



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

KIRJAPAINON HUKAN SYNTY JA SEN VÄHENTÄMINEN

Case: Aldus Oy

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Liiketalouden ala
Liiketoiminnan logistiikan koulutusoh-
jelma
Opinnäytetyö
Syksy 2012
Jukka Hänninen

Lahden ammattikorkeakoulu
Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

HÄNNINEN, JUKKA Kirjapainon hukan synty ja sen vähentäminen

Case: Aldus Oy

Liiketoiminnan logistiikan opinnäytetyö, 44 sivua, 1 liitesivu

Syksy 2012

TIIVISTELMÄ

Tutkintotyössäni käsitellään kirjapainossa syntynyttä hukkaa. Usein hukaksi mielletään materiaalihukkaa, mutta hukkaa syntyy myös ajankäytön muodossa, vääränlaisista työmenetelmistä, konekannan vanhenemisesta sekä liian suurista varastoista.

Tutkintotyöni tarkoituksena oli selvittää, miten esim. 5 S kasvattaa työn tuottavuutta ja vähentää hukan syntyä. Materiaalivarastojen osalta tutkin, miten materiaalilaatujen vähentäminen vaikuttaa tuotannon hukkaan. Tutkimuksessani määritelen työkohtaisesti kuntoonlaittoarkkien määrän. Kehitämme myös uusia testejä hukan kontrolloimiseen. Kuntoonlaittoarkkien osalta määritelen tutkimuksessani raja-arvot, millä pystymme vähentämään hukkaa. Tutkin myös, mikä on todellinen saanto painetuista arkeista. Tärkeä asia tutkimuksessani on osoittaa laatutaulujen tehokkuus tiedonkeruussa ja kuinka niillä voidaan pienentää hukkaa. Tutkimukseni on kvalitatiivinen.

Tutkimusaineistona käytän omaa havainnointia ja yhdessä määriteltyjä teorioita, jotka pyrin siirtämään käytäntöön. Tutkimustyöni teen Aldus Oy nimisestä kirjapainosta. Kirjallisena pohjana käytän Tanja ja Eero Karjalaisen kirjaa Laatujohtamisoppien(TQM) soveltaminen PK-yritykseen. Uutena projektina kirjapainossa käynnistettiin vuoden 2012 alussa kirjapainon hukan vähentäminen. Projektia koodinoin Jouni Väisänen Quality Knowhow Karjalaiselta. Tavoitteena oli hukan vähentäminen, mutta useiden projektien päällekkäisyyden takia tulokset jäivät laihoiksi. Kehitin kuitenkin uusia tapoja tutkia hukan vähentämistä. Uudet testit toteutetaan vuoden 2012 lopussa ja niitä jatketaan vuoden 2013 loppuun asti.

Avainsanat: 5S, kuntoonlaitto arkit, läpimenoaika, saanto, materiaalivarasto ja Aldus Oy

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Business Studies

HÄNNINEN, JUKKA Printing Houses Loss and the reduction of

Bachelor's Thesis in Business Logistics 44 pages, 1 appendice

Autumn 2012

ABSTRACT

This study deals with the losses printing houses generate. The concept of printing house loss is often thought of as material waste. However, this waste can also be considered in such areas as time management, inappropriate working methods, equipment obsolescence, as well as too high inventories.

This study examined for example how to eg 5 S increase labor productivity and reduces the occurrence of losses. Furthermore, how the reduction of material quality affects the production of waste was examined. In addition, for each job a makeready sheet count was defined. In addition, new tests to control loss were developed. Makeready sheets to this research, the threshold values, which we are able to reduce the waste. The main part of my research is the data collection. Data collected quality tables. The information collected we can reduce the waste. My study is qualitative.

The research material utilized in this study included my own observation and one set of theories, which I will try to transfer into practice. This research was carried out at Aldus Ltd printing house. The basis for the written part was Tanja and Eero Karjalainen's record of quality management paradigms (TQM) application for SMEs. A new project for printing houses was launched in early 2012 to reduce losses. The project was coordinated by Jouni Väisänen from Quality Knowhow Karjalainen. The aim was to reduce loss, but a number of projects due to the overlap results were meager. However, I developed new ways to explore loss reduction. The new tests will be carried out in late 2012 and will continue until the end of 2013.

Key words: 5S methods, preparation sheet, lead- time, acquisition, material stock and Aldus Ltd

SISÄLLYS

SANASTOA

1.	JOHDANTO	1
2.	TUTKIMUSONGELMA	2
2.1	Tutkimuskysymys	2
2.2	Viitekehys	4
2.3	Tutkimusmenetelmät	5
2.4	Kalanruotokuvio	7
3.	5S MUUTOSPROSESSI	8
3.1	Mitä on 5 S?	8
3.2	Lajittelu ja järjestäminen	10
3.3	Puhdistaminen ja standardisointi	10
3.4	Sitoutuminen	11
3.5	5S:stä Lean- ajatteluun	13
4.	PULLONKAULA	14
5.	LÄPIMENOAIKA	15
6.	SAANTO	18
7.	KESKENERÄINEN TUOTANTO	22
8.	ALDUS OY JA TUOTANTO	23
8.1	Myynti	24
8.2	Tuotannosuunnittelu	25
8.3	Prepress eli aineistojenkäsittely	26
8.4	Digipaino	27
8.5	Pienpaino	28
8.6	Rapida 8- värikone	29
8.7	Sitomo	34
8.8	Materiaalivarasto	35
8.9	Lähetämö	37
8.10	Jätteiden kierrättäminen	37
9.	YHTEENVETO	40

LÄHTEET

44

LIITTEET

48

SANASTOA

Alistuspää	syötetään arkit painokoneeseen
Arvovirta	auttaa ja nopeuttaa tunnistamaan hukan aiheuttajia
Deduktiivinen	testaa jo olemassa olevaa tietoa uudessa asiayhteydessä tai tutkimuksessa
Digipaino	painotekniikka, jolla paperille muodostetaan kuva suoraan digitaalisesta lähteestä
Exploratiivinen	tutkaileva tutkimus
Kalanruotokaavio	syy- seurauskaavio
Keskeneräinen tuotanto	tuotannossa olevat työt, joihin on sitoutunut materiaalia ja työtä.
Kolmikanttileikkuri	leikataan 3 sivua paperista yhdellä kertaa stiftarilla
Kuntoonlaitto	koneen asetukset säädetään kuntoon
Kvalitatiivinen	laadullinen tutkimus
Laatutaulu	laadunohjauksen julkinen analyysi ja toimenpidetaulu
Luovutus pää	painetut arkit tulevat painokoneesta

Läpimenoaika	tavaroiden ja palvelujen virtausnopeus organisaation läpi
Makkeli eli makulatuuri	epäkurantti painoarkki
Offsetpaino	mekaanista painamista paperiarkille, jossa painettava informaatio jäljennetään paino-levylle tai jolla sitten painetaan muuttamatonta aihetta haluttu määrä kopioita. (Jakovljevic, 2009)
PDCA- ympyrä	W.E. Demingin kehittämä laadun parannusympyrä
Preepress	aineistojen käsittely
Stiftaus	kerätään taitetut arkit sisäkkäin ja nido-taan arkit selästä yhteen
Taittokone	taittaa arkin 4-, 6-, 8-, 12-, 16- tai 32- sivuiseksi arkiksi
5 S	Japanissa kehitetty työmenetelmien organisointi ja stanrdisointi, jonka tavoite on kasvattaa työn tuottavuutta
8- värikone	voidaan painaa 8- väriä yhdellä kertaa tai 4-väri painatuksen arkin molemmille puolille samalla ajolla kääntölaitteen avulla
Yhdistelmäarkki	painetaan monta työtä samalle arkille
Varastonkiertonopeus	varaston hankintakustannus/varastolla

1 JOHDANTO

Tutkimuksessani pyrin selvittämään kirjapainossa syntyvän hukan syyt, mistä hukka syntyy eri työvaiheissa ja etsiä keinoja hukan vähentämiseen. Tutkimuksen aluksi määrittelen hukan alkuperää ja tutkimuksen edetessä esitän ratkaisuja hukan vähentämiseksi teoriassa ja käytännössä. Aihe on tutkimuksena haasteellinen ja kirjapainojen huonon kannattavuuden takia ajankohtainen. Tutkimusongelmani on hukan syntyyn vaikuttavat työvaiheet. Miten hukan syntymistä tutkitaan ja miksi asiaan ei ole löytynyt ratkaisua? Opinnäytetyössäni tutkimusmetelmänä käytän kvalitatiivista tutkimusta ja osallistuvaa havainnointia. Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä on laadullista tutkimusta. Tutkimuksella yritetään päästä ilman tilastollisia menetelmiä tai muita määrällisiä keinoja ”löydöksiin”. Laadullisen tutkimukseen kuuluvat sanat ja lauseet, kun taas luvut ovat perusta määrälliselle tutkimukselle. Yksittäinen tapaus on laadullisen tutkimuksen kohteena. (Kananen 2008, 24 - 25.)

Hukan syntymistä on tutkittu varsin vähän etenkin offset painamisessa. Tutkimuksessani tutkin deduktiivisesti todellisen saannon kirjapainoprosessissa ja esitän teoreettisesti hukan pienentämismahdollisuuksia. Teoria on tarkoitus siirtää käytäntöön ja luoda päivittäinen tapa toimia. Tutkimukseni pohjaksi löysin 2003 kirjoitetun Mika Lehtosen diplomityön materiaalihukka painotuotannossa (Lehtonen, 2003.), lisäksi kirjallisuudesta käytän apunani Six Sigman kirjoja Uuden sukupolven johtamis- ja laatumenetelmiä sekä Laatujohtamisoppien (TQM) soveltaminen PK-yritykseen (Karjalainen, 2000.) Viimeksi mainittu kirja on kirjoitettu Salpausselän kirjapainosta.

1. TUTKIMUSONGELMA

2.1 Tutkimuskysymys

Tutkimuksessani pohdin työni näkökulmasta hukan syntymistä kirjapainossa. Tutkimukseni pääkriteeri on, miten kirjapainossa voidaan vaikuttaa hukan synnyn vähentämiseen ja miksi tähän ei ole löytynyt vielä ratkaisua. Tutkimukseni tavoitteena on löytää ratkaisu siihen ongelmaan tai ainakin löytää keinoja hukan merkittävään vähentämiseen. Tutkimuskysymykseni luonne on exploratiivinen (tutkaileva) sekä deduktiivinen (teoria ja käytäntö). Tutkimukseni avainsanoja ovat 5S, pullonkaula, saanto, läpimenoaika, hukan(makkeliem) määrä, materiaalivarasto ja keskeneräinen tuotanto.

Pullonkaula on käsite, joka estää koko järjestelmän toimimisen täydellä kapasiteetilla. Pullonkaulana oleva kohde kuormittaa tuotantoprosessia epätasaisesti ja tekee tuotannosuunnittelun vaikeaksi ja aiheuttaa viivästyksiä koko tuotantoketjuun. Koneiden kuntoonlaitolla tarkoitetaan aikaa, joka menee asetuksiin ennen varsinaisen tuotannon aloittamista. Laitehuollon tarkoitus on tehdä huollot suunnitellusti tuotantoa mahdollisimman vähän häiriten. Suunnittelemattomat huollot ovat kalliita ja häiritsevät tuotantoa merkittävästi. Kirjapainon ilmankosteudella on merkittävä osa hukan syntyyn, koska kuivassa ilmassa paperi venyy ja syntyy kohdutusongelmia lisäksi paperista tulee staatista, jolloin tuotantonopeudet laskevat. Tuotannon läpimenoajan lyhentäminen on yksi tuotannon suurista kannattavuutta parantavista tavoitteista. Läpimenoaika onkin yksi parhaista yrityksen toiminnan tehokkuutta kuvaavista mittareista. Läpimenoajan lyhentämisellä saadaan vähennettyä tuotantoon sitoutuvan pääoman määrää. Tuotteen valmistamiseen kohdistuu esimerkiksi vähemmän työtunteja ja puolivalmiita tuotteita on tuotannossa vähemmän. Välivarastot ovat pienemmät tai niitä ei ole juuri ollenkaan.

Läpimenoajan lyhentämisellä saavutetaan myös parempi tuotannon ennustettavuus ja pystytään tuottamaan samansuuruisilla tai pienemmillä resursseilla enemmän tuotteita. Asiakkaita voidaan palvella paremmin ja pienemmillä kustannuksilla. Makkeliem määrällä tarkoitetaan arkkeja, joilla esim. painokone laitetaan tuotantokuntoon. Tutkimuksessani vertaan vuoden 2011 ja 2012 makkeliem kehitystä.

Tutkimus ei ole tarkka, mutta se on suuntaa antava, koska työnkulku on samanlainen molempina vuosina. Materiaalivarastolla on tärkeä osuus hukan syntyyn. Liiallisilla tuotenimikkeillä varaston kierto hidastuu ja pääomia sitoutuu liikaa. Keskenäinen tuotanto tarkoittaa tuotannossa olevia töitä, joihin on sitoutunut materiaalia ja työtä, mutta niitä ole laskutettu asiakkaalta. Alan huonon näkymän takia Alduksessa pitää kehittää omia hukan kartoittamiskeinoja, jotka eivät vaadi rahallisia investointeja. Aldus Oy syntyi 2007 kahden lahtelaisen painotalon fuusiona. Lahti Printin ja Salpausselän kirjapainon toiminta siirtyi Lahteen, Haapalankadulle. Henkilökuntaa oli 35 henkilöä. Kirjapainot eivät olleet kilpailleet samoista asiakkaista, joten asiakkuudet laajenivat. Lahti Print sai tarvitsemansa uudehkon painokoneen ja Salpausselän kirjapaino pystyi jatkamaan kirjapaino toimintaa. Vuoden 2008 taantuma kuitenkin vaikutti Alduksen liikevaihtoon pienentävästi, joten säästöä piti saada. Henkilökuntaa vähennettiin radikaalisti 35:stä 18:een.

Painoalan huonon tuloskehityksen ja ylikapasiteetin myötä alan investoinnit offsetpainoon ovat romahtaneet. Alaa valtaa digipaino, jolla on hyvät näkymät painotuotteiden tilausten pienentyessä. Offsetpainon investointien ollessa vähäisiä, korostuvat uusien painokoneiden kuntoonlaittoaikojen merkitys samoin kuin tuotantonopeus. Kuntoonlaittoajan ja painolevyjen arkistoinnin merkitys painokoneilla on kasvanut. Painosten pienentyessä asiakkaat painattavat samaa esitettä useamman kerran vuodessa, tällöin arkistoinnin merkitys kasvaa.

Painoteollisuus on luultavasti muuttunut enemmän viimeisen 5 -10 vuoden aikana kuin niitä edeltävinä 80 vuotena. (Mitting 2012, 41). Print & Media lehden artikkeli kertoo kuinka painon liiketoimintamallit ovat kehittyneet vastaamaan markkinoiden uusia vaatimuksia. (Mitting 2012, 39).

Puna-Musta konsernin toimitusjohtaja Jari Avellan toteaa Print & Media lehdessä: ”Alan vaikea tilanne tulee edelleen näkymään toimialajärjestelyinä ja toiminnan lopettamisina. Tämä kehitys on väistämätöntä kysynnän hiipuesssa.” (Ahopalo 2012, 32 -33).

2.2 Viitekehys

Kirjapainoissa on ollut ongelmana pitkään hukan hallitseminen ja sen syntymekanismit. Tutkimuksessani tutkin kirjapainoprosessia kokonaisuutena. Yritän löytää keinoja hukan pienentämiseen ja samalla tutkia, onko työtavoissa ja tuotantokoneissa uudistamisen aihetta. Tavoitteenani on esittää hukan synty teoriassa ja viädä tutkimustulokset käytäntöön. Nykyisin kirjapainot ovat it orjentoituneita ja toivonkin löytäväni tutkimuksessani sieltä käyttämätöntä kapasiteettia ja uusia tapoja käyttää tietotekniikkaa.

Rajaan tutkimukseni läpimenoaikaan, saantoon, materiaalivarastoon ja makkelikiloihin. Tutkimukseni alussa keskityn, miten 5 S vaikuttaa läpimenoaikaan. Läpimenoaika käsitetään yleisesti, kuinka nopeasti prosessissa tehty työ on saatu valmiiksi kirjapainossa. Läpimenon peruskäsite on kuitenkin tavaroiden ja palveluiden virtausnopeus koko organisaation läpi. (Karjalainen, 2000 s. 60.)

Saannolla tässä tutkimuksessa tarkoitetaan työhön annettua materiaalmäärää ja eri työvaiheiden jälkeen siitä saatua todellista määrää. Saanto saadaan laskemalla eri työvaiheissa hukatut materiaalit ja siitä saadaan todellinen saanto (hukkaprosentti). Ylimääräisen materiaalin painaminen lisää hukkaa. Materiaalivarastosta tutkin sen kiertonopeutta sekä mitä laatuja varastossa on. Lisäksi tutkin ostokäytäntöä ja sen muuttamista, koska varastossa seisovat tavarat sitovat yrityksen pääomaa turhaan ja teettävät ylimääräistä työtä varaston ylläpidon muodossa.

Tutkintakysymykseni opinnäytetyössäni ovat:

- Miten 5 S vaikuttaa läpimenoon ja hukan vähentämiseen?
- Kuinka materiaalivaraston pienentäminen vaikuttaa hukkaan?
- Pystynkö vaikuttamaan toimillani makkelikiloihin?
- Saanko PDCA- testillä todistettua keinoja hukan pienentämiseen.

Kuten tutkimuskysymykseni paljastaa, hukan muotoja on teollisuusprosesseissa erilaisia. Alduksen hallitus antoi tehtäväksi vähentää 15 % jätepaperikiloja. Toimeksianto vaikuttaa helpolta ratkaista, mutta todellisuudessa hukan eri muodot

vaikuttavat toisiinsa merkittävästi. Tutkimukseni aluksi keskityn lyhyesti 5 S -muutosprosessiin ja sen vaikutuksiin. 5 S:n jälkeen siirryn pullonkaulateoriaan ja miten 5 S ja pullonkaula liittyvät toisiinsa. Nämä taas vaikuttavat läpimenoaikaan merkittävästi.

Lisäksi määrittelen tutkimuksessani työkohtaisesti uudet kuntoonlaittoarckkimäärät ja samalla kerään dataa, onko tavoite arckimäärissä pysytty. Todellisen saannon saan laskemalla konekohtaisesti kulutettujen kuntoonlaitto arkkien määrän. Tutkimuksessani materiaalivarastojen osalta olen toteuttamassa Lean ajattelua. Muutan osto käytäntöä siten, että värien osalta luovumme alle 5 kg valmiin värien ostoista. Papereiden osalta jaottelen paperit kolmeen kategoriaan. Lavoittain ostetaan ns.talonpaperit ja tehdastoimitukset. Toinen ryhmä on töille ostettavat paperit, jotka ovat niitä papereita joita painetaan harvoin. Kolmas ryhmä on erikoispaperit, jotka ovat kalliita, niitä kuluu harvoin ja menekki on vähäistä. Paperin toimitus tukkureilta kestää pääsääntöisesti yhden vuorokauden, joten varastoiminen on turhaa. Lopuksi tutkin, miten keskeneräisen tuotannon määrää voidaan vähentää.

2.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimukseni aluksi kävimme läpi kirjapainon koko tuotantoketjun. Siinä kartoitimme kalanruotomenetelmällä eri tuotantovaiheet. Pidimme aloituspalaverin konsultti Jouni Väisäsen ja Aldus Oy:n tuotantopäällikkö Markku Koposen kanssa (palaveri 24.2.2012). Palaverissamme kävimme läpi Alduksen nykytilan. Kalanruotokuvion tarkoituksena on selvittää tuotannon päärakenteet ja mitä oheistyövaiheita on niiden sisällä. Päärakenteet sisältävät 12 eritoimintoa ja niiden oheistyövaiheita on peräti 197. Seuraavassa palaverissa (15.3.2012) kalanruotokuvio käytiin uudelleen läpi, jolloin kartoitimme työvaiheita, jolle ei voida tehdä mitään sekä työvaiheita, joilla on vähäinen merkitys. Näillä työvaiheilla ei ole suurta merkitystä hukka-ajan syntyyn vaan keskityimme muutamaaan pääkohtaan. Näitä kohtia ovat mm. paperivarastossa huonosti kiertävät paperit, myynnissä osaoptimoinnit eli työn kiilaamiset, jotka vaikuttavat heikentävästi työnsuunnitteluun. Koneiden osalta päähuomio kiinnitettiin koneiden toimintavarmuuteen ja niiden

huollon koodinointiin. Ihmisten osalta koulutus on tärkein alue, tuotannon suunnittelussa otetaan käyttöön laatutaulut, joihin merkitään päivittäin tapahtuneet virheet ja huolehditaan, että ne ovat kaikkien nähtävillä tarpeeksi suurina. Laatutaulujen tarkoituksena on kerätä dataa tulevaisuutta varten ja suurin huomio on, ettei virhe ole yksittäisen työntekijän henkilökohtainen vaan virhe tapahtuu prosessissa. Toimintaympäristössä käymme läpi tuotannon layoutin ja tutkimme, onko uudella layoutilla vaikutusta prosessin lyhentämiseen.

Laatutaulusta on oleellinen hyöty tutkimukselleni. Virheet, joita päivittäin merkitään laatutauluun kertovat, onko kyseessä kohinaa (vähäinen virhemäärä), joka on normaalia vaihteluväliä tuotantoprosessissa. Suuri määrä virheitä (3) päivässä samalla osastolla aiheuttaa tarkemman tarkastelun. (Aldus palaveri 20.5.2012) Tutkimukseni luonne on deduktiivinen. Tutkimuksessani pyrin esittämään asian ensin teoriassa ja yhdistämään sen testeillä käytäntöön.

Havainnointia voidaan käyttää sekä laadullisen että määrällisen tutkimuksen tiedonkeruumenetelmänä. Havainnointi liittyy yleensä yksilön toimintaan tai käyttäytymiseen. Havainnoinnin lajeja ovat piilohavainnointi, suora havainnointi ja osallistuva havainnointi. Työkaluja havainnoinnissa ovat silmät, korvat ja kädet (Kananen 2008, 69 -70). Havainnointia voidaan käyttää tilanteissa, joissa tietoa ei ole tai se on vähäistä tutkittavassa ilmiössä. Osallistuva havainnointi on kyseessä silloin kun tutkija on tutkimustilanteessa fyysisesti läsnä (Kananen 2010, 49 -50).

Teoriassa kirjapainossa aineistot kulkevat sähköisessä muodossa. Super Macit syrjäyttivät filmiasemoinnin 2000 luvun alussa ja asemointi siirtyi sähköiseen aikaan. 2000 luvulla tulivat uuden ajan levytulostimet kirjapainoihin, jolloin Maceilta siirettiin tiedostot suoraan levynkehityskoneeseen. Saman aikaan tulivat uuden teknologian painokoneet markkinoille. Uudet 8-värikoneet pystyvät painamaan 4-värituotteen yhdellä ajolla. Uusille painokoneille pystyttiin siirtämään värimäärityksiä Maceilta. Aldus Oy:ssä tämä ei ole onnistunut hyvin ja tutkimuksessani perehdyn ongelmaan. Linkin toimimattomuus hidastaa painokoneen kunnonlaitto aikaa 0,5-1,0 tuntia/työ. Painokoneella värien esiasetusten määrittäminen manuaalisesti taas aiheuttaa paperinkulutuksen kasvamista eli materiaalihuk-

kaa. Laadullisella tutkimuksella pystyn mielestäni kansantajuisesti tuomaan ratkaisuja ongelmien syntyyn ja niiden mahdolliseen ratkaisemiseen.

Lisäksi tutkimuksessani tutkin jätepaperimäärän kilojen kehittymistä. Minulla on dataa kahden vuoden ajalta, joita pystyn vertaamaan luotettavasti töiden samankaltaisuuden vuoksi. Esitän myöhemmin tutkimuksessani taulukot ja tutkin onko Alduksessa tapahtunut kehitystä makkelikilojen tippumisen myötä. Yritän myös löytää parannuskeinoja jätepaperi kilojen vähentämiseksi. Samalla tutkin saantoprosenttia, joka saadaan laskemalla erityövaiheessa syntynyt hukka. Lämpimenoajasta yritän löytää kehitysideoita läpimenoajan lyhentämiseen.

2.4 Kalanruotokuvio

Liitteessä 1. käsitellään Alduksen tuotannon erivaiheet. Kalanruotokuvio on ensimmäinen vaihe, josta tuotannon uudistuksien kehittäminen alkoi. Kuvio käsittää Alduksen kaikki työvaiheet. Tarkoituksena on käydä kalanruotokuviosta läpi sellaiset työvaiheet, jotka voi yhdistää johonkin toiseen työvaiheeseen pienillä muutoksilla. Työmäärää ei kuitenkaan ole tarkoitus lisätä, vaan yksinkertaistaa työnkuvaa, poistaa turhat työvaiheet ja odotusajat. Liitteessä 1 on oranssilla värillä merkitty pääkohdat, joihin tutkimuksessani pyritään ensisijaisesti vaikuttamaan. Toisena kohteena ovat keltaisella merkityt kohdat. Keltaisella merkittyjen kohteiden tutkiminen ei ole helppoa useiden muuttujien takia. Osa keltaisista kohdista ratkeaa samalla kun oranssit kohdat saadaan ratkaistua.

Kalanruoto käydään läpi uudestaan vuonna 2013, jolloin tarkastellaan onko muutos toiminut ja tutkitaan, tehdäänkö muutoksia työvaiheisiin tai tarvitaanko ko-neinvestointeja.

Kalanruotokaavioksi (The Fishbone Diagram) kutsuttu syy-seurauskaavio on työkalu, jonka avulla voidaan todeta, että kaikki ongelmaan vaikuttavat syyt on otettu tai ainakin yritetty ottaa huomioon. Samalla se on visuaalinen esitys tekijöistä, jotka aiheuttavat jonkin tapahtuman. Kalanruotokaavio tulisi laatia sellaiseksi, että siitä näkee selkeästi syy-seurausketjut. Aluksi jokaisen yksittäisen syyn suhteelli-

nen merkitys arvataan, ja merkitystä täsmennetään myöhemmin empiirisen (kokemusperäisen) tiedon perusteella. (Opetushallitus 2003.)

Tanja ja Eero Karjalainen kirjoittavat teoksessaan Six Sigma: Uuden sukupolven johtamis- laatumenetelmä miten kalanruoto eli Ishikawan diagrammia tehdään ja miten sitä käytetään (Karjalainen, 2008, 130).

Syy- ja seurauskaaviossa perusongelma tai ongelman asetus laitetaan diagrammin oikealle puolella ns. ruodon päähän. Keskeiset ongelman aiheuttajat tai syyt laitetaan selkärüodosta lähteviin haaroihin. Yleensä käytetään neljän M:n kategorian aloituspisteinä: Materials (materiaalit), Machines (koneet), Manpower tai Man (työvoima tai ihmiset) ja Methods (menetelmät). Tähän kategoriaan voidaan lisätä vielä Environment (ympäristö). Aivoriihitekniikan avulla saadaan mahdolliset syyt jokaiseen kategoriaan. Kun kalanruoto on valmis, se antaa selkeän graafisen kuvan syistä, jotka saattavat olla keskeisiä syitä määritettyyn ongelmaan. (Karjalainen 2008, 131.)

Kun ongelmat on todettu, tehdään parentokaavio. Parento periaate sanoo, että vain muutama harva tekijä aiheuttaa suurimman osan ongelmista. Periaatetta voidaan soveltaa laadun parantamiseen laajentamalla, että suurin enemmistö ongelmista (80 %) aiheutuu muutamasta avainsyystä (20 %). Korjaamalla nämä muutamat syyt on suurempi mahdollisuus onnistua. (Karjalainen 2008, 157.)

3. 5S MUUTOSPROSESSI

3.1 Mitä on 5 S?

5S mielletään usein siivousohjelmaksi, mutta käytännössä se on muutosprosessi viihtyisämpään ja tuottavampaan työyhteisöön. Yrityksen antama kuva on merkittävä ja 5S menetelmän tuomat muutokset, siisteys ja järjestys ovat asiakkaille kuin myös potentiaaliselle työvoimalle tunnusmerkkejä siitä, että yritys menestyy hyvin. Menetelmän käyttäminen parantaa yrityksen imagoa. (5S 2001, 7, 22).

5 S:n tarkoituksena on poistaa kaikki ylimääräinen, jota ei tarvita päivittäisessä työ-teossa. Kaikki ylimääräinen tavaroiden etsiminen aiheuttaa hukkaa ajankäytössä ja on hyödytöntä. Hyvin järjestetty tehdas on tuottavampi, se tuottaa vähemmän viallisia tuotteita, saavuttavat määräajat paremmin ja on turvallisempi paikka työskennellä. (Väisänen, 2012)



KUVA 1. ennen 5 S:ää (Aldus, Markku Koponen)



KUVA 2. 5 S:än jälkeen (Aldus, Markku Koponen)

3.2 Lajittelu ja järjestäminen

Alduksessa lähdettiin toteuttamaan 5 S- menetelmää lajittelemalla materiaalit tarpeellisiin ja tarpeettomiin. Materiaalit kerättiin omalle aluelle ja tarpeellisille materiaaleille osoitettiin hyllypaikka. Tarpeettomat materiaalit jaettiin kahteen osaan, kierrätettäviin ja tarkastettaviin, jotka laputettiin punaisella lapulla ja siirrettiin karanteenialueelle. Karanteeniajaksi sovittiin 2 viikkoa. Lajittelu ja järjestäminen tehtiin yhtä aikaa, jolloin aikahukkaa ei syntynyt ja sillä eliminointiin turha materiaalin varastoiminen. Turhien materiaalien varastointi lisää aikahukkaa ja kasvattaa varastokustannuksia.

Kahden viikon karanteeniajan jälkeen osa tavaroista lähti kierrätykseen kaatopaikalle ja osa myytiin. Osa tavaroista varastoitiin ja kirjattiin kirjapainon vintille myyntiä varten. Alduksen ongelmaksi muodostui kahden kulttuurin yhdistäminen. Järjestämisen yhteydessä kirjapainosta lähti mm. 25 postinrullakkoa. Ongelmaksi oli muodostunut tavaroiden kasaaminen hyllyjen eteen, jolloin hyllyjen käyttäminen hankaloitui. Järjestämisellä saatiin ongelma hoidettua pois. Kirjapainon käy-

tävät selkenivät ja uuden layoutin suunnittelu mahdollistui. Uuteen layouttiin pa-
laan pullonkaulaluvussa.

3.3 Puhdistaminen ja standardisointi

Alduksessa puhdistaminen lähti hyvin käyntiin. Hyllyn edustat tyhjenivät turhasta tavarasta ja hyllyt saatiin tehokkaaseen käyttöön. Seuraava vaihe on alueiden ni-
meäminen ja maalaaminen eli maalatulle alueelle saa tuoda vain sille alueelle ni-
mettyjä tavaroita. Valmisvarasto hyllyt siivottiin vanhoista tuotteista ja jatkossa
niihin saa laittaa vain sähköisesti varastoon kirjattuja tuotteita. Sähköisestä kirja-
uksesta koko Alduksen organisaatio näkee tavaran hyllypaikan ja päivämäärän,
milloin ne on varastoitu.

3.4 Sitoutuminen

Sitoutuminen on haastavin tekijä 5 S:ssä. Usein ajatellaan jonkun tavaran tai tuot-
teen tarvitsemista myöhemmin, ja se laitetaan hyllyyn kirjaamatta. Tällainen toi-
minta on hyvin yleistä, niin Alduksessakin. Hyvin usein tulee eteen kysymys tar-
vitaankohan tätä vielä. Tällöinhän kysymys sisältää vastauksen, ettei tarvita. Al-
duksessa on mennyt 5S- projektin aloitukseen kahdeksan kuukautta, mutta nyt
kun positiivisia tuloksia on näkyvillä, sen tekeminen on helpottunut. Työ on vaa-
tinut projektin vetäjältä tuotantopäällikkö Markku Kuposelta kovia ponnisteluja.
Muutos on aiheuttanut muutosvastarintaa ja onkin tärkeää kitkeä se mahdollisim-
man nopeasti. Yllättäen muutosvastarinta oli työntekijöissä vähäistä. Omalta koh-
dalta 5 S: n toteuttaminen oli haastavaa. Minulla on paljon materiaalinäytteitä ja
pöytä oli sekaisin, kuten kuvassa 1. nähdään (s.9). Noudatin 5 S:n kaavaa, että
jokaiselle tavaralle on osoitettava paikka. Työpöytäni on ollut 5 S:n aloituksen
myötä siisti ja tavaroiden etsimiseen ei mene ylimääräistä aikaa.

Tuotannossa sitoutuminen on 5S:n tärkein osa- alue. Alkuvaiheessa sitoutuminen
päivittäisen rutiiniin vaati puuttumista. Pienen muutosvastarinnan ja omakohtais-
ten kokemusten kautta työntekijät huomasivat työnteon helpottuvan. Muuttamalla
ajattelutapaa saimme Alduksessa hukka-ajan säästöä.

Tuominen toteaa ensivaikutelman yrityksestä olevan arvokkain. Ensivaikutelman korjaamiseen ei saada koskaan uutta tilaisuutta. (Tuominen 2010, 7.)

Jouni Väisänen Quality Knowhow Karjalainen Oy:sta on esittänyt laskelman hukkatun ajan hinnasta 1.000.000 euron liikevaihdon tuottavasta yrityksestä:

Esimerkinä 5 S:n hyödyllisyydestä:

Liikevaihto/hlö/a:

1.000.000 eur/ 10 henkilöä = 100.000 Eur/ Hlö/ vuosi

100.000 eur/ 200 päivää = 500 eur / päivä

2,5 vko x 5 päivää x 500 eur = 6250 Eur!

Menetettyn ajan hinta:

hukka kerrotaan 2, jolloin se on

12.500 Eur/ Hlö/ vuosi (Väisänen, 2012)

Petersonin ja Smithin (1998) mukaan 5S-menetelmän hyötyjä ovat esimerkiksi

- vähentynyt kierrätysaika
- lisääntynyt lattiatila
- työolosuhteet ovat parantuneet
- tiimeissä työsuoritukset ovat parantuneet
- aika johtamiselle on vähentynyt
- tuottavuus on lisääntynyt
- moraalit on parantunut
- aika tavaroiden etsimiseen on lyhentynyt.

Yritykset, jotka ovat ottaneet menetelmän käyttöönsä, ovat saaneet hyötyjä. Yritykset toimivat monella eri alalla ja se, missä hyötyjä tarkastellaan, riippuu yhtiöstä, mutta hyödyt ovat seuraavanlaisia:

- Uusien työntekijöiden koulutusaika on lyhentynyt
- kommunikaatio ja tiedon jakaminen ovat parantuneet

- puheluajat ovat lyhentyneet
- toimistotarvikkeiden ostokulut ovat vähentyneet, turvallisuus on parantunut
- tuottavuus on lisääntynyt ja laatu on parantunut. (Peterson, Smith 1998.)

3.5 5S:stä Lean-ajatteluun

5S- menetelmä on hyvä lähtökohta lean-ajatteluun. Jukka Puumalainen siteeraa tutkintotyössään Rantaa: Höyläämön materiaalihukan seuranta (Puumalainen, 2012); Lean-ajattelu on johtamisfilosofia, jonka tärkein idea on pyrkiä tuottamaan asiakkaalle mahdollisimman pienillä resursseilla mahdollisimman paljon arvoa. Lean-ajattelun ytimenä on pyrkimys poistaa kaikki turha ja keskittyä prosessin oleellisimpiin kohtiin sekä kehittää näiden toiminnan laatua pitkällä aikavälillä. (Ranta. T, 2010, 11.)

Lean-toiminnan (Lean production) juuret ovat vuodelta 1990, jolloin oli käynnissä tutkimus eri maiden autoteollisuusyritysten kilpailukyvyistä. Tutkimuksen tuloksina löydettiin samankaltaisia piirteitä menestyvien yritysten toiminnan välillä. Tutkimukset osoittivat, että kun keskitytään pelkästään asiakkaalle lisäarvoa tuottavaan toimintaan, pystytään säästämään huomattavasti kustannuksia sekä aikaa. (Ranta 2010, 11.)

Leanin tehokkuus perustuu järjestelmällisyyteen, päivittäisiin käytäntöihin sekä työkaluihin, joita tarvitaan tehokkaiden prosessien vakiinnuttamiseksi ja ylläpitämiseksi. Leanin toiminnassa periaatteena on, että kaikki lisäarvoa tuottamaton työ karsitaan prosessista. Organisaatio pyrkii täydellisyyden tavoittelulla kohti parempaa suoritusta ja virheetöntä toimintaa. Yksi tärkeimmistä lean-toimintatavan osa-alueista on jatkuva parantaminen. (Merikallio & Haapasalo 2009, 8.) Keskeisiä periaatteita leanissa on kaksi. Nämä ovat luoda keskeytymätön virtaus koskien kaikkia liiketoimintaprosesseja yrityksessä ja sitoutunut johto. Keskeytymätön virtaus koskee yrityksessä liikkuvaa tietoa, tuotteita ja materiaalia. Johdon sitou-

tuminen taas koskee jatkuvaa investoimista työntekijöihin sekä jatkuvan parantamisen edistämistä. (Tuominen 2010, 5.)

Alduksessa Lean näkyy käytännössä materiaalivarastojen pienenemisenä, työkohtaisten materiaalien tarkentumisena ja tavaroiden etsimiseen käytetyn ajan vähentymisenä. Näillä asioilla on tärkeä osa työntuottavuuden parantumiseen. Materiaalivarastojen pienentyminen näkyy selkeästi varastonkiertonopeuden parantumisenä. Painovärien osalta aikahukkaa tulee värien sekoittamisesta, se saadaan kuitenkin takaisin pienentyneenä jätevärimääränä sekä siistimpänä värivarastona.



KUVA 3. Materiaalihyllyn käytön vaikeus (Aldus, Markku Koponen)

4. PULLONKAULA

Alduksessa on tutkittu tarkemmin huhtikuussa 2012 tuotannon läpimenoa ja sen pullonkauloja. Pullonkaula on este tuotannon tasaiselle virtaukselle. Pullonkaula aiheuttaa ongelmia tuotannosuunnitteluun, mutta niitä voidaan purkaa hyvällä

tuotannosuunnittelulla. Pullonkauloihin voi olla monia syitä, kuten esim. koneiden erilaiset kapasiteetit, koneiden kunto, ammattitaito, koneiden tuotantoaika, yms. Edellä luetelluihin ongelmiin on helppo keksiä ratkaisuja esim. muuttamalla tuotantoaikaa, kouluttamalla työntekijöitä, tekemällä huolto-ohjelmia koneille, jne. Teoriassa asiat ovat helppoja, mutta käytännössä ongelmaksi muodostuu usein raha. Raha on tärkeässä roolissa parannuksiin, mutta paljon pystyy parantamaan pienilläkin kustannuksilla. Huolto-ohjemien suunnittelu, toteuttaminen ja sisäinen koulutus ovat hyviä keinoja vähentää pullonkauloja. Alduksessa pullonkauloja aiheutuu keskeneräisestä layoutista. Vuonna 2007 fuusion aikana Alduksessa oli kiire aloittaa tuotanto, jolloin layouttia ei mietitty valmiiksi. Ongelmaksi muodostuu liian pitkä materiaalien siirtäminen ja paperipakkojen turha liikuttelu. Samoin taittokoneiden sijoittelussa ei ole onnistuttu. Lähettämö on myös epäkäytännöllinen ja väärässä paikassa. Uuden layoutin suunnittelu aloitetaan vuoden 2012 lopulla. Uudessa layoutissa pienpaino osasto siirretään uuteen paikkaan ja lähettämö siirtyy strategisesti oikeaan paikkaan. Samalla lähettämöön saadaan kunnolla merkityt lavapaikat lähteville tavaroille.

Olli Mero toteaa lopputyössään tuotannonohjauksen kehittäminen ERP:n avulla pullonkaulaohjauksesta seuraavaa: Tuotannossa on aina olemassa työvaihe, joka on tuotannon pullonkaula eli työvaihe jonka kapasiteetti on muita työvaiheita alempi. Pullonkaula muodostuu yleensä tuotannon vaikeimpaan tai kalleimpaan kohtaan. (Mero, 2011).

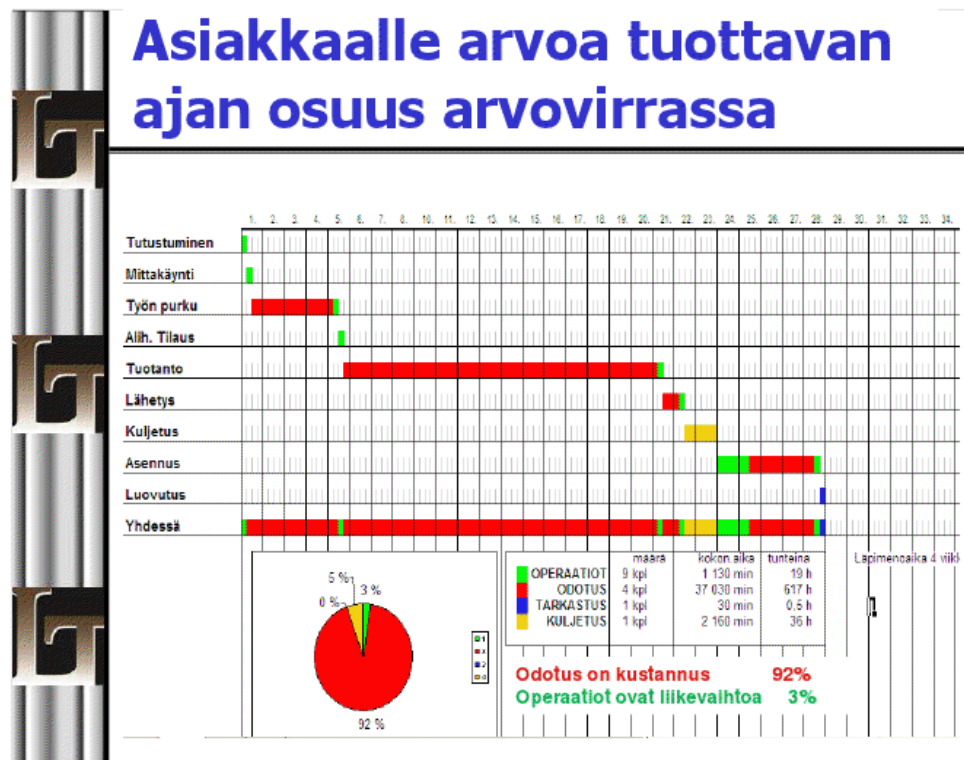
Kehittyvässä tuotantoprosessissa on aina pullonkauloja. Yhden pullonkaulan ratkaiseminen tuo aina uusia pullonkauloja. Tämä toimii hyvin motivaattorina tuotannosuunnittelussa ja tuotannossa. Kilpailutilanne vaatii, että yrityksissä on koko ajan 1-3:een projektia käynnissä, joilla pyritään ratkaisemaan pullonkauloja tuotannossa.

5. LÄPIMENOAIKA

Golddratt määrittelee kustannuslaskennassa läpimenon tarkoittavan rahamäärää, joka tuotannolla ja myynnillä saadaan aikaan. Läpimeno on liikevaihto, josta on

vähennetty täysin muuttuvat kustannukset. Pääomalla tarkoitetaan tuotantoon sitoutunutta rahaa eli lähinnä myytäväksi valmistettaviin tuotteisiin sitoutuvaa materiaalia. Toimintakustannuksilla tarkoitetaan kaikkia kustannuksia, jotka syntyvät, kun materiaalit muutetaan tuotannon kautta läpimenoksi. Toimintakustannuksia ovat siten kaikki kustannukset, jotka eivät ole täysin muuttuvia kustannuksia ja joita ei ole vähennetty liikevaihdosta läpimenoa laskettaessa. (Karjalainen 2000, s.59- 60).

Alduksessa seurataan läpimenoaikaa ja sitä pyritään parantamaan. Nykyään läpimenoaika on kahdeksan päivää ja tavoitteena on puolittaa se. Läpimenoajan puolittaminen on kova haaste koko työyhteisölle. Monissa työpisteissä se vaatii vanhoista tavoista luopumista ja työnkuvan uudelleen organisointia. Tämä projekti on suunnitteluvaiheessa ja toteuttaminen alkaa loppu syksystä. Projekti on tarkoitus käydä aluksi osastoittain ja laajentaa myöhemmin kokonaisuudeksi.



KUVIO1. Arvovirta Alduksessa, (Väisänen, 2012)

Kuten kuvio 1. osoittaa 92 %:a asiakkaalle tuottavasta arvovirrasta on odotusta eli hukkaa. Usein kuvitellaan, kun kirja lasketaan pöydälle, niin laskutus katkeaa. Eivät pankitkaan lopeta yöksi koron laskemista, samoin on painotuotteilla laskutuksen suhteen. Läpimenoajasta puhuttaessa usein mielletään työtahdin nopeuttamisesta, mutta kuten kuvakin osoittaa, niin hukka-aika löytyy odotusajasta. Mitä sitten on odotusaika? Odotusaika muodostuu vedoksesta, joka lähetetään asiakkaalle, aineistojen viiväytymisestä, vääristä tiedostoista, yms. Usein näiden odotusaikojen oletetaan kuuluvan osana systeemiin. Kuitenkin kaikilla töillä on aina aikataulu. Alduksessa on kehitteillä aikataulutustarra, joka liimataan vedoksen yhteydessä lähetettyyn aineistoon. Siinä Aldus sitoutuu toimittamaan painotuotteen kolmessa päivässä aineiston palautuksesta. Alduksessa on kunnia asia toimittaa painotyöt myöhästymättä. Toimitusvarmuus on Alduksessa 95 %: a. Aikahukkaan pyritään vaikuttamaan uusilla palvelumuodoilla esim. sähköisellä pdf:llä. Useat asiakkaat haluavat kuitenkin vielä paperivedoksen, jolloin aika hukkaa syntyy, johtuen esim. postin aikatauluista.

Mike Rother toteaa kirjassaan Toyota kata: *jos yritys haluaa pienentää läpimenoaika, tulee yrityksen parantaa prosessejaan.* (Rother 2011, 24).

Janne Jääskeläinen sanoo tutkintotyössään: Virtausmallin kehittäminen AMI 400 -500 – kokoonpanossa; Hukka on ollut tuotantoprosessien suurin vihollinen jo yli sadan vuoden ajan. Frederick Taylor yritti jo 1900-luvun alkupuolella poistaa hukkaa tuotantoprosesseista, tarkkailemalla työntekijöiden toimintaa ja poistamalla siitä jokaisen tehottoman liikkeen. (Liker, Jeffrey K. 2006, 8.) Hukka (engl. waste) on erittäin kattava käsite, se käsittää kaikki lisäarvoa tuottamattomat työvaiheet. Hukkaa esiintyy kaikissa työvaiheissa ja kaikissa tuotantoprosessin vaiheissa.(Jääskeläinen, 2012).

TPS:n mukaan hukkaa on olemassa kolmea päätyyppiä, mudaa, muraa ja muria. Näiden kolmen hukan ilmenemismuodon nimet tulevat japaninkielestä.(Liker, Jeffrey K. 2006,114.)

- Muda on lisäarvoa tuottamaton työ.
- Muri on ihmisten tai laitteiden ylikuormitusta.
- Mura on tuotannon epätasaisuutta.

6. SAANTO

Saanto määrittelee, kuinka monta prosenttia hukkaa syntyy erityövaiheissa. Tulevassa tutkimuksessani kirjataan painokoneelle annetut arkit kahden kuukauden ajalta, jotka menevät leikkuuseen, taittokoneeseen ja stiftarille. Teoreettinen saanto on esim: kun koneelle annetaan 100 arkkia ja ne kulkevat prosessissa neljän koneen kautta niin yhtälö on $100 * 0,95 * 0,92 * 0,9 = 70,794 \%$ eli hukkaa syntyy n. 30 %:a. Tutkimuksessani pyrin keskittymään tuohon 30 %:iin ja etsimään vastuksia sen pienentämiseen.

Alduksessa tehdään yli 3000:tta työtä vuodessa, joten sillä on merkittävä vaikutus yrityksen kannattavuuteen. Sivulla 30 esitän taulukon 1, jossa on määritelty uudet tavoitearvot painotöihin. Painotyöt on eritelty erilaisten jatkotoimintojen mukaisesti. Aikaisemmin Alduksessa on yliarkkien määrään vaikuttanut painajan tekemä päätös. Painosten pienentyessä painokoneiden kuntoonlaitto ajat lisääntyvät, samoin käy kuntoonlaittoarkkien. Paperi maksaa noin 1-1,5 euroa kilolta, joten hukan vähentäminen tuo isot säästöt. Saanto prosenttiin pystyy teoreettisesti vaikuttamaan paperilaatua vähentämällä, jolloin sama paperi on koneessa useammassa työssä peräkkäin ja näin koneen kuntoonlaittoaika ja kuntoonlaittoarkkien määrä pienenee. Samoin painosmäärien koolla on vaikutusta saantoprosenttiin merkittävästi. Joihinkin päätöksiin kirjapaino ei voi vaikuttaa, mutta paino voi johdattaa asiakasta oikeaan suuntaan. Asiakkatkin ovat ottaneet käyttöön lean ajattelun, joten painosmäärät ovat pienentyneet.

Projektille on varattu vuosi 2012. Tutkimukseni on alkanut laatutaulujen tiedonkeräämisellä, joita analysoidaan 1: n kuukauden välein. Virheet, jotka on kirjattu laatutauluun, mutta niitä on esiintynyt vähän, poistetaan (kohina) ja niiden tilalle haetaan uusia virheitä. Laatutaulun ajatuksena on etsiä uusia virheen ilmenemis-

muotoja. Tämä takaa yrityksen laatuajattelun kehityksen ja motivoi työntekijöitä uudistumaan. Lokakuussa 2012 seinälle laitetaan uudet laatutaulut, joissa keskitytään muutamaa todelliseen ongelmaan eli kohinat on poistettu. Todellisiin ongelmiin keskittyminen tuo tuloksia nopeammin ja näin voidaan eliminoida pahimmat virheet pois.

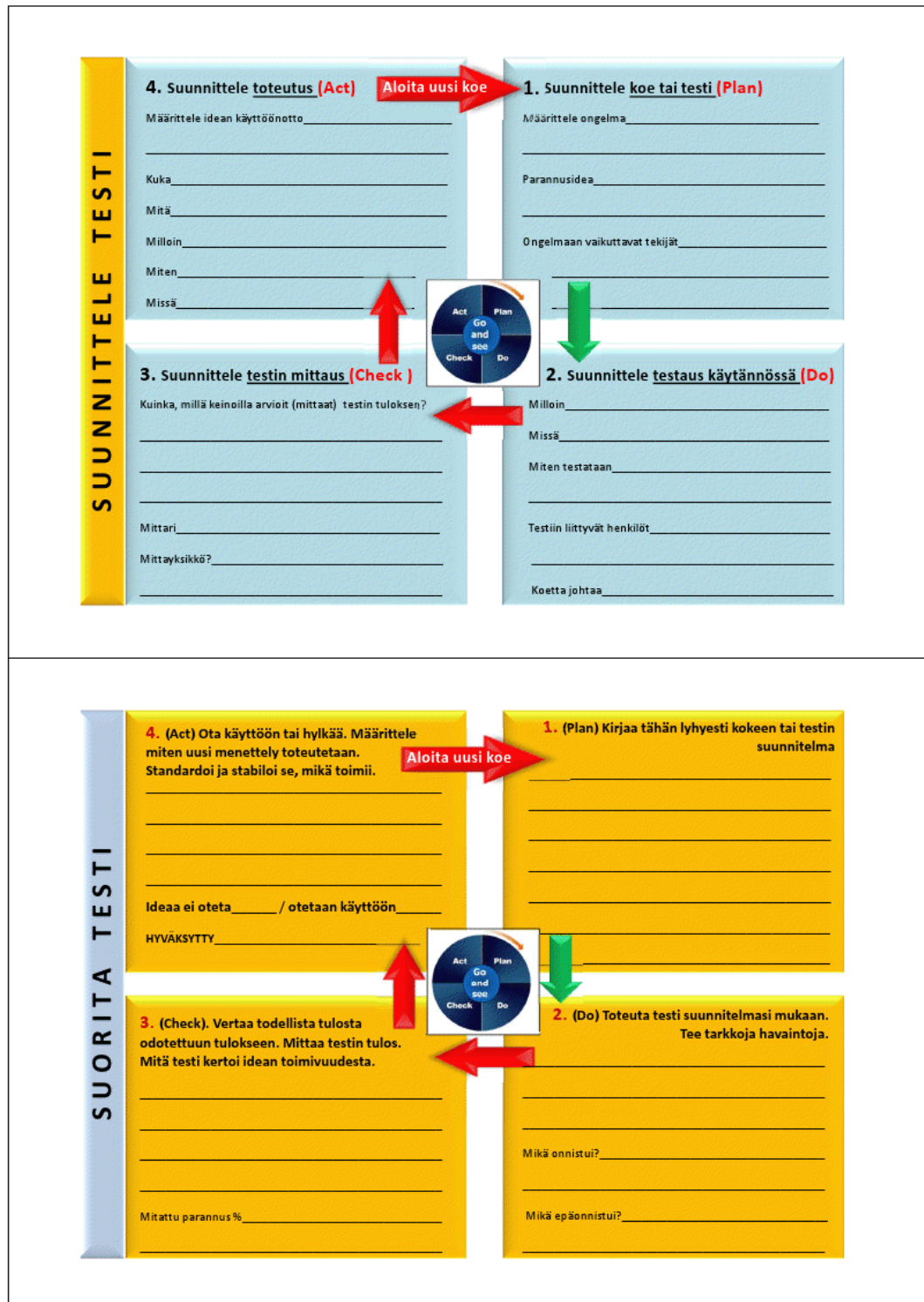
LAATUTAULU

VIRHE -%											
VIKKO / n:o	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__	VIKKO /__
VIKKONPÄIVÄ	ma	ti	ke	to	pe	yh					
VALMISTETTU											
VIALLISTA											
VIRHE -%											
"Prosessin nimi"	c - raja										
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
"Prosessin nimi"	c - raja										
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
"Prosessin nimi"	c - raja										
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											

KUVIO 2. Laatutaulu (Karjalainen 2000, 15)

Kuviossa 2. on kuva laatutaulusta. Alduksessa kerättiin virheitä laatutauluihin alkuvuonna 2012. Laatutaulut olivat palaverihuoneessa kaikkien nähtävillä tulostettuna tarpeeksi isoiksi. Henkilökunta täytti työpäivän aikana tapahtuneet virheet niille varatuille paikoille ja jos virhettä ei löytynyt, niin se lisättiin laatutauluihin. Taulujen ideana on löytää todelliset poikkeamat tuotannosta ja poistaa ne nopeasti. Kirjaamattomista virheistä tulee usein liioteltuja, ja ne voivat johtaa virhearviointeihin. Ensimmäiset laatutaulut tutkittiin toukokuussa 2012, ja niistä poistettiin vähäiset virheet (kohina). Suurimmat virhekohdat jaettiin pienempiin osiin ja marraskuun alussa 2012 laatutaulujen täyttäminen jatkuu.

Laadun parantaminen ei ole projekti, joka aikanaan loppuu. Laadunhallinnan on oltava pienten askelten jatkuvaa kehitystyötä. Yrityksissä on jatkuva tarve kehittää ja hyödyntää informaatiota, joka kuvaa toiminnan oikeellisuutta tosiasioin. Laatutaulut mahdollistavat tosiasioihin perustuvan tiedon hyödyntämisen ja ”pakoittavat” jokaisen organisaatiossa toimimaan oikein asioiden parantamiseksi. Tämä pakko tulee laatutauluihin liittyvän virheiden julkistamisen sekä oikein toimimisen kautta. Virheet eivät saa olla salaisia ja piilotettavia, vaan ne ovat julkistettavia ja mahdollisuuksia. Laatutaulujen voima perustuu jatkuvan informaation keräämiseen ja välittömään palautteeseen. (Karjalainen 2000, 14)



KUVIO 3. PDCA- ympyrä, Deming vl Karjalainen, 2000)

Kuviossa 3. on kuva PDCA testistä. PDCA- ympyrä on W.E. Demingin kehittämä laadunparannusympyrä. Ympyrä sisältää vaiheet suunnittele, tee, opi, ja toimi. Ympyrä on nelivaiheinen menettely toiminnan jatkuvan parantamisen varmistamiseksi. (Karjalainen, 2000, 8.).

PDCA- syklin vaiheet muodostavat tieteellisen tiedonhankintaprosessin. PDCA tarjoaa käytännöllisen välineen haastavan tavoitetilan saavuttamiseen, se on väline, jolla päästään harmaan vyöhykkeen läpi, ja se luonnehtii oppivaa organisaatiota. Mutta vain, jos sitä käytetään oikein. (Rother, 2011,122)

Aikaisemmin olen esitellyt, mistä paperihukka muodostuu, samoin olen viitannut saantoprosenttiin ja sen muodostumiseen. Nyt esitän PDCA- testin, miten se Alduksessa suunniteltiin ja toteutettiin. Ensimmäisenä määriteltiin ongelma, joka oli liiallinen paperihukka. Parannusideaksi todettiin töiden yksilöiminen ja yliarkkien määrittäminen näihin töihin. Ongelmaksi koettiin painokoneen huono kunto ja liian suuri paperi valikoima. Testissä painettiin viittä eri paperia. Testi suoritettiin viidesti samalla työllä. Työt ajettiin peräkkäin, painajat raportoivat testitulokset ja laittoivat paperit paremmuus järjestykseen ja ne raportoitiin. Testeissä tutkittiin papereiden ajettavuutta, pisteenkasvua sekä onko paperi painettavissa puolto- ja taantoajona. Samoin testeissä tutkittiin, kuinka hyvin paperit kuivuivat jatkokäsittelyä varten ja millainen opasiteetti (läpinäkyvyys) papereissa oli. Sitomon osalta testi oli hyvin samankaltainen, eli he laittoivat paperit paremmuusjärjestykseen, tutkivat tahrimista (kuivumista) ja lisäksi he testasivat, voidaanko paperit taittaa 32- sivuisiksi arkeiksi. Testi palveli myös preepessissä, jossa tutkittiin painolevyjen valotusarvoja. Koetta johtivat Markku Koponen ja Jukka Hänninen. Mittareina käytettiin etukäteen määriteltyjä laatuvaatimuksia ja tavoite yliarkkimääriä. Testi osoitti tavoitearvojen olevan haasteellisia. Toteutus otettiin saman tien käyttöön alkuperäisenä ja sitä testataan vuoden 2012 loppuun asti.

7 KESKENERÄINEN TUOTANTO

Keskeneräinen tuotanto tarkoittaa tuotannossa olevia töitä, joihin on sitoutunut materiaalia ja työtä, mutta niitä ole laskutettu asiakkaalta. Keskeneräinen tuotantomäärä sitoo investoinnit ja pakoittaa turhiin investointeihin. Se syö kannattavuuden, siksi keskeneräinen tuotanto olisikin saatava niin pieneksi kuin mahdollista. (Karjalainen, 2000,85.)

Salpausselän kirjapainossa tähän ongelmaan kiinnitettiin huomiota jo vuonna 1995. Vuonna 2012, Alduksessa ollaan saman haasteen edessä. Alduksen ongelmana on töiden painottuminen kuukauden kahdelle viimeiselle viikolle. Tämä taas johtaa prosessin viimeisen lenkin eli lähettämön liialliseen kuormitukseen. Alduksessa on tätä ongelmaa tutkittu ja ratkaisuvaihtoehtoja on haettu. Monien projektien päällekkäisyyksien takia Alduksessa ei ole saatu uusia vaihtoehtoja tuotantoon, mutta ne yritetään ottaa käyttöön vuoden 2012 loppuun mennessä. Salpausselän kirjapainon ja Alduksen keskeneräisen tuotannon ongelmat ovat erilaisia. Salpausselän kirjapainon ongelmana oli töiden liiallinen määrä ja niiden pääsy tuotantoon samanaikaisesti. Alduksen ongelmaksi näkisin liiallisen vaihtelun painotöissä. Totean kuitenkin Alduksen suuriman haasteen olevan kirjapainojen 30 %:n ylikapasiteetin ja siksi töiden vaihtelua tapahtuu. Vertailuna vuoden 1995 painotyöstä sai euroiksi muutettuna 30 %:a enemmän rahaa kuin vuonna 2012. Samalla esim. paperin hinta on noussut vuosina 2011 - 2012 kuusi kertaa.

8. ALDUS OY JA TUOTANTO

Aldus Oy on kirjapaino alalla toimivat 18 henkilön laatu paino. Aldus kuuluu 30 suurimman kirjapaino alan työllistäjiin Suomessa. Liikevaihto on n. 2,3 miljonnaa. Aldus Oy syntyi Lahti- printin ja Salpausselän kirjapainon fuusiona 2007. Kirjapainon pää tuotantokone on Rabida-105, 8-värinen B 1(740*1050 mm) formaatin kone. Painokoneella voi painaa 8-väriä kerralla tai 4-väri työt kääntölaitteella puolto/taanto painatuksena yhdellä ajolla. Muita painokoneita Alduksessa on 2 digikonetta, joista toinen on monivärikone, kaksi väri Gto- 52, sylinteri ja kaksi tiikeliä. Fuusiolla oli merkitystä molemmille yrityksille, esim. Lahti-printin olisi pitänyt investoida uuteen painokoneeseen ja taas Salpausselän kirjapainolla oli likviditeetti ongelma. Kirjapainot yhdistyivät Lahteen Haapalankadulle, jolloin kirjapainon nimeksi tuli Aldus; Aldus Manutiuksen mukaan.

Aldus on palkittu useista painotuotteista mm. vuodenhuiput palkinnolla. Pyrollin huhtikuun painotyöksi on valittu Etteplan Oyj:n vuosikertomus, jonka on suunnitellut Spokesman Oy ja sen on painanut Aldus Oy Lahdesta. (Pyroll, 2012)

Alan markkinat ovat supistuneet ja alalla on 30 %: n tuotannon ylikapasiteetti. Kova kilpailu on kaventanut painojen kateprosentteja, joka näkyy yritysten tili päätöksissä. Koventuneen kilpailun myötä tutkintotyöni hukan kartoittamiseksi tuli ajankohtaiseksi 2012.

8.1 Myynti

Alduksen myynnissä työskentelee kuusi alan ammattilaista. Myyntiä johtaa kirjapainonjohtaja Juhani Saloranta ja toimitusjohtajana toimii Esa Pussinen. Pääkonttori sijaitsee Lahdessa ja sivukonttori Helsingissä. Helsingin konttorissa työskentelee yksi henkilö ja se sijaitsee strategisesti hyvällä paikalla mainostoimistojen vieressä. Myynnin tavoite on vuonna 2012 2,3 milj. euroa. Myynti on aikaisemmin määritellyt toimitusaikataulut. Siinä tapahtuu muutos lokakuussa 2012. Uuden käytännön mukaisesti tuotantopäällikkö määrittelee painatustavan ja – ajankohdan. Samalla myynnin ja varastohallinnan kanssa yhteistyötä tiivistetään. Myynnissä on otettu käyttöön yli-alipainos merkintä. Merkintä tarkoittaa tilauksen painosmäärän alittamisen tai ylittämisen graafisten säädösten mukaisesti. Tällä on merkittävä parannus materiaalihukan ehkäisemiseksi. Usein pieniin painoksiin käytetään kalliita erikoismateriaaleja ja myynti/ ostoerät eivät aina kohtaa. 4-5 euron kilohintaisesta paperista puhuttaessa jo 50 arkin ”pakkotilauksesta” jää hyllyyn 50 euron vaikeasti myytävä paperi. Alduksen erikoispaperien puolittaminen merkitsee 2500 euron varaston pienennystä. Kirjapaino alalla on sanonta: myynti myy ja tuotanto tekee katteen.

Myynnissä tapahtuu merkittäviä kehitysaskelia syksyllä 2012. Asioiden ollessa kesken, en voi niistä vielä kertoa. Muutos on kuitenkin iso askel Alduksen historiassa ja uskonkin sen tuovan lisämyyntiä. Uudenlainen asiakas järjestelmä on pilottivaiheessa ja sitä testataan kolmen yhteistyö kumppanin kanssa.



KUVA 4. Myynti, Aldus, Markku Koponen)

8.2 Tuotannosuunnittelu

Alduksessa on joka aamu tuotantopalaveri, jonka tarkoituksena on sopia töiden läpimenosta ja resursseista. Maanantaiaamuna palaveri on pidempi, silloin käydään läpi kaikki työt, joiden aineistot tulevat viikon sisällä kirjapainoon. Muina aamuina käydään läpi 24: n tunnin aikana valmistuvat työt ja huomioidaan mahdolliset pullonkaulat. Palaverit johtaa tuotantopäällikkö Markku Koponen, joka samalla määrittelee resurssit töille. Hänen vastuullaan on töiden läpimeno ja niiden priorisointi. Aamupalaverin tarkoitus on lukita 24: ksi tunniksi sovitut toimenpiteet. Aina se ei onnistu vaan satunnaisesti tulee töitä väliin. Väliin tulevat työt pääsevät tuotantoon vain tuotantopäällikön hyväksynnän kautta. Väliin tulevat työt aiheuttavat hajontaa, joka lisää virheitä, vikoja ja hukkaa. (Väisänen, 2012)

Tuotannosuunnittelua ei voi tehdä Alduksen kokoisessa kirjapainossa yksi ihminen. Tuotantopäällikön työ on jatkuvaa vuorovaikutusta myynnin ja tuotannon

kanssa. Hänen pitää samalla välittää tietoa moneen suuntaan ja huolehtia riittävästä resursseista. Erityisen tärkeää suunnittelun kannalta on rakentavan palautteen anto tuotannosta sekä myynnistä. Tuotannosuunnittelu on tavoitteiden asettamista ja oppimista hyvin menneistä töistä sekä virheistä. Tärkeimpänä tuotantopäällikön ominaisuutena pidän vuorovaikutusta työntekijöiden kanssa.

Jouni Väisänen Quality Knowhow Karjalaiselta toteaaakin:” *Pienten ongelmien sivuuttaminen heikentää kykyämme oppia niistä silloin, kun ne ovat vielä ymmärrettävissä. Ajan mittaan tämä voi vaikuttaa haitallisesti yrityksen kilpailuasemaan.*” (Väisänen 2012)

8.3 Prepress eli aineistojenkäsittely

Digitaalinen kuva on useimmiten rgb-muodossa, ja se ei sellaisenaan kelpaa painettavaksi. Kirjapaino, reprodaitos tai muu kuvankäsittelijä muuntaa kuvan painamiseen sopivaan muotoon. Tavallisin kirjapainossa käytettävä väriavaruus on CMYK, mutta myös duotone-muotoa käytetään jonkin verran. Rgb-cmyk-kääntö tehdään tavallisimmin ICC-profiililla. Muut kirjapainoissa tehtävät digitaaliset kuvankäsittelyt ovat niin sanotut painotekniset säädöt, eli kuvan vaalea ja tumma pää säädetään sopiviksi painettavalle paperille. Samassa yhteydessä tarkistetaan yleensä myös kuvan harmaatasapaino ja resoluution riittävyys. Lisäksi kuvalle tehdään terävöitys, jonka voimakkuus riippuu painettavan paperin ominaisuuksista. Kirjapainon kuvankäsittelijän ammattinimike on painopinnanvalmistaja. (Wikipedia 2012)

Prepress on myynnin ja tuotannosuunnittelun jälkeen ensimmäinen tuotanto vaihe. Prepressillä on läpimenoaikaan tärkeä merkitys, koska siellä suunnitellaan usein lopputuotannon työvaiheet. Prepressissä on tärkeää ymmärtää koko Alduksen tuotantoketju. Väärin tehty alkusuunnittelu voi aiheuttaa tuotantoon viiveitä ja ylimääräistä työtä eli hukkaa. Yksi tärkeimmistä toiminnoista on lähettää zip-tiedosto 8-värikoneelle. Prepressissä työskennellään kahdella Macilla. Maceillä lähetetään värillisyystiedot, jotka painaja hyväksyy tai muokkaa sitä hiukan. Linkin toimimattomuus aiheuttaa 15 -20 minuutin ylimääräisen kuntoonlaiton painoko-

neella/yksikkö, koska silloin värimääritykset täytyy tehdä manuaalisesti. Tutkimuksessani ilmeni, että vanhemman Macin linkki ei toiminut vaan tiedon kulku katkesi. Ongelmaksi ilmeni tiedon siirron jäävän jonoon, jolloin painokoneen tietokone ei vastaanottanut tietoa värimäärityksistä. Ongelman ratkaisuksi todettiin uuden Macin tarpeellisuus, joka laitettiin hankintalistalle. Uutena ratkaisuna hukan torjuntaan Alduksessa siirrytään kehitysvapaaseen painolevyyn vuoden 2013 kuluessa. Kehitteen poistuessa loppuu myös jätekehitteiden käsittely, jonka kerääminen, hävittäminen on aikaavievää ja kallista. Tällä ratkaisulla Aldus Oy siirtyy myös ympäristö ystävällisempään suuntaan.

8.4 Digipaino

Alduksessa painon voi jakaa kolmeen osaan, digipaino, pienpaino (Gto) ja Rabida 105. Digipaino tuotannon painosmäärät ovat pieniä ja nopea tempoisia. Digipainon hyödyt ovat tulostus ilman painolevyä, josta syntyy säästöä sekä jälkikäsitteilyn voi tehdä heti. Tutkimukseni mukaan yliarkkien määrä on n. 20 %:a pienempi kuin pienpainossa. Digipaino säästää myös aikaa pienimuotoisissa lehti painatuksissa. Kuntoonlaittoaika digipainossa on lyhyt ja sillä pystyy stiftamaan lehden valmiiksi. Digipainon suurin hyöty Alduksessa on mielestäni personointi eli jokainen asiakas saa omilla tiedoillaan painetun esitteen. Digi- tuotanto on vallannut kirjapaino alaa yhä nopeammin, koska painokset ovat pienentyneet ja aikataulut ovat nopeutuneet esim. sähköisen tiedonsiirron myötä. Alduksella on käytössä 1-värinen ja 4-värinen digikone. Tulevaisuudessa ongelmaksi voi syntyä koneiden nopea kehittyminen. Samanlainen ongelma on mielestäni tietokone ohjelmilla esim. kirjapainoilla Macin ohjelmilla. Laittevalmistajat suunnittelevat nopealla temmolla uusia versioita huonosti kannattavalle alalle ja aiheuttavat jatkuvaa kilpavarustelua alalle.

Digitaalinen painokone on periaatteessa kuin suuri tulostin.(Lehtonen, Mattila, Veilo, Raninen 2003, 102) mainitsevat, että kun tulostin täyttää seuraavat kriteerit, voidaan sitä sanoa digitaaliseksi painokoneeksi. Tulostimen tulostusresoluution tulee olla vähintään 600 dpi ja tulostusnopeus on vähintään 40 A4-sivua minuutissa.

Digitaalisessa menetelmässä on luovuttu menetelmästä, jossa painopinta muodostettiin painolevyille kopioimalla se painofilmiltä (Koskinen 2001, 124).

Mielestäni Alduksella on edessä myös digipainon uudistaminen kahden vuoden sisällä. Koneilla pitäisi pystyä ajamaan vaihtelevia paperikokoja sekä muotoon stanssattuja esitteitä. Kilpailijoilla on jo käytössä tällaisia digikoneita. Kone uudistuksen myötä sillä pystyisi painamaan kirjoja, joissa on pienet painokset. Tällä olisi materiaalihukan suhteen suuri vaikutus. Säästöä syntyisi monesta paikasta, esim. painolevyjä ei tarvitsisi tehdä ja kuntoonlaittoarkkien määrä vähentyisi. Esimerkkinä A4:sen kokoinen 4- värinen painotuote jossa on sivuja 32 ja painosmäärä on 400kpl. Digikoneella yliarkkien määrä tarve on 25 arkkiä A3:sen koossa kun taas 8- värikoneen yliarkkien määrä on A1 koossa 400 arkkiä. Hukka tulisi näin 350 arkkiä vähemmän. Hukan ero syntyy erikokoisten painoarkkien käytöstä. Yliarkkien määrää ei voi pienentää, koska jatkokäsittely vaatii oman osansa.

8.5 Pienpaino

Pienpaino käsittää Aldus Oy:ssä Gto 52 painokoneen, 2 kpl kohopainokoneita ja sylinterin. Suurin osa painotöistä pienpainossa tulee Gto 52:sen kautta. Gto on 2-värinen painokone, jonka paino formaatti on 370x520 mm:ä. Gto:n hukkaa lisäävät erilaiset materiaalit ja pienet painosmäärät. Tähän olemme reagoineet siten, että toistuvista painotöistä laitetaan painolevyt talteen ja monivärisistä töistä painetaan blancoja eli jatkossa vain tekstit painetaan valmiille pohjille. Blanco painatuksella säästetään sekä asiakkaan rahaa ja kirjapaino taas säästää aikaa sekä materiaaleja eli minimoi hukkaa. Tutkimuksessani olen päätenyt seuraavaksi kehityssaskeleeksi painolevyjen sähköisen arkistoinnin, jolloin jo myynnissä nähdään onko painolevyt valmiina arkistossa. Painolevyt eivät ole merkittävä osa hukkaa vaan enemmän hyötyä tulee painolevyjen kehittämiseen kuluva ajasta. Alduksella on yksi painolevyjen kehityskone ja sen kapasiteetti on aika ajoin täysin kuormitettu, koska samasta koneesta tulevat myös 8-värisen Rabidan levyt. Kehityskoneen hankinta on Alduksessa edessä kahden vuoden sisällä. Yhtenä pienpainon kehittämisenä näkisin uuden pieni formaattisen 4-väri painokoneen hankinnan. Hankintaa puoltaisi painosten pieneneminen ja läpimenoajan nopeutuminen.

Samalla osa Rabidan töistä voitaisiin siirtää 4-värikoneelle. Useissa töissä on vähintään kolme väriä, jolloin työt ajetaan tällä hetkellä koneen läpi kahdesti. Uudella investoinnilla pystyisi painamaan myös sellaiset materiaalit, joita ei voi tehdä digipainossa ja ovat kalliita painaa 8-värikoneella. 4-värikone toisi lisää kilpailuetua nopeutensa ja pienempien kustanusten takia. Painokoneita on myynnissä sopivaan hintaan markkinoilla. 4 -värikone mahdollistaisi myös eri töiden yhdistämisen, jolloin niitä voidaan painaa samanaikaisesti. Tämä säästäisi painolevyjä sekä toisi lisäresursseja myyntiin. Paperi säästö olisi merkittävä, tehdäänhän Gto:lla nykyisin n. 850 työtä/vuosi.

8.6 Rapida 8-värikone

8- värinen Kba Rabida on Aldus Oy:n pääpainokone. 85 %:a painon liikevaihdosta tulee Rabidalta. Pääpaino tutkimuksessani on Rabidan kuntoonlaitto arkkien vähentäminen sekä läpimenoajan hukan tutkiminen. Tuotantopäällikkö Markku Koposen kanssa olemme määritelleet erityyppisille töille uudet kuntoonlaittoarkki määrät, joiden riittävyys on tarkistettu myös meidän alihankkijoilta. Painajat raportoivat painetut arkit kolmeen osaan, 1. tarkka painosmäärä, 2. jatkojalostuksen kuntoonlaittoarkit ja 3. värin tasausarkit.

TAULUKKO 1. Painon yliarki raportti, Jukka Hänninen, Aldus 2012

työ nro:	leikkaus	leikkaus+taitto	tatto	leikkaus+sidonta
*1-2000	20	30	30	30
2001- 5000	30	50	50	50
5001- 10000	30	75	75	75

Yllä olevaan taulukkoon painaja merkitsee käyttämänsä painoarkit työmääräimesä kuvatun työn mukaisesti. Taulukossa olevat arvot ovat tavoite arvoja.

Niiden seuraaminen tapahtuu painajan tekemän ajoraportin mukaan. Raportit kootaan omiin taulukoihin, joista pystytään seuraamaan kuntoonlaittoarkkien kehitystä. Raportit käydään painajien kanssa läpi kuukausittain, joissa ongelmat ja

parannusehdotukset kirjataan ylös. Uusien yliarki tavoitteiden raportointi tapahtuu paperiraportoinnilla, mutta myöhemmin raportointi siirtyy sähköiseen muotoon painajien tekemänä. Paperiraportoinnin tarkoituksena on saada uusi toiminto toimimaan ja samalla tuotannosuunnittelun on helpompi kontrolloida tavoitteissa pysymistä. Uudet yli arki määritykset mahdollistavat Alduksen yritysjohtoon tavoitteet 15 %:n paperijätteen pienentämisessä.

TAULUKKO 2. Painon ajoraportti, Markku Koponen, Aldus 2012

Haapalankatu 3
15240 Lahti
03-871 600

Sitomoon toimitettujen arkien määrät: _____

Työnumero: _____ Pvm. _____

Työn nimi: _____

Arkki	Tekijä	Rabida		Tekijä	Taitto		Tekijä	Stiftaus		Tekijä
		Hyvät	Yliarkit		Hyvät	Yliarkit		Hyvät	Yliarkit	
yliveto										
etulehti										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

Millä sitten pystymme toteuttamaan kuntoonlaittoarkkien määrän pienentämisen, kuitenkin lisäämättä hukkaa läpimenoajassa. Ensimmäinen lähtökohta on koneen säännöllinen huoltaminen. Alduksessa on kirjattu ylös päivittäiset, viikottaiset, kuukausittaiset- ja vuosihuollot. Ne toteutetaan ohjelman mukaisesti, jotka painajat ovat yhdessä suunnitelleet. Huollon tehtyään painaja raportoi tehdyt toimenpiteet ja raportoi myös puutteet. Kirjapainojen heikon kannattavuuden takia aina

kaikkia huoltokohtia ei voi suorittaa. Painajat joutuvat tällöin priorisoimaan huoltokohteet.

Mielestäni Alduksen tuotannollinen ongelma on liiallinen paperikirjo. Erityyppiset paperit vaativat erilaiset asetukset, jotka lisäävät hukka-aikaa. Viidentoista paperilaadun vähentäminen 35:stä paperilaadusta nopeuttaisi tuotannon läpimenoaikaa huomattavasti ja en usko sen olevan asiakkuuksien esteenä. Erityyppisen paperin kuntoonlaittoaika voi olla 0,5 - 1,0 tuntiin. Tuotannonsuunnitelulla voi vaikuttaa kuntoonlaittoaikoihin, mutta niitä on vaikeaa poistaa kokonaan toimitusvarmuuden säilyttämiseksi. Hukka-aika syntyy siitä kun painaja lopetettuaan edellisen työn laskee alistuspään hissin alas(hissi mistä paperit syötetään koneeseen), kävelee 20 m:sen painokoneen toiseen päähän ja vaihtaa roclalla lavan uuteen. Hän joutuu mahdollisesti syöttämään erikokoisen paperin tiedot painokoneen tietokoneeseen, jotta alistuspään hissi säätyy sähköisesti uusille mitoille. Tämän hukka ajan pystyisi pienentämään paperilaatujen vähentämisellä. Yhteen vaihtoperaatioon kuluu aikaa 15- 20 minuuttia. Painokonetta ajetaan kahdessa vuorossa, jolloin päivittäinen ajoaika lisääntyisi merkittävästi. Vaihtoperaation kuluvaa aika ei ole kokonaisuudessa hukka-aikaa vaan samalla tehtävä painolevyjen vaihto vie 9 minuuttia.

Rabidalla painetaan vuodessa n. 1500 työtä, joten mistään pienestä hukka-ajasta ei ole kyse. Kuitenkaan kirjapaino ei voi valita paperia vaan siitä päättää asiakas. Joidenkin asiakkaiden kanssa kirjapaino pystyy neuvottelemaan paperi vaihtoehtoista. Silloin tarjotaan win-win tilannetta eli työn hinta sovitaan molempia osapuolia tyydyttävälle tasolle ja työ saadaan painaa kirjapainon varastolaadulle.



KUVA 5. (painaja Matti Virtanen, Aldus, paino)

Nina Lakkapää toteaa opinnäyte työssään Jätevesien käsittely(Lakkapää, 2012):
 offsetpainamisen olevan nykyään maailman käytetyin painomenetelmä. Tätä painomenetelmää kutsutaan myös nimillä laakapaino- ja laakaoffsetmenetelmä. Offsetpainokoneita on olemassa arkki- ja rulla- eli rotaatiopainokoneita. Arkkipainokoneissa paino tapahtuu esimerkiksi paperiarkeille ja rotaatiopainokoneissa paperi on rullamuodossa. Rullapainokoneita on olemassa coldset- ja heatset -menetelmillä toimivia. Offset-menetelmällä voidaan painaa erilaisille paperi- ja muovijalosteille. Offset-nimitys kertoo, että painomenetelmä on epäsuora. Painoväri siirretään painolevyltä ensin kumisylinterille ja siitä edelleen paperille. Off-

set-menetelmässä painavan ja ei-painavan pinnan pintakemialliset ominaisuudet ovat erilaiset. (Koskinen 2001, 122–123; Viluksela. P, ym. 2007, 47.)

Painoprosessissa käytetään paperin lisäksi isopropanolia, vedenlisäainetta ja painovärejä. Isopropanolin tehtävänä painoprosessissa on kostutusveden pintajännityksen alentamiseen. Painoprosessissa on tärkeää, ettei isopropanolia käytetä liikaa, koska väri emalgoituu ja kuivumisprosessi hidastuu. Sillä on myös suuri merkitys hukan ehkäisemisessä. Isopropanolin hinta on noussut vuonna 2012 n. 20 %:a. Alduksen kokoisessa kirjapainossa säästöä syntyy helposti viisi 200 l:n tynnyriä/ vuosi. Isopropanolin on todettu aiheuttavan terveyshaittoja.

Kirjapainon ilmastosteudella on iso merkitys painatuksen kuivumiseen. Ilmankosteuden ollessa kuiva paperi imaisee painoprosessissa käytettävän veden liian nopeasti paperinpinnan läpi, jolloin värin sideaineet nousevat paperinpinnalle ja kuivuminen hidastuu. Kuivumista odotellessa syntyy turhaa aikahukkaa. Kuivasta ilmastosteudesta syntyy myös muunlaista hukkaa, joka ilmenee kohdistusongelmina johtuen paperin venymisestä sekä paperi sähköistyy kuivuessaan jolloin painokoneen ajonopeudet laskevat. Kirjapainon ideaalinen ilmankosteus on n.60 %: a.

Painoväreinä Alduksessa käytetään kasviöljypohjaisia värisarjoja. Kirjapainossa pyritään ns. pms värit muuttamaan 4- väri pohjaisiksi, jottei syntyisi ylimääräisiä värinvaihtoja. Esimerkiksi viiden väriyksikön pesuun ja värinvaihtoon menee 1-1,5 tuntia. Tämän takia pms työt pyritään painamaan peräkkäin ja näin minimoidaan hukan syntymistä.

Alduksen 8- värikoneen isopropanolin määrää mitataan kolmesti päivässä ja tulokset raportoidaan laatutauluun. Näin painajat voivat kontrolloida isopropanolin oikeaa määrää ja seurata painokoneen oman mittariston kuntoa. Painoprosessit ovat Alduksessa pääpiirteittäin kunnossa. Ainoaksi ongelmaksi voi syntyä vuosi- huoltojen siirtyminen.

8.7 Sitomo

Alduksen sitomo käsittää 3 paperileikkuria, 4 taittokonetta ja 2 stiftaria. Sitomossa työskentelee 4,5 ihmistä. Kaikki sitomo työntekijät ovat pitkälinjan ammattilaisia, joista 2 on moniosaajia eli voivat työskennellä millä koneella tahaansa. Omien havaintojen pohjalta käyttöaste/ kone ei voi nousta korkeaksi, koska koneita on enemmän kuin tekijöitä. Tehoa saisi nostettua myymällä yhden paperileikkurin ja kaksi taittokonetta. Taittokoneisiin pitäisi investoida muutenkin, koska taittotelat ovat aivan loppu. Yksi paperileikkuri on ollut vuoden käyttämättömänä.

Taittokoneinvestointi toisi tehoa kuntoonlaitoissa, koska uudet taittokoneet ovat tietokonepohjaisia ja kuntoonlaittoaika on nopeampi. Niihin saa myös töitä muistiin, jolloin vakiotöiden kuntoonlaittoaika lyhenee huomattavasti. Alduksen vanhat taittokoneet ovat mekaanisia, niiden kuntoonlaitto on hidasta. Telojen huonon kunnon takia konetta voi joutua vaihtamaan kesken kuntoonlaiton. Näkisin, että kahden vanhan koneen kunnostamisella vähentäisimme hukkaa merkittävästi, koska koneiden uusimiseen ei ole mahdollisuutta. Siinä olisi hyvä jatkotutkimuksen paikka tulevaisuudessa.

Stiftareita Alduksessa on kaksi. Stiftareilla kasataan taitetuista arkeista lehtiä. Stiftari kerää arkit sisäkkäin linjalla, nitoo ne yhteen ja leikkaa työvarat pois kolmikanntileikkurilla. Stiftareita on sopiva määrä töiden luonteiden takia. Stiftareille löytyy kolme osaajaa ja usein molemilla koneilla ajetaan samanaikaisesti. Sitomo toimii pääsääntöisesti yhdessä vuorossa, mutta valmius kahteen vuoroon on.



Kuva 6. (Aldus, taittokone, Markku Koponen)

8.8 Materiaalivarasto

Tutkimuksessani totesin että, liian suureen materiaalivarastoon sitoutuu yrityksen pääomia, joita voisi käyttää tuottavammin. Suuri paperien nimikemäärä varastossa aiheuttaa isommat ylläpitokustannukset ja varaston kierto nopeus hidastuu. Nimikkeiden liiallinen määrä taas aiheuttaa tuotannossa ylimääräisiä kuntoonlaittoja. Kapeampi nimikkeiden määrä nopeuttaa tuotantoa kuntoon laittojen vähenemisen muodossa samoin prosessin hallittavuus helpottuu.

Neuvottelin uudet ostohinnat alle lavoittain ostettaville papereille, jolloin niitä ei jää varastoon seisomaan. Nimikkeiden vähentäminen vaikutti ostokäytäntöön ja ostoerien kokoon. Paperia myydään kilohinnalla. Varaston kiertonopeuden lisääntyessä ostoeria voidaan optimoida ja näin pystyin pudottamaan varastoon sitoutunutta pääomaa.



KUVA 7. (Aldus, Markku Koponen)

Uuden ostokäytännön johdosta varastonkierto on parantunut tämän vuoden aikana. Papereille, jotka seisovat varastossa yli kaksi kuukautta ostopäivästä, joutuvat mustalle listalle. Näille papereille määritellään uusi myyntihinta, poikkeuksena ovat vaikeasti saatavat paperit sekä tehdastilaukset, jotka on tilattu vuosisopimustöihin. Paperin hinnoittelun takia, joissain tilanteissa on edullisempaa ostaa täysilava joka on ostohinnaltaan halvempi kuin vajaa lava. Tällöin kun työ on painettu, ylimääräiselle paperille määrätään erikoishinta ” special price for you”. Olen asettanut tavoitteeksi vähentää artikkeleiden määrää 50 %:a vuoden loppuun mennessä.

Värivaraston ostokäytäntöä sekotusvärien(pms) osalta olen havaintojeni pohjalta muuttanut siten, että alle 2,5 kilon sekoitukset tehdään itse. Tämä johtuu siitä, koska väritehtaiden minimi sekoitusmäärä on 5 kiloa tai yli riippuen sekoitettavasta väristä. Varastoon kertyneet ylimääräiset värit ajetaan ns. massatuotannossa mustan värin joukossa.

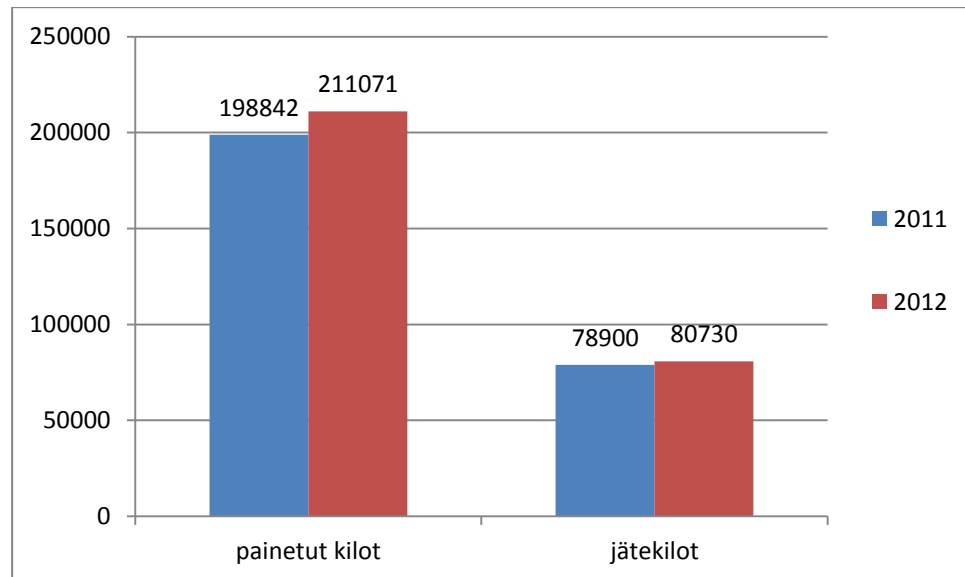
Varastonkierto= vuoden myynti/keskimääräinen varaston arvo
 esim. $23000000/46000=50$. Alduksen materiaalivarasto kiertää 50 kertaa/vuosi. Kiertonopeus on parantunut vuoden aikana n. 5 %:a. Olen käynnistänyt projektin yhdessä toimitusjohtajan kanssa erikoispapereiden myynnistä pienempiin painoihin. Nämä paperit jäävät yli, koska tilaukset eivät aina vastaa ostoeriä. Erikoispapereiden osuus on n. 9,5 %:a varastonarvosta. Varastonkierto nopeutta on vaikeaa lisätä heikentämättä varastonpeittoa. Tällä varastonkierolla Aldus pystyy täyttämään asiakkaiden tilaukset lähes 100 %:sti.

8.9 Lähettämö

Alduksen lähettämössä työskentelee kaksi työntekijää. Lähettämö on strategisesti yksi tärkeimmistä työpisteistä. Lähettämön organisoinnilla on suuri vaikutus läpimenoaikaan. Työ on liian usein pakkotahtista nopeiden aikataulujen takia. Vuosittain Alduksessa käsitellään paperia yli 350 000 tonnia ja koko tuotanto menee lähettämön kautta ulos! Alduksessa ei ole yhtenäistä tuotannonohjausjärjestelmää vaan se on räätälöity osista. Yhtenäisen tuotannonohjausjärjestelmän puuttuminen aiheuttaa yhden päivän viiveen laskutuksessa eli edellisenä päivänä lähetetyt tuotteet ovat laskutus valmiita vasta seuraavana päivänä. Havaintojeni ja kokemukseni perusteella Alduksessa pitäisi panostaa uuteen tuotannonohjausjärjestelmään. Sen edut olisivat kiistattomat koko varastokirjanpidon, tuotannonsuunnittelun, lähettämön ja laskutuksen kannalta.

8.10 Jätteiden kierrättäminen

Alduksessa tulee pääsääntöisesti kolmenlaista jätejätettä. Jakeet jaotellaan energia-, kaatopaikka- ja paperijätteisiin. Energiajätteet jaetaan vielä kahteen erilliseen jakeeseen, muovikääreisiin ja muihin energiajätteisiin. Muovikääre jäte paalaataan n. 60 kg:n paaliksi ja kierrätetään uudelleen käytettäväksi uusiomateriaalituotantoon. Kaatopaikka- ja energiajäte muodostavat hyvin pienen osan Alduksen tuottamasta jätteestä, joten niiden kohdalla hukkan tutkiminen ei kannata. Paperijätteen on merkittävä. Paperijäte kerätään 10:ntonnin paperipulperiin ja se tyhjenetään 1- 2 kertaa kuukaudessa. Paperijätettä syntyy kuntoonlaittoarkeista, epäkurantista painetusta paperista ja ylipainoksista. Paperijätteen vähentäminen on yksi tutkimukseni linjoista.



KUVIO 4. (Alduksen hukkakilot suhteutettuna painettuihin kiloihin), Jukka Hänninen, Aldus 2012

Kuviossa 4. käsitellään Aldus Oy:n paperijäte kiloja. Jätepaperi muodostuu kuntoonlaittoarkeista eli makkeleista ja ylipainoksista. Otantana olen yllä olevassa taulukossa käyttänyt vuosien 2011 ja 2012 tammi - elokuun välistä aikaa. Tutkimukseni on varsin luotettava, koska Alduksessa kerätään tietoa päivittäin painokoneilla painettavista papereista. Projektissa, joka Alduksessa on meneillään, tavoitteeksi on esitetty 15 %:n säästö jättekiloissa vuoden 2013 loppuun mennessä. Paperiksi muutettuna se tarkoittaa yhden lavan jätemäärän vähenemistä kuukaudessa. Tavoite on haasteellinen, muttei mahdoton. Jättekilojen pudotus vuoden 2011 tasosta on ollut 14,96 %:a. Laskukaavana on käytetty 1830/12229 (Prosenttilaskukaavoja, 2012).

Vuoden 2012 aikana on painettu 211071 kg Alduksen omia papereita ja niistä on syntynyt 80730 kg:a paperijätettä. Jätteen määräksi tulee näin 38,24 %:a, joka on todella suuri määrä. Laskelmista on vähenetty asiakkaiden toimittamat paperit, sekä niille painetut paperijäte kilot. Vuonna 2012 painetut kilot ovat kasvaneet vuodesta 2011 6,15 %:a.

Miten 14,96 %:n pudotukseen on päästy? Tuotannon suunnittelussa on paneuduttu ajojärjestykseen, jolloin sama paperi on painokoneessa useammassa työssä peräkkäin. Tällä eliminoidaan turhat paperiformaatin ja paperilaatujen muutokset. Tämä

14,96 %:n pudotus tukee myös minun esittämäni teoriaa paperilaatujen karsimisesta. Alduksessa painetaan n. 100: lle erilaiselle paperille vuodessa. Painosten ollessa pieniä kuntoonlaittoarkkien määrä kasvaa suhteessa valmiisiin tuotteisiin. Esimerkkinä painoksen ollessa 500 arkkia, kuntoonlaittoarkkien määrä on 100. Kuntoonlaitto arkkien määrä ei kuitenkaan lisääny, jos painos on 1000 arkkia. Kuntoonlaittoarkkien tarkoitus on tasata painoväri, kohdistaa kuvat ja osavärit sekä teksti teräväksi. Yhtenä hukka vähentävänä tekijänä näen ns. ”kimppa- eli yhdistelmäarkkien painamisen”. Alduksessa on painettu yhdistelmäarkkeja, mutta niiden suunnitelmallisuus on ollut ongelma. Ongelmaksi on muodostunut myyjien hyppääminen tuotannosuunnitteluun ilman kunnollista informaatiota. Kuten aikaisemmin kerroin Alduksessa on tähän tulossa muutos lokakuussa 2012:sta. Paperijätteen määrä pystyisi tiputtamaan painosten ollessa suurempia, mutta suuntaus on pienempiin painoksiin. Toinen merkittävä paperijätteen pienentäminen olisi tehdastilaukset, jolloin kirjapaino pysyisi räätälöimään paperikoot. Tämä muutos vaatisi Alduksessa tuotteiden tuotteistamista, jotta varastonkierto nopeus pysyisi siedettävänä.

Mika Lehtosuo (2003) käsittelee tutkintotyössään materiaalin hukka painotuotannossa seuraavasti: Painotuotteen hintaan on aina laskettu ennakoidusta hukasta aiheutuva kustannus. Todellisen hukan ollessa suunniteltua suurempi, painotyöstä painolaitokselle jäävä kate pienenee. Jos tuotannon hukkamäärää saataisiin laskettua, voitaisiin kirjan myyntihintaa laskea säästyneiden hukkakustannusten ansiosta. Hukan määrällä on selvä vaikutus yrityksen kilpailukykyyn. (Lehtosuo 2003)

Uutena tutkimuskohteena tutkimme kuukauden ajan päivittäin mitä papereita 8-värikoneella painetaan. Tällä tutkimuksella saamme merkittävää tietoa painokoneen asetuksien pituudesta sekä ongelmista paperilaatujen ajettavuudesta. Tutkimus on tarkoitus käynnistää vuoden 2013 alussa.

9. YHTEENVETO

Tutkimukseni tavoitteena oli löytää teoriassa hukan erimuotoja ja kehittää niihin käytännön mittareita sekä tutkia käytännön toimia hukan vähentämiseen.

Tutkimusaineistostoina saamme päivittäin laatutauluille kerättävää dataa. Analysoimme ne kerran kuukaudessa yhtiön johdon, tuotantopäällikön ja työntekijöiden kanssa. Laatutauluissa on edetty ensimmäisen vaiheen ohi, jolloin tutkinnan pohjaksi otettiin pahimmat ongelmakohdat. Samalla etsimme uusia ongelma-kohtia tuotannon pullonkauloja.

Annamme Alduksen hallitukselle parannusehdotuksia laatutalujen datan pohjalta. Yrityksessä seurataan tulosta kuukausittaisen välitilinpäätösten avulla. Tuotantoprosessia yksinkertaistetaan. Tutkimukseni liitteenä olevasta kalanruotokuvion 197 työvaiheesta tavoitteena on vähentää puolet pois. Määrittelimme testien perusteella painokoneelle kuntoonlaittoarkkien tavoite arvot erityyppisille töille ja tarkistusmittasimme ne vaalla.

Koneiden kunnossa pidon osalta laadimme tarkemman huoltosuunnitelman jakaen sen viikko-, kuukausi- ja vuosihuoltoihin. Tällä minimoimme odottamattomat seisokit. Tutkimuksellani on myös merkitystä oman työni kehittämisen kannalta. Tutkimuksessani jouduin poikkeamaan päivittäisestä rutiinista ja samalla kyseenalaistamaan kehitysehdotuksiani. Koen tutkimuksen tuoneen Aldukseen laadukkaampaa tiimityöskentelyä. 5 S - projekti lähti hyvin käyntiin ja tuotannon puolella saatiin varsin hyviä tuloksia. Kaikkein tärkeintä oli kuitenkin työntekijöiden sitoutuminen 5 S: ään, joka helpotti projektin vetäjää Markku Koposta. Muutosvastarintaa oli havaittavissa projektin alussa, mutta kun tuotannossa huomattiin kuinka materiaalit löytyivät helpommin, niin se helpotti jatkoa. Alduksessa 5 S projekti on vielä järjestely vaiheessa ja haasteeksi tulee viimeinen vaihe, sitoutuminen.

PDCA:n jatko testit ovat vielä kesken. Suurimmat haasteet prosessissa ovat investoinnit, joihin tällä hetkellä ei ole resursseja. Jätehukan hallittavuuden osalta on

tehty päätöksiä töiden standardisoinnista, Esim. preepressiin luodaan käyntikor-teille samanlainen pohja ja ne painetaan samankokoisille arkeille materiaalista riippumatta. Samoin stiftattavat lehdet asemoidaan standardin mukaisesti. Turhat asemointiohjelmat karsitaan preepressistä pois.

Alduksen hallitus asetti tavoitteeksi 15 %:n pudotuksen jätepaperikiloissa. Ta-voite on haasteellinen ja sen toteuttamistavoite on vuoden 2013 loppuun mennessä. Teimme suunnitelman testejä varten PDCA-ympyrää hyödyntäen. Uusien tes-tiaikojen ajan kohtaa emme ole vielä sopineet, mutta testaustapaa on testattu. Ka-tegorioimme työt ja määrittelimme niille tavoiteyliarckimäärät. Uudet testit ovat vasta alkuvaiheessa, mutta jo tehdyt testit näyttävät suunnan olevan oikea. Tutki-mukseni tavoitteena oli ratkaista hukan synty ja kehittää niihin ratkaisukeinot. Tutkimukseni pohjalta Alduksessa otetaan käyttöön ns. kehitysryhmä, johon osal-listuu yksi henkilö eri tuotantovaiheesta. Tiimin tarkoitus on kehittää yhdessä Al-dukseen hukka vapaampi tuotanto. On tärkeää saada kahdensuuntaista palautetta, jotta prosessia voidaan kehittää. Tiimien kehitysideoita on tarkoitus viedä eteen-päin laatutauluista saatujen informaatioiden mukaisesti. Palaverit sovitaan aina samaan ajankohtaan kuukaudesta, jolloin tuotannosuunnittelussa voidaan asia huomioida. Omistajat voivat osallistua palavereihin kuuntelijoina, jolloin sama ajankohta tekee helpommaksi myös heidän osallistumisen.

Palaverien tarkoitus on tuoda esiin uusia ideoita, vähentää muutosvastarintaa, joka oli yllättävän vähäistä työntekijöiden osalta. Osa omistajista oli kriittisiä eteenkin 5S:n osalta.

Tutkimuskysymykseni oli kirjapaino hukan synty ja sen määrittäminen. Olen pää-syt tutkimuksessani keskeisimpiin ongelmiin. Kaikkia ongelmia ei voida ratkaista nopeasti, koska osa niistä vaatii suurehkoja investointeja. Läpimenoa on saatu nopeutettua kouluttamalla yrityksen henkilökuntaa ajattelemaan koko prosessia. Koko prosessia on yksinkertaistettu yhdistämällä tuotantovaiheita. Samoin ko-neiden huoltoohjelmat on päivitetty ja niiden kunto on parantunut. Materiaaliva-rastoa on pystytty pienentämään 20 %:a. Yhtenä tutkimukseni teemana oli paperi-valikoimien merkittävä vähentäminen. Asiasta on käyty 25.9.2012 Alduksen hen-kilökunnan kanssa palaveri, jossa esitin oman näkemykseni. Tässä on yksi uuden PDCA- testin aihe. Tämän tutkimuksen aikana siihen ei saada vastausta. Jatkotut-

kimuksen aiheena voisi olla, kuinka paljon painokiloja(tuottavuutta) voitaisiin nostaa vähentämällä paperilaatuja.

Pidän tutkimustani luotettavana pitkän työhistorian takia. Lisäksi tuotantopäällikkömme Markku Koponen on uudistuksia pelkäämätön ja todellisuudessa kirjapainojen pitää uudistua tiukassa kilpailutilanteessa. Tutkimus on siirrettävissä mihin tahansa kirjapainoon Suomessa. Kaikilla kirjapainoilla on samat ongelmat päivit-
täisessä toiminnassaan. Ongelmana Aldus Oy:llä on heikko likviditeetti, joten laite hankinnat ja koneiden isot korjaukset odottavat ja niitä on vaikea toteuttaa. Suomen ongelma kirjapainojen osalta on niiden suuri määrä ja pienet yksiköt. 2012 toteutui kaksi isoa fuusiota ja lisää on tulossa. Suomessa on 30 %:a ylikapasiteettia.

Suurin osa painoteollisuuden yrityksistä on alle viiden henkilön pienyrityksiä ja niitä on noin 750. Suuria yrityksiä, jotka työllistävät yli 500 henkilöä, on alle kymmenen. Lähes puolet alan yrityksistä sijaitsee Uudellamaalla ja yli puolet alan tuotannosta tapahtuu Etelä-Suomen yrityksissä. Ala on koko Euroopassa pienyritysvaltainen, mutta Suomen graafinen teollisuus on erittäin selkeästi pienyritysvaltainen. (Viluksela ym. 2007, 164; Graafinen teollisuus toimialana 2011.)

Tutkimustulosten toteutuessa uskon kirjapainon kehittyvän ja kannattavuuden parantuvan. Tosiasiassa näitä ongelmia on yritetty ratkaista 30 vuotta ilman läpimurtoa. Yrityksen ilmapiiriin uskon tutkimukseni vaikuttavan ja ennen kaikkea työturvallisuuteen.

Yrityksen johtoa ohjeistaisin olemaan myötämielinen uudistuksille ja tukevan niitä. Yrityksen työntekijöillä on hyviä parannusehdotuksia, joita ei kannata olla tutkimatta perin pohjin. Suomessa on Alduksen kokoiselle tilauskirjapainolle paljon mahdollisuuksia, laadusta se ei ainakaan ole kiinni. Aldus Oy painaa Suomen painotuotteista n. promillen verran.

Uuden jatkotutkimuksen aiheena voisi olla, miten kirjapainosta saisi vielä ympäristöystävällisemmän ja miten sitä pystyttäisiin hyödyntämään myös taloudellisesti. Samoin jatkotutkimuksena voisi toteuttaa, miten paperilaatujen vähentäminen

vaikutti/vaikuttaa asiakkaiden palvelemiseen ja ostokäyttämiseen. Vaikka, mitattavat tulokset tutkimuksessani näyttävät jäävän vähäisiksi niin olen kokenut kehityväni ihmisenä prosessissa ja prosessiajattelussa. Kuten aikaisemmin totesin, tutkimuksessani olen kyseenalaistanut päivittäisen rutiinin, joka on tuonut uusia näkökantoja työhöni. Lopuksi tahdon kiittää Alduksen tuotantopäällikköä Markku Koposta tutkimusta edistävästä aineistoista sekä hyvistä kantaa ottavista mielipiteistä.

LÄHTEET

Kirjalliset lähteet

Ahopalo. A. 2012. Alan talouskatsaus. Print & Media 1/2012, 32- 33.

Kananen, J, 2008. > Kvali <, Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytäntö. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisu - sarja.

Kananen, J, 2010. Opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän Ammattikorkeakoulun julkaisu - sarja.

Karjalainen E ja T. Laatujohtamisoppien(TQM) soveltaminen PK- yritykseen 2. uudistettu painos copyright@ 2000 Quality Knowhow Karjalainen Oy. Hollola: Salpausselän kirjapaino Oy.

Karjalainen E ja T. 2008: Uuden sukupolven johtamis- ja laatumenettelmä. Lahti: Aldus Oy.

Koskinen, Pertti. 2001. Hyvä painotuote. Hämeenlinna: Karisto.

Lehtonen, E, Mattila, P, Veilo, P, Raninen, T, 2003. Digitaalinen painoviestintä. Vantaa: WSOY.

Liker, Jeffrey K. 2006. Toyotan tapaan. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Luojaus T. Metallitekniikka 26.9.2001

Metalliteollisuuden keskusliitto. 5S. Met- julkaisuja nro 16/2001. Helsinki: Yleisjäljennös Oy.

Mitting. W. 2012. Kahisevat kateissa. Print & Media 1/ 2012, 39,41.

Ranta, T. 2010. Huolto- ja varaosakeskuksen toiminnan kehittäminen leantyökaluilla.

Kotka: Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, tuotantotalouden koulutusohjelma / kansainvälinen logistiikka. Opinnäytetyö.

Rother. M. 2011. Toyota kata. Porvoo: BOOKWELL OY

Tuominen, K. 2010. Tehoa ja laatua siisteyden ja järjestyksen kehittämiseen- 5S. Jyväskylä: WS Bookwell Oy

Viluksela, P., Ristimäki, S. & Spännäri T. 2007. Painoviestinnän tekniikka. Keuruu: Opetushallitus

Elektroniset lähteet

Jääskeläinen, J, 2012. Virtausmallin kehittäminen [Viitattu 25. 9. 2012]. Saatavissa:

<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/41849/Virtausmallin%20kehittaminen%20AMI%20400-500%20-kokoonpanossa.pdf?sequence=1>

Lakkapää, N, 2011. Kirjapainoteollisuuden ympäristöhaasteita
Case: Jätevesien käsittely

. [Viitattu 9.10.2012]. Saatavissa:

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/32628/Nina_Lakkapaa.pdf?sequence=1.

Lehkosuo, M, 2003. Materiaalihukka kirjapainossa

[Viitattu 23.9.2012]. Saatavissa:

http://media.tkk.fi/GTTS/Suomi/dt&raportit/DI_M_Lehkosuo_2003.pdfheses/DI_M_Lehkosuo_2003.pdf

Merikallio, L. & Haapasalo, H. 2009. *Projektituotantojärjestelmän strategiset kehittämiskohteet*

*kiinteistö- ja rakennusala*lla. [verkkajulkaisu]. Tekes. [viitattu 23.9..2012]. Saatavissa:

http://www.tekes.fi/fi/gateway/PTARGS_0_201_403_994_2095_43/http%3B/tek esali1%

Mero, O, 2011. Tuotannonohjauksen kehittäminen ERP:n avulla. [Viitattu

30.9.2012]. Saatavissa: publications.theseus.fi/bitstream/.../Olli_Mero.pdf?...

Opetushallitus, internetsivusto.[Viitattu 25.9.2012]. Saatavissa:

http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/koneautomaatio/viat_ ja_vikojen_paikantaminen.html

3B7087/publishedcontent/publish/programmes/rak_ymparisto/documents/leann_raportti.pdf

PAPYRUS FINLAND OY:N ASIAKKUUDENHALLINNAN

TOIMINTAMALLI: Sari Jakovljevic. [Viitattu 14.10.2012]. Saatavissa:

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/2839/jakovljevic_sari.pdf?sequence=1

Peterson J., Smith R. The 5S pocket guide 1998.[Viitattu 17.9.2012] Saatavissa:

http://books.google.fi/books?id=CNktVwsAx0oC&printsec=frontcover&cd=1&source=gbs_ViewAPI#v=onepage&q&f=false

Pyrolin kuukauden painotyö.

[Viitattu 11.10.2012] Saatavissa:

<http://www.pyroll.com/toimialat/paperitukku/kuukauden-painotyö/2012/huhtikuu>

Puumalainen, J, 2012. Höyläämön materiaalihukan seuranta

[Viitattu 23.9.2012]. Saatavissa:

http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/40782/Puumalainen_Jukka.pdf?sequence=1

Prosenttilaskukaavoja[Viitattu 17. 9. 2012]. Saatavissa

(<http://www.laskurini.fi/raha/prosenttilaskuri/prosenttilaskut>)

Wikipedia [Viitattu 17. 9. 2012]. Saatavissa

(http://fi.wikipedia.org/wiki/Varaston_kiertonopeus)

Wikipedia [Viitattu 24.10. 2012]. Saatavissa

http://fi.wikipedia.org/wiki/Kuvank_%C3%A4sittely

Kuvat

Kuva 1. Ennen 5 s:ää, Markku Koponen, Aldus, 2012.

Kuva 2. 5 s:än jälkeen, Markku Koponen, Aldus, 2012.

Kuva 3. Materiaali käytön vaikeus, Aldus, Markku Koponen, 2012)

Kuva 4. Myynti, Markku Koponen, Aldus, 2012)

Kuva 5. Painaja Matti Virtanen, Jukka Hänninen, Aldus 2012)

Kuva 6. Taittokone, Markku Koponen, Aldus, 2012)

Kuva 7. Varasto, Markku Koponen, Aldus, 2012)

Taulukot

Taulukko 1. Markku Koponen, Aldus 2012

Taulukko 2. Painon ajoraportti, Markku Koponen, Aldus 2012

Kuviot

1. Arvovirta Alduksessa, Jouni Väisänen, Quality Knowhow Karjalainen Oy, 2011 (Aldus palaveri, 25.9.2012)

2. Laatuvalu (Laatujohtamisoppien(TQM) soveltaminen PK- yritykseen

2. uudistettu painos copyright@ 2000 Quality Knowhow Karjalainen Oy. Hollola: SALPAUSELÄN KIRJAPAINO OY)

3. PDCA- ympyrä, Deming vl Karjalainen, 2000, 8 mukaan), Quality Knowhow Karjalainen Oy, Jouni Väisänen: Quality Knowhow Karjalainen Oy, 2011(Aldus palaveri, powerpoint, 25.9.2012)

4. Alduksen hukkakilot suhteutettuna painettuihin kiloihin, Jukka Hänninen, Aldus, 2012

Palaverit

(Jouni Väisänen, powerpoint Aldus 14.4.2012)

Mitä on 5 S?

(Aldus palaveri 25.9.2012)

(Jouni Väisänen, Lean Six Sigma Black Belt, Quality Knowhow Karjalainen Oy)

LIITTEET

Liite 1 Kalanruotokaavio Alduksen työvaiheista, Jukka projekti

Liite 1 Kalanruotokaavio Alduksen työvaiheista

