaa voidaan alkaa kehittää muutossuunnitelman tarjoamien vaihtoehtojen avulla. Mutta kuten muutossuunnitelmassa mainitaan, kehittyminen ja resurssit ovat ennen kaikkea yrityksen johdon päätettävissä ja johdon päätöksistä riippuvaisia.

Työn onnistumiseen vaikutti hyvin tehty työsuunnitelma, jota noudatettaessa saatiin halutut tulokset tehtyä onnistuneesti. Hyvän pohjan opinnäytetyön tekemiseen tarjosi myös konetekniikan opinto-ohjelmassa olleet projektiopinjaksot, joissa yritystyöskentely on tullut tutuksi.

Opinnäytetyö tehtiin 30.5. - 14.12.2011 työsuunnitelman aikataulun mukaisesti. Alkuperäisenä tavoitteena oli saada työ päätökseen vuoden 2011 loppuun mennessä, mikä onnistuikin hyvin.

Työn tulokset keskittyivät pitkälti hitsaavan tuotannon kehityskohteisiin. Tämä tarjoaa paremmat jatkotoimenpidemahdollisuudet opinnäytetyön pohjalta tehtäväksi, johon sillä tietoisesti pyrittiin.

Työ jatkuu konetekniikan opiskelijoiden tulevissa projektiopinjaksoissa. Projekteihin löytyy loistavia aiheita opinnäytetyössä mainituista kehityskohteista, mikäli niistä saadaan räätälöityä opinjaksoon sopivan laajuinen ja yritykselle mieleinen aihe.

Työn pohjalta on tarjolla myös opinnäytetyön aiheita, mikäli niitä halutaan alkaa kehittää. Savonia-ammattikorkeakoulun ja Paakkilan konepaja Oy:n yhteistyö jatkuu ainakin HitNetWork-hankkeen merkeissä.

LÄHTEET

Barckhoff, J.R. 2006. *Total Welding Management*. USA: American Welding Society.

Laamanen, K. & Tinnilä, M. 2002. *Prosessijohtamisen käsitteet*. Tampere: Metalliteollisuuden kustannus Oy.

Hannus, J. 1994. *Prosessijohtaminen*. Jyväskylä: HM&V Research Oy.

Lecklin, O. 2006. *Laatu yrityksen menestystekijänä*. Hämeenlinna: Talentum Media Oy.

Lönnqvist, A. 2002. *Suorituskyvyn mittaamisen käyttö suomalaisissa yrityksissä*. [verkkosivu] [viitattu 16.11.2011]

Saatavissa: www.tut.fi/units/tuta/teta/mittaritiimi/julkaisut/lisuri.pdf

Paakkilan konepaja Oy [verkkosivu]. [viitattu 22.8.2011].

Saatavissa: www.paakkilankonepaja.fi

Pepper M.P.J., Spedding T.A. 2010. *The evolution of lean Six Sigma*. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 27 Iss: 2, pp.138 - 155.

Kauppalehti [verkkosivu]. *Paakkilan Konepaja konsernin tulos voimakkaaseen laskuun liikevaihdon rajun laskun myötä* [viitattu 18.8.2011]. Saatavissa:

<http://www.kauppalehti.fi/5/i/yritykset/tulostiedote/tiedote.jsp?selected=kaikki&oid=20101001/12868081869490>

Finder [verkkosivu]. [viitattu 1.11.2011]. *Yrityksen taloustiedot*.

Saatavissa:

www.finder.fi/Konepajateollisuutta%20ja%20metallit%C3%B6it%C3%A4/Paakkilan%20Konepaja%20Oy/PAKKILA/taloustiedot/165880



TYÖMÄÄRÄIN

11.10.2011

Työnumero: 9881.1

9881.1

Tuote: NBB 900 kääntönivel k

Asiakas:

Kpl: 2

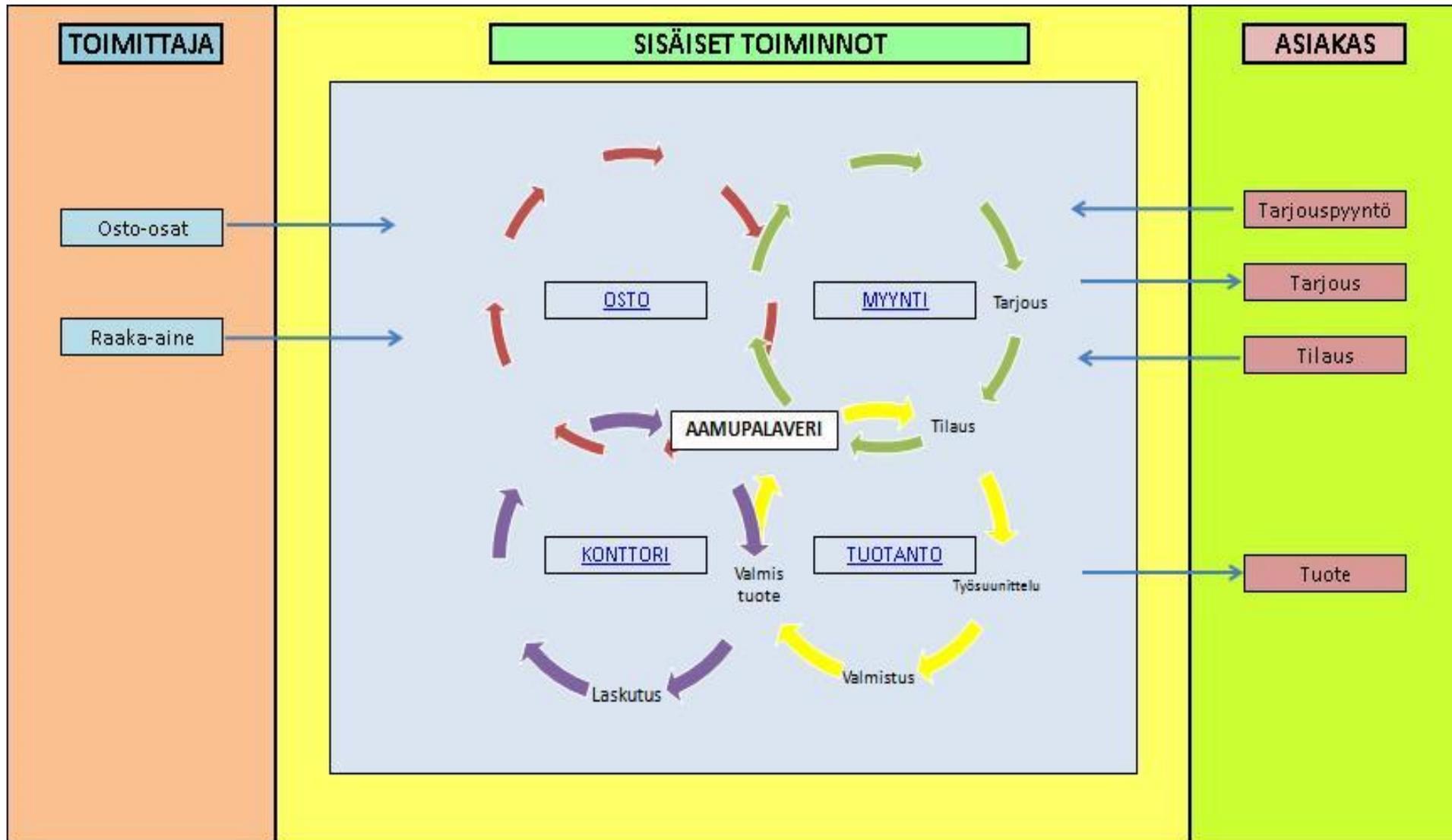
Piir. nro: 15283660

Toim. pvä: 28.10.2011

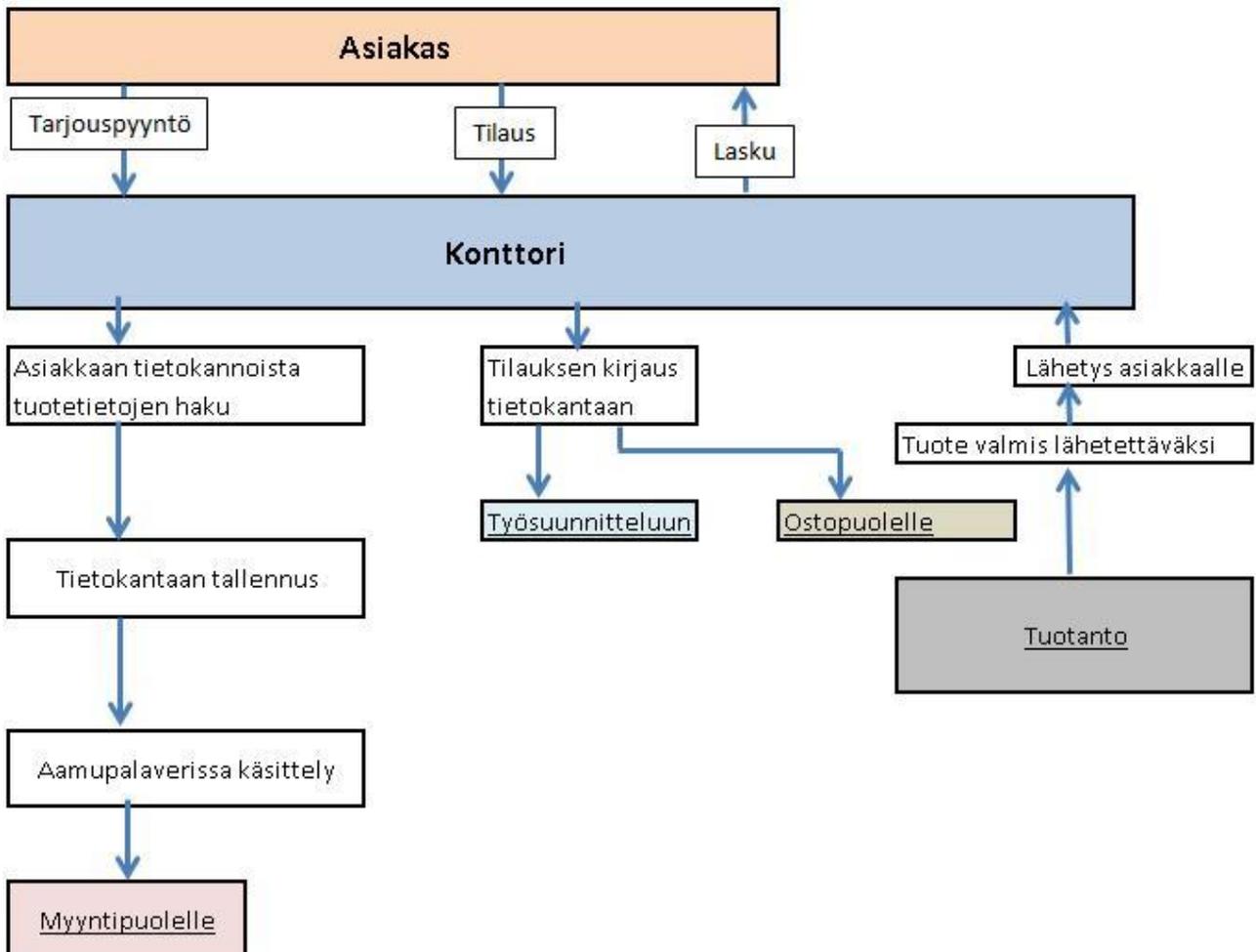
Polttol. piir. nro	Kpl./Piir.	Kpl./työ	Laatu	Paks.	PIT	Työvaihe	Seur. työvaihe	Alue	Huom!
45283380	2	4	Fe52	30		2	Hitsaus		
45283390	1	2	Fe52	40		2	Hitsaus		
45283400	1	2	Fe52	50		2	Hitsaus		
45283580	1	2	Fe52	50		2	Hitsaus		
45283590	2	4	Fe52	50		2	Hitsaus		
45283600	1	2	Fe52	40		2	Hitsaus		
45283610	2	4	Fe52	50		2	Hitsaus		
45283620	2	4	Fe52	20		2	Särmäys		
45283630	2	4	Fe52	20		2	Särmäys		
45283640	2	4	Fe52	12		2	Hitsaus		
45283650	2	4	Fe52	12		2	Hitsaus		
45283680	2	4	Fe52	30		2	Hitsaus		
45283690	2	4	Fe52	20		2	Poraus		
45283700	4	8	Fe52	D100	50	1	Hitsaus		
45283920	1	2	Imatra 520	D=90	54	1	Hitsaus		
45284540	1	2	Fe52	30		2	Hitsaus		
45288700	1	2	Fe52	30		2	Hitsaus		

1= katsaisu 2= poltto

KOKONAISUUDEN PROSESSIKUVAUS



TOIMISTON TOIMINTAKAAVIO



TILAUS-TOIMITUS- PROSESSI

