

Suvi Virman

Prosessiajattelun soveltaminen digitaaliseen painotuotantoon

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinööriytyö

7.5.2014



Tekijä Otsikko	Suvi Virman Prosessiajattelun soveltaminen digitaaliseen painotuotantoon
Sivumäärä Aika	60 sivua + 5 liitettä 7.5.2014
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Graafinen tekniikka
Ohjaajat	Tuotantopäällikkö Mika Pitkänen Lehtori Toni Spännäri
<p>Insinööriyössä perehdyttiin painoalan yrityksen tuotantoprosesseihin käyttämällä apuna prosessin mallintamista sekä analysointia ja siihen kuuluvia työkaluja. Kun toiminta kuvataan selkeästi, huomataan mahdolliset epäkohdat ja pullonkaulat tuotannossa. Työssä hyödynnettiin Lean-toimintamalliin kuuluvia osa-alueita. Työn tavoitteena oli kartoittaa painotalon tuotannossa tapahtuvien prosessien vaiheet ja löytää niistä mahdollisia epäkohtia, joita voitaisiin yrityksessä kehittää. Vastaavasti tuli selvittää asiat, jotka yrityksessä toimivat.</p> <p>Työssä hyödynnettiin prosessiajatteluun kuuluvia prosessimittareita, joiden avulla selviää yrityksen tilanne tuotannossa, läpimenoaika ja tuotannon pullonkaulat. Läpimenoaikojen mittaamisen tarkoituksena oli kartoittaa, mihin aika tuotannossa kuluu. Kun ongelmat oli tunnistettu, selvitettiin, millä keinoilla yritystä hidastavat tekijät olisi mahdollista ratkaista.</p> <p>Yritys oli aikoinaan ostanut lisenssin Web to Print -järjestelmään, jota ei kuitenkaan ollut otettu aktiivisesti käyttöön yrityksessä. Insinööriyössä asennettiin järjestelmä yritykselle, koska Web to print -järjestelmän tavoite on vähentää sisällöntuotantoon kuluva aikaa, jolloin läpimenoajat lyhenevät tuotannossa. Web to Print vastaa myös kysymykseen, millä keinoilla saadaan vakioasiakkaille enemmän lisäarvoa. Läpimenoaika ja lisäarvo kuuluvat olennaisena osana prosessiajatteluun kuuluvaan prosessien kehittämiseen.</p> <p>Prosessiajattelun ja tuotannon selvityksen avulla löydettiin muutamia pieniä ongelmakohtia yrityksen toiminnassa. Yrityksen tuotannon läpimenoajan mittaus antoi selkeää näyttöä siitä, että sisällöntuotantoon kuuluu tuotannossa eniten aikaa. Tätä prosessia kehitettiin muun muassa lisäämällä yrityksen Internet-sivuille painotuotteiden aineisto-ohjeet ja asentamalla Web to Print -järjestelmä. Lisäksi yrityksessä tehtiin parannus- ja kehittämistoimenpiteitä yrityksen muihin pre-press-vaiheisiin, tuotannon seurantaan ja tukiprosesseihin. Kaikkia yrityksen tuotantoprosessien kehittämistoimenpiteitä ei insinööriyön puitteissa saatu tehtyä. Insinööriyön tekijä jatkaa prosessin analyysistä saatujen kehittämissideoiden toteuttamista insinööriyön ulkopuolella.</p>	
Avainsanat	prosessin mallintaminen, prosessimittarit, prosessien kehittäminen

Author Title	Suvi Virman Applying process thinking to digital print production
Number of Pages Date	60 pages + 5 appendices 7 May 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Graphic Technology
Instructors	Mika Pitkänen, Production Manager Toni Spännäri, Senior Lecturer
<p>This thesis examined the production processes at printing company through the use of process modeling and process analysis. By using a structured approach, it was possible to identify any possible problems in the production process. In the thesis, the so called 'Lean' operating model analysis was also used. The purpose of the thesis was to examine and map production processes in a printing house, as well as to identify any possible problems with recommendations for solutions to these problems. The aim was equally to identify those areas of the production process that were working well.</p> <p>The thesis took advantage of process metrics, in order to examine the efficiency of the production processes and production times used at the company, as well as potential problem areas. By mapping the production cycle times, it was possible to identify how much time was used for each part of the production process. After identifying problems within the production process, I looked how these could be solved and the process made as time efficient as possible.</p> <p>The printing company had in the past purchased the licence for the Web to Print- system, but the system was however never been used. Therefore, a part of the thesis included the installation of the Web to print-system, which is designed to make the process more time efficient. The system can also be used to give clients added value, which together with the process cycle time are essential parts of process development.</p> <p>By using process analysis, I was able to identify some problems in the production processes of the company. Through the mapping of the production cycle times, it became evident that the most time-consuming part of the production process was the content production. This part of the process was then developed through the installation of the Web to Print system. The company also made changes to some of the other pre-press stages; monitoring and supporting processes. As the scope of this thesis was limited, it was not possible to implement all the development ideas derived from the research to the actual production process. The author will however continue to work with company outside the scope of the thesis to further develop their production processes based on the findings</p>	
Keywords	process modeling, process metrics, process development

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Prosessiajattelu kehittämisen välineenä	2
2.1	Prosessi	2
2.2	Prosessien kehittäminen	3
2.3	Prosessimittarit	5
2.4	Lean – jatkuva kehittäminen	6
3	Yleinen digitaalisen painotuotannon työnkulku	7
4	Prosessiajattelun soveltaminen yritykseen	9
4.1	Yrityksen perustiedot	9
4.2	Yrityksen kokemat haasteet ja liiketoiminnan kehittäminen	10
4.3	Yrityksen rakenne ja tuotanto	13
4.4	Työnkulku pre-pressissä	15
4.5	Tuotantolaitteet	16
4.6	Tukiprosessit	31
4.7	Prosessimittarien soveltaminen tuotantoon	35
4.8	Xerox Free Flow Web Services -järjestelmän asentaminen	40
5	Asetettujen tavoiteprosessien onnistuminen yrityksessä	50
6	Yhteenveto	54
	Lähteet	57
	Liitteet	
	Liite 1. Työntekijöiden kyselylomakkeen kysymykset	
	Liite 2. Työnkulkukaavio 1	
	Liite 3. Työnkulkukaavio 2	
	Liite 4. Koko tuotannon layout	
	Liite 5. Asemointipohja	

1 Johdanto

Insinööriyön tavoitteena on selvittää digitaalisen painoalan yrityksen tuotannossa tapahtuvien prosessien vaiheet ja löytää niistä mahdollisia epäkohtia, joita voitaisiin yrityksessä kehittää. Vastaavasti selvitetään asiat, jotka yrityksessä toimivat. Tutkin, millä keinoilla yritys voisi tehostaa tuotantoaan ja selkeyttää tuotantoprosesseja järkevämmiksi kokonaisuuksiksi. Työssä hyödynnetään prosessin mallintamisen periaatteita, joiden avulla selviää yrityksen tämänhetkinen tilanne tuotannossa, läpimenoaika ja tuotannon pullonkaulat. Läpimenoaikojen mittaamisen tarkoituksena on kartoittaa, mihin aika tuotannossa kuluu. Kun ongelmat on tunnistettu, tehtävänä on selvittää, millä keinoilla yritystä hidastavat tekijät olisi mahdollista ratkaista. Mittareiden tuloksia ja haastatteluita tulkitsemalla on mahdollista miettiä ratkaisut tuotannossa ilmenevien ongelmien minimoimiseksi.

Työn tavoitteena on myös saattaa yrityksen aikoinaan ostama Xeroxin Free Flow Web Servicen Web to Print -järjestelmä käyttökuntoon. Web to print -järjestelmä vähentää sisällöntuotantoon kuluvaan aikaan, jolloin läpimenoajat lyhenevät tuotannossa. Web to Print vastaa myös kysymykseen, millä keinoilla saadaan vakioasiakkaille enemmän arvoa. Työssä hyödynnetään Lean-toimintamalliin kuuluvia osa-alueita.

Suoritin opintoihin kuuluvan työharjoittelun tuotantopäällikön assistenttina yrityksessä, jolle insinööriyö tehtiin ja keväällä 2013 nousi ajatus Web To Print -järjestelmän kehittämisestä yritykseen. Yritys on aikoinaan ostanut lisenssit Xeroxin Free Flow Web Services -järjestelmään, mutta yrityksen työntekijöillä ei ole ollut aikaa paneutua järjestelmään, joten sen asentaminen, käyttöönotto ja koulutus olivat minulle hyvä lopputyön aihe. Työ laajentui kattamaan selvityksen yrityksen tuotantoprosessien työnkulusta, ja siinä käytetään apuna prosessin mallintamista sekä analysointia ja siihen kuuluvia työkaluja.

2 Prosessiajattelu kehittämisen välineenä

Kun yrityksen toiminta kuvataan selkeästi, huomataan mahdolliset epäkohdat ja pulonkaulat tuotannossa. Insinööriyön asiakasyrityksen toiveena oli selvittää ja kehittää tuotannossa tapahtuvia prosesseja. Prosessien kehittäminen luokitellaan laatujohtamisen osa-alueeksi. [1, s. 12.] Yksi laatujohtamisen ominaispiirre on, että tuotteen korkea laatu varmistetaan jokaisessa prosessin vaiheessa [2, s. 172]. Prosessin kehittämisessä tässä työssä tutkitaan, millä työvälineillä yritys tuottaa asiakkaalleen painotyön ja miten välineitä olisi mahdollista kehittää. Mielestäni painotuotantoa on mahdollista ajatella prosessina. Prosessin mallintamisen hyvät puolet ilmenevät siinä, että nähdään, mitkä tekijät tehostavat yrityksen toimintaa, ja myös ne tekijät, jotka hidastavat toimintaa. Mallintamisen perusteella yrityksen tehokkuus keskitetään niihin toimintoihin, jotka lisäävät yrityksen tuloksellisuutta, ja vastaavasti poistetaan ne tekijät, jotka heikentävät yrityksen tuloksellisuutta.

2.1 Prosessi

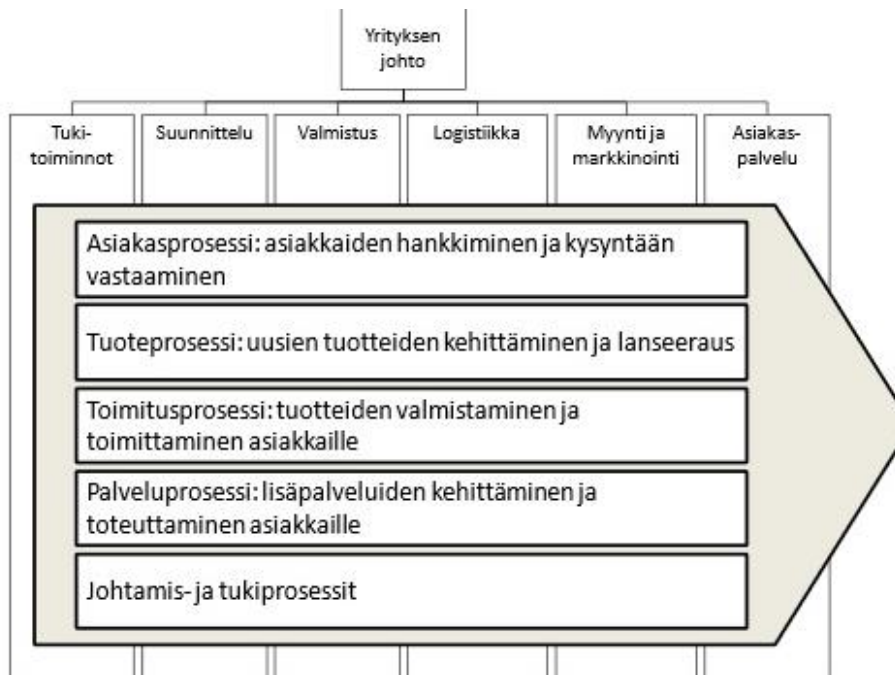
Prosessissa tapahtuva toiminta on toisiinsa liittyvien tapahtumien muodostama ketju. Ketju alkaa asiakkaan tarpeen havaitsemisesta ja päättyy asiakkaan tarpeen täyttymiseen. Asiakas haluaa painotyön, pyyntö toteutetaan ja asiakas saa painotyön (kuva 1). Prosessissa on aina alku ja loppu. Se on tapahtumaketju, joka käyttää resursseja ja luo asiakkaalle lisäarvoa. [3; 4, s. 137.]



Kuva 1. Prosessin tapahtumaketju.

Prosessin toiminta voidaan jakaa osiin: voidaan puhua ydin- ja tukiprosesseista, jotka on vielä mahdollista jakaa pää- ja aliprosesseihin. Pääprosesseja on mahdollista olla useampi kuin yksi. Nimensä mukaisesti aliprosessit toimivat taustalla pääprosessien sisällä tai ne tukevat pääprosesseja. [4, s. 143–144.] Kuvassa 2 on kuvattu perinteinen organisaation prosessirakenne. Prosessi liitetään organisaatorakenteeseen prosessin päämäärän ja sen käyttämien resurssien kautta. [3.] Sovellan kuvan 2 prosessi- ja or-

ganisaatorakennetta yrityksen oman rakenteen hahmottamisessa. Insinööriyön asiakasyrityksen yritys rakenne esitellään luvussa 4.3.



Kuva 2. Prosessin organisaatorakenne [3].

2.2 Prosessien kehittäminen

Kun prosessia aletaan kehittää, täytyy miettiä, millaisesta prosessista on kyse ja mihin osa-alueisiin prosessin muutos vaikuttaa. Tätä luonnehditaan kolmivaiheisen kehittämisen mallissa nykytilan kartoitukseksi. [4, s. 149.] Yleensä prosessien muuttaminen muuttaa merkittävästi yrityksen aikaisempia toimintatapoja [3]. Prosessien kehittäminen on jaettu erilaisiin vaiheisiin kuvan 3 mukaisesti.

1. Rajataan alue, jota prosessin muutos koskee.
2. Analysoidaan prosessi.
3. Prosessin uudelleenmäärittely.
4. Prosessin kokeilu ja parantaminen.
5. Prosessin käyttöönotto.
6. Prosessin toteuttaminen ja jatkoseuranta.

Kuva 3. Prosessin kehittämisvaiheet [3].

Prosessiajattelun keskeinen ominaisuus on ajatella prosessia erilaisten ajattelumallien pohjalta, joita ovat muun muassa systeeminen ajattelu, asiakkaan tarpeiden huomiointi ja lisäarvon tuottaminen. Lisäksi voidaan huomioida asiakkailta työstä saatu palaute. Systeemiajattelussa huomioidaan kaikki ne asiat, jotka vaikuttavat prosessin kulkuun. Prosesseja ei siis ajatella yksittäisinä, vaan huomioidaan koko tapahtumaketju: miten eri tekijät vaikuttavat toisiinsa kokonaisuutena. Haluttaessa jäsentää kokonaisuutta systeemiajattelun avulla voidaan luoda erilaisia kaavioita ja kuvailuja, jotka auttavat havainnollistamaan prosessia, jolloin toimintaan vaikuttavat prosessit tulevat kaikille tutuiksi ja keskinäiset vaikutussuhteet ymmärrettäviksi. Vaikuttavien syiden etsiminen tuotannosta on tärkeää, sillä niiden löytämisen merkitys vaikuttaa prosesseihin pitkällä aikavälillä. [2, s. 41; 3.]

Prosessin kehittäminen aloitetaan yleisesti sillä, että kuvataan prosessien tämänhetkinen tilanne, josta analysoidaan prosessien eri ominaisuuksia. Lisäksi kirjataan ne toiveet, joita kehittämiseltä odotetaan. Seuraava askel on kerätä erilaisten tiedonkeruumenetelmien avulla mahdollisimman paljon tietoa prosessista. Prosessia on mahdollista kuvata kaavioiden avulla, mikä kuuluu olennaisena osana prosessin dokumentaatioon. Kuvauksen laajuus ja tarkkuus riippuu siitä, kuinka yksityiskohtaisesti asioita halutaan selvittää. Kuvauksen avulla selviävät prosessin eri tekijät ja niiden vuorovaikutussuhteet. Tiedonkeruumenetelmillä saadaan kattavaa ja yksityiskohtaista tietoa prosessikuvaukseen. Tuotannon kulusta luodaan kuvaus oman ymmärryksen perusteella, ja sitä lähdetään kehittämään eteenpäin. [4, s. 149–158.]

Kartoituksen jälkeen suoritetaan analyysi. Analyysin tarkoitus on selvittää ja ratkaista prosessin tämänhetkisessä tilanteessa esille tulleet ongelmakohdat. Analyysin tuloksena pitäisi selvittää, millä tavalla nykyistä prosessia voidaan kehittää. Kehittämisalueita voivat olla työnkulun muuttaminen tuotannossa ja erilaisten ohjeistuksien parantaminen. Vastaavasti analyysi kertoo myös, mitkä osat prosessissa toimivat. Prosessista tehdyn analyysin jälkeen kartoitetaan ne asiat, joilta osin prosessia uudistetaan. Voidaan myös luoda analysoidulle prosessille tavoitteet, jotka yritys aikoo saavuttaa. Lopujen lopuksi nämä prosessit määritellään uudelleen ja laaditaan suunnitelma siitä, mitä kaikkea tarvitaan uusien prosessien toteuttamiseen. Kehitetyn prosessin kokeilu on tarpeellinen, ennen kuin prosessi otetaan laajamittaisesti käyttöön, sillä siinä huomataan, minkälaisia vaikutuksia prosessilla on. Kokeilu kertoo, ratkaiseeko kehitetty prosessi vanhojen toimintatapojen ongelmat ja tuottaako se yritykselle juuri sitä hyötyä, mitä ajateltiin. Prosessin käyttöönottovaiheessa yrityksen aiemmat käytännöt työn suo-

rittamiseen mukautetaan vastaamaan uuden prosessin vaatimuksia. Henkilöt, jotka kuuluvat jollakin tavalla olennaisena osana prosessin muutokseen, täytyy kouluttaa ja opastaa käyttämään uutta prosessia. [3.]

2.3 Prosessimittarit

Prosesseja on mahdollista myös mitata. Mittareita sovelletaan sen mukaan, mitä prosesseissa halutaan mitata. Mittaamalla yrityksen toimintaa eri tavoilla saadaan lukuja ja tietoja siitä, millä tavalla voidaan parantaa yrityksen tuottavuutta. Niiden avulla voidaan myös asettaa tavoitteita tulevaisuuteen. [4, s. 173.] Hyvän mittarin ominaisuuksia ovat seuraavat:

- Mittari ohjaa oikeaan suuntaan.
- Mittari kertoo tavoitteiden saavuttamisesta.
- Tiedonkeruu tehdään osana tavanomaista toimintaa.
- Mittari on hyödyllinen ja käyttökelpoinen. [3]

Lähdettäessä mittaamaan prosesseja on hyvä tehdä suunnitelma siitä, mitä tietoja halutaan kerätä, kuka mittaukset tekee ja millä tavalla mittaukset suoritetaan [3, s. 76–77]. Tärkein on tietysti mittauksen tarkoitus. Mittausjärjestelmien käytöllä voidaan saada tuotteille lyhyempi toimitusaika ja parempi aikataulussa pysyminen. [3, s. 172.] Mittareiden tuoma tieto on hyödyllistä: niiden avulla voidaan oppia ja kehittyä. Kun halutaan parantaa laatua, laadullisista ominaisuuksista saadaan tietoa vain epäsuorasti, eli mitataan aikaa työn tilauksen saapumisesta sen valmistumiseen ja lasketaan virheellisten tuotteiden määrä suhteessa kokonaismäärään. Mahdollisia virheiden määriä on kuitenkin mahdollista kirjata tilastollisesti, ja niistä voidaan pitkällä aikavälillä analysoida, mistä virhe johtuu. Työssäni sovellan lähinnä asiakaslähtöisiä mittareita, joilla voidaan selvittää asiakastyytyväisyyttä ja asiakasuskollisuutta. Asiakaspalautteet voidaan myös luokitella mittareiksi. Niissä merkitsee asiakaspalautteiden määrä ja laatu sekä tyytyväisten ja tyytymättömien asiakkaiden lukumäärä. [2, s. 104; 8, s. 76.]

2.4 Lean – jatkuva kehittäminen

Leania ajatellaan johtamisfilosofiana, jonka perusta on asiakaslähtöisten prosessien ja ihmisten johtaminen [5, s. 6–7; 10]. Sen tarkoituksena on poistaa sellaisia toimintoja, jotka eivät luo arvoa toiminnalle [2, s. 173]. Lisäksi keskitytään vain asiakkaalle lisäarvoa tuottaviin toimintoihin. Lean-toiminnan kehittäminen aloitetaan arvoketjun analysoimisella ja kehittämisellä. [6.] Prosessin mallintamisella ja Leanilla on samoja piirteitä, ja niiden ajattelutavat kytkeytyvät yhteen tässä kohden. Leanissa analysoinnin avulla saadaan myös selvitettyä arvoketjun ohjauspisteet ja pullonkaulat eli prosessin mallintamisesta tuttu tuotannon vaiheiden ja ongelmakohtien kartoitus. Leanissa ongelmakohtien kartoituksessa käytetään hukan tunnistamisen metodia. Hukan tunnistamisen osat jaetaan seitsemään erilaiseen luokkaan: 1. ylituotanto, 2. odottelu, 3. tarpeeton kuljettaminen, 4. laatuvirheet, 5. tarpeettomat varastot, 6. ylikäsittely ja 7. ylimääräinen liike työssä. Kun kohdat 2, 3, 4, 6 ja 7 toteutuvat, ne eivät tuo lisäarvoa tuotteelle asiakasnäkökulmasta. Kohdat 1 ja 5 liittyvät lähinnä tuotannon tehokkuuteen. [5, s. 10–11.] Lisäksi Leanissa pullonkaulojen ehkäisemiksi hyödynnetään muun muassa japanilaista 5S-periaatetta. Viiden askeleen vaiheet koostuvat seuraavista osa-alueista:

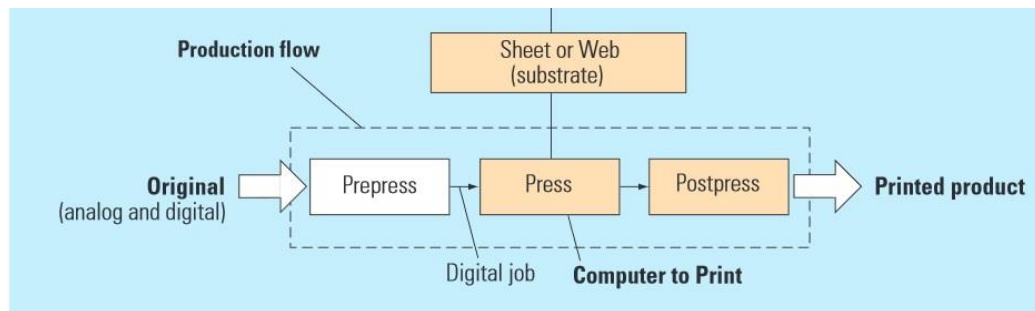
- Seiri: lajittele: Poistetaan turhat ja rikkoontuneet tavarat työtiloista. Toiminnan tarkoitus on vapauttaa tuotantotilaa työskentelylle ja tarjota esteetön kulkeminen. Tämä on myös yhteydessä työtapaturmien vähenemiseen.
- Seiton: järjestä: Kaikki tuotannossa olevat asiat järjestetään. Tämä voi koskea tuotantotilojen rajaamista, työssä tarvittavien välineiden organisointia, luodaan esimerkiksi säilytystilat, ja niiden havainnollistamiseen voidaan käyttää värikoodeja tai nimilappuja. Tuloksena on tuotannon nopeutuminen ja asioiden helppo löydettävyys.
- Seiso: puhdistus & huolto: Työpisteiden ja laitteiden siisteydestä huolehditaan. Voidaan määritellä, että jokainen siivoaa omat jälkensä. Siisteydellä on vaikutusta työtilojen viihtyiseen ja säännöllisesti tehtynä tämä säästää aikaa, koska isoja siivousoperaatioita ei tarvitse tehdä.
- Seiketsu: vakiointi: Muodostetaan käytännöt edellä mainittujen kohtien suorittamiseen. Esimerkiksi: minne tietyt työssä tarvittavat välineet kuuluvat ja kuinka usein siivotaan.
- Shitsuke: ylläpidä: Edellä mainittujen kohtien seuranta. Pidetään huolta siitä, että sovittuja menetelmiä noudatetaan jatkuvasti. [5, s. 26–27.]

Nämä osa-alueet voivat käytännössä tarkoittaa muun muassa tuotantotilojen layoutien ja työn menetelmien muuttamista. Viiden askeleen toimenpiteiden jälkeen aloitetaan järjestelmällinen ongelman ratkaisu ja asetetaan tavoitteille mittarit, jotka tuodaan nä-

kyville työpisteisiin. Mittareiden näkyväksi tuominen liittyy visuaaliseen johtamiseen. [6.] Visuaalinen johtaminen on japaniksi mieruka, joka tarkoittaa näkyväksi luomista [7]. Sen apuvälineinä käytetään erilaisia ilmoitustauluja, merkkivaloja ja kortteja. Apuvälineissä on käytetty viestin tai tiedon esittämiseen huomiota herättäviä värejä ja kuvia. Tauluilla esiintyvä viestin muoto on lyhyt, jotta se olisi ymmärrettävissä yhdellä nopealla vilkaisulla. [8.] Tätä menetelmää hyödynsin yrityksen työmääräinten organisoinnissa.

3 Yleinen digitaalisen painotuotannon työnkulku

Käyn työssä läpi yrityksen digitaalisen painotuotannon työnkulun, joten ensimmäiseksi on hyvä kartoittaa, mistä digitaalinen työnkulku pääpiirteittäin muodostuu. Digitaalinen työnkulku koostuu lähinnä kolmesta eri vaiheesta, jotka on kuvattu kuvassa 4.



Kuva 4. Digitaalisen painotuotannon työnkulun vaiheet [9, s. 690].

Pre-press-vaiheeseen kuuluu olennaisesti asiakkaan toimittaman aineiston saattaminen painokelpoiseen muotoon. Työn vaiheet voidaan jakaa kolmeen osaan:

- aineiston valmistus
- taittaminen
- asemointi.

Aineisto saapuu yrityksen asiakkaalta tai asiakas voi teettää varsinaisen painotuotteen suunnittelun mainostoimistossa, jolloin painon tehtäväksi jää tiedoston muunto RIP-ohjelmalla tulostuskelpoiseksi. Muita painolle kuuluvia työvaiheita ovat työn tulostaminen, jälkikäsitteily ja toimitus. [9, s. 535.] Kun aineiston tulee asiakkaalta, se voi olla lähes mitä tahansa, ja siksi eri yritykset ovat lisänneet sivuilleen aineisto-ohjeita, jotka neuvovat asiakasta oikeanlaisen aineistosisällön määrittelyssä. Asiakkaalta tuleva ai-

neisto voi olla joko PDF-muodossa tai avoin taittotiedosto. Tämä tarkoittaa, että asiakkaan aineistoon kuuluvat kuvat voivat olla paperisia valokuvia, jotka skannataan yrityksessä siihen tarkoitettulla laitteella digitaaliseen muotoon tietokoneelle. Tämä mahdollistaa kuvien käsittelyn aineiston ulkoasun tuottamiseen tai kuvankäsittelyyn tarkoitetuissa ohjelmissa. Yleensä kuvat ovat jo digitaalisessa muodossa digitaalikameroiden myötä. [10, s. 73, 93.] Toinen huomioitava asia on fonttien oikeellisuus. Fonttien täytyy olla Type 1- tai Open Type -fontteja. Type 1 -fontit ovat PostScript-kieleen perustuvia fontteja, jotka mallinnetaan matemaattisesti bezier-käyrien avulla. Ne toimivat parhaiten RIP-laitteissa, koska fontteja ei tarvitse konvertoida, vaan ne voidaan ripata suoraan bitmap-muotoon. [10, s. 47.] Taittotiedostona saapuvaan aineistoon täytyy lisäksi liittää kaikki taittotiedostossa käytetty erillinen materiaali, esimerkiksi tiedostoon kuuluvat kuvat, fontit, logot ja linkit.

Aineiston taittaminen eli tuotteen sisällön kokoaminen tehdään siihen sopivalla ohjelmalla. Yleisin käytössä oleva ohjelmisto on Adobe'n ohjelmistopakettiin kuuluva In Design. Työhön liittyvät kuvat käsitellään painokuntoon kuvankäsittelyohjelmilla. [9, s. 537–538.] Huomioitavia asioita kuvissa on resoluutio, jonka vaatimus digitaalisessa painotuotannossa on 300 dpi. Lisäksi kuvien värinhallinta on myös tärkeä tekijä, ilman sitä ei voida taata kuvien värisävyjen oikeaa toistumista. Eri laitteilla on omat näköistytävät sille, miten laite toistaa värejä. Tämän takia on kehitetty värinhallintajärjestelmä, jolloin värien toistuminen laitteesta toiseen pysyy samana. Värinhallinnan toteuttamiseen tarvitaan yhdysavaruus, CIE XYZ tai CIE LAB, jossa värin väriarvot muutetaan laiteriippumattomiksi ja lopuksi muunnetaan vastaamaan toisen laitteen käyttämiä väriarvoja. [9, s. 555–556.] Tähän on luotu avuksi erilaisia standardoituja ICC-väriprofileja, joita yritykset käyttävät. Lisäksi eri ohjelmistoilla on automaattisesti tarjolla erilaisia väriprofileja. Ohjelmistoissa aineisto konvertoituu käyttämään sille määriteltävää väriprofileja. [9, s. 528; 531; 15, s. 95–96.]

Valmis taittoaineisto muunnetaan PDF-muotoon, joka on yleisin käytetty tiedostomuoto digitaalisen painotuotannon työnkulussa. Valmiista aineistosta lähetetään asiakkaalle vedos, joka on myös PDF-muodossa. Syyt, miksi PDF-tiedostoformaattia suositetaan, ovat muun muassa sen pieni tiedostokoko ja laitteistoriippumattomuus, eli se toistaa työn samanlaisena jokaisella laitteella. [11.] PDF-asetuksista valitaan myös leikkumerkit, jos niitä ei ole valmiiksi määriteltä taittotiedostossa. [10, s. 107–109; 15.] Ennen asemointia tehdään vielä kertaalleen aineiston tarkistus Adobe Acrobatin preflight -toiminnolla. [9, s. 538.] Ohjelman suosio johtuu sen virheraportointiominaisuuksista.

Se kertoo, jos tiedostossa on väärintyyppinen fontti tai väriprofiilissa tai kuvissa on ongelmia. [10, s. 114–115.] Samassa yhteydessä työ on mahdollista asemoida, eli työtä niin sanotusti monistetaan ennalta määritetyille arkkikoolle niin monta kappaletta, kuin vain arkille on mahdollista saada. Tästäkin kokonaisuudesta luodaan uusi PDF. Lopullinen valmis ja asemoitu PDF-tiedosto viedään tulostinlaitteen käyttämään tulostusohjelmistoon. Asemointivaiheen voi tehdä myös tässä vaiheessa, jos yrityksellä on sellainen tulostusohjelmisto käytössään, jossa se on mahdollista toteuttaa. Tämän jälkeen tehdään rasterointi, jossa fontit ja kuvat muuntuvat RIP:ssa rasteripisteiksi. [10, s. 109.]

4 Prosessiajattelun soveltaminen yritykseen

Insinööriyössä oli tarkoitus määritellä prosessiajattelun kautta yrityksen rakenne ja nykyinen tuotannonkulku, analysoida tuotannon mahdolliset ongelmakohtat osa- ja kokonaisprosesseina ja etsiä niihin mahdollisia ratkaisuja. Joissakin tämän luvun osioissa sovellan siihen Lean-toiminnan osa-alueita. Ryhmittelen jokaisen tuotannon vaiheen eli prosessin erikseen, ja siinä ensin kirjallisesti selvitetään tuotannon kulkua ja sen ongelmakohtia. Lopuksi koostan kustakin prosessiin vaikuttavasta tekijästä synteesin, jossa on yhteenvetona selvitys kaikista prosessin ongelmista ja niiden ratkaisuista. Prosessiajattelun soveltamisen tarkoituksena on nopeuttaa tuotannon läpimenoaika ja kehittää liiketoimintaa. Työnkulun ja sen mahdollisten ongelmakohtien selvittämiseksi kussakin prosessissa selvitan työntekijöiden omat näkemykset prosessien eri vaiheista ja niiden ongelmista, joten olen koostanut jokaiselle yrityksen työntekijälle kyselyn, jossa on kysytty hänen työtehtäviensä mukaisia kysymyksiä prosessista (liite 1). Sovellan Internetissä valmiina olevia materiaaleja prosessien mallintamiseen, ja lopulta luon aineistoista omat mallit, jotka sopivat digitaalisen painotuotannon tarkasteluun. [12.] Nykytilan hahmottamiseksi luon tuotannosta prosessikaavion ja kuvaukset, joiden avulla arvioidaan prosessin toimivuus tällä hetkellä. (Liitteet 2 & 3.) Lisäksi teen muutamia testejä, joiden avulla selviää yrityksen tuotannon läpimenoaika.

4.1 Yrityksen perustiedot

Yritys, jolle insinööriyö tehtiin on neljän henkilön yritys, jossa yksi vastaa asiakaspalveluun ja myyntiin kuuluvista asioista, kaksi henkilöä tuotantovaiheisiin kuuluvista töistä ja

yksi henkilö jälkikäsitteilyä. Laajoihin projekteihin palkataan satunnaisesti työntekijöitä. Yritys painaa ja tulostaa lomakkeistoja, käyntikortteja, mainoksia, esitteitä, julisteita, erikoispakkauksia kirjeitä ja kuoria. Lisäpalveluna yrityksellä on suorakampanjat, personoitu tulostus, pakkaaminen ja postitus.

Palvelu, jolla yritys poikkeaa muista tavanomaisista yrityksistä, on erikoisefektien painaminen. Yritys hyödyntää erilaisia lakkoja ja muita materiaaleja efektien aikaansaamiseksi. Niitä ovat *duplexlakka*, *iriodinlakka*, *soft-touch-lakka*, *tuoksulakka*, *medal-painatus*, *YUPO-tako* ja *termovärit*. *Duplex-lakkauksen* avulla painotuotteeseen saadaan matta- tai kiilto-efektejä. *Iriodin-lakkauksella* tarkoitetaan erikoislakkaa, joka tekee helmiäismäisen pinnoitteen tuotteeseen. *Soft-touch-lakkauksella* tarkoitetaan erikoislakkaa, joka saa aikaan painotuotteeseen pehmeältä tuntuvan pinnan. *Tuoksulakkauksella* tarkoitetaan lakkaa, joka tuoksuu. Tuoksu sekoitetaan tavallisen offsetlakan joukkoon mikroskooppisen pieninä rakeina. Tuoksu syntyy painotuotteeseen, kun rakeet hajoavat itse lakkauksen yhteydessä. *Medal-painatuksessa* käytetään erikoiskulta- tai hopeavärejä, jotka painetaan neliväripainatuksen alle. Tällä tavalla on mahdollista luoda monia eri metallin sävyjä. *Termoväri* on erikoisväri, joka katoaa lämpötilan muuttuessa. Yhtenä erikoisimpana materiaalina yrityksellä on nanoteknologiaan perustuva *YUPO-tako-painomateriaali*. Se kiinnittyy sille pinnoille ilman varsinaista liimapintaa.

Kaikkia yrityksen erikoisefektejä ei ole mahdollista toteuttaa yrityksen omilla laitteilla. Yritys tekee yhteistyötä samoissa tiloissa toimivan painoyrityksen kanssa. Toisen yrityksen käyttämät painokoneet ovat Heidelbergin Speedmaster CD 74 ja XL 75. Molemmat ovat arkkioffsetpainokoneita. Jälkikäsitteilymahdollisuudet, joita samassa yrityksessä voidaan hyödyntää, ovat stanssaus ja hakasnidonta. Osa töistä tehdään myös alihankintana kotimaassa tai ulkomailla. [13; 14.]

4.2 Yrityksen kokemat haasteet ja liiketoiminnan kehittäminen

Selvitys aloitettiin kartoittamalla yrityksen ulkopuolisten tekijöiden vaikutuksia yrityksen toiminnan kannattavuuteen. Ensimmäisenä asiana esiin nousivat kilpailevat yritykset. Nykypäivänä palveluita on liikaa tarjolla, jolloin yrityksen joustavuudesta tulee tärkein markkinointivaltti: mikä yritys pystyy halvimalla ja nopeimmin tarjoamaan palvelua. Tämä johtaa yritysten keskinäiseen hintakilpailuun. Lisäksi pienimuotoisten digipainojen on haasteellista kilpailla isompien yritysten kanssa. Keskustelussa nousivat myös

yrittäjien sisäpuolella vaikuttavat tekijät: oma osaaminen, liiketoiminnan kehittäminen, asiakastarpeen tunnistaminen, tuotannon tehokkuus ja toimiva ansaintalogiikka. [13;14;15.] Perusteluja sille, miksi nämä tietyt asiat nousivat esille olivat seuraavat:

”Nyky päivän asiakkaat tietävät paljon erilaisista tekniikoista ja tavoista, joilla voidaan saada lisäarvoa painotuotteeseen. Digitaalisessa painotuotannossa vaaditaan yhä enemmän erilaisten työmenetelmien hallintaa.” [13.]

”Yrityksen tuotannossa on hetkiä jolloin tuotannossa vallitsee ylikapasiteetti. Töitä tulee enemmän, kuin niitä saadaan suoritettua valmiiksi aikataulussa. Näissä tilanteissa huomaa organisoitujen toimintojen puuttumisen. Tämä johtaa yrityksen tuotantonopeuden hidastumiseen.” [14.]

”Asiakkaiden tilaamat painosmäärät pienenevät, jolloin yhden yksittäisen tilauksen arvo yritykselle pienenee” [14; 15].

”Ansaintalogiikan merkitys on tärkeä, mikä meissä on erikoista, miksi asiakas ostaa palvelun juuri meiltä, eli yrityksellä pitää olla oma vetonaula jolla menestyä” [13].

Vastaavasti pohdin, miten yrityksen kohtaamiin haasteisiin voitaisiin vastata. Digipainokoneet mahdollistavat painamisen eri materiaaleille, ja myös pieniä painosmääriä on kannattavaa tehdä. Tämä vastaa asiakkaan tarpeeseen: laadukasta palvelua matalalla hinnalla ja nopealla toimituksella.

Yhtenä yrityksen kehittämistavoitteena oli Web to Print -järjestelmä. Tutkiessani asiaa kävi ilmi, että varsinaisena verkkokauppamallina ajatus ei vielä ole lyönyt itseään läpi, vaan tuotteita on lähinnä tilattu järjestelmien kautta, jos yrityksellä on sellainen käytössään. Varsinainen painotuotteiden myynti ja markkinointi tehdään kuitenkin henkilökohtaisen myyntityön kautta. Jos tuotteiden tilaaminen tulee helpoksi ja yksinkertaiseksi, se saattaa nostaa painotuotteiden tilausmääriä. [13; 14; 15; 16; 17]. Tällä vastataan myös asiakkaan toiveeseen. Asiakas haluaa, että työn tilaaminen on helppoa. Asiakkaan miettiessä, miltä yritykseltä työn tilaisi, on painotuotteen hinta tärkeä. Ihmiset ovat arkoja pyytämään hintoja kovin monelle eri yhdistelmälle. Tuotteen hintaan vaikuttavat käytetyt materiaalit, erikoisefektit, painosmäärä ja erilaiset jälkikäsittelymenetelmät. Yhtenä ajatuksena voisi ajatella vaihtoehtojen olevan Internetissä. Asiakas valitsee sähköisen järjestelmän valikosta eri vaihtoehtoja työlleen, ja heti olisi nähtävillä työn hinta. Yrityksille palvelusta olisi muutakin hyötyä. Asiakkaan tekemä tilaus näkyy heti

painossa, jolloin osataan ennakoida tulevia töitä. Tämä tehostaa yrityksen toimintaa, kun tiedetään jo alkuvaiheessa, mitä töitä on tulossa. [14.]

Monet asiakkaat haluavat yhdistää painotuotteeseensa hybridimediaa. Painotuotteisiin integroidaan erilaisia tekniikoita, yleisimpänä QR-koodit. Ne lisäävät painotuotteiden interaktiivisuutta ja luovat lisäarvoa. Tällä saadaan myös tarjottua asiakkaalle helppo pääsy painetusta lähteestä Internet-maailmaan. Koodi vie esimerkiksi yrityksen Internet-sivuille. Tämä yrityksessä pystytään toteuttamaan. Ohjelmistoa, jolla hybridimediaa voitaisiin toteuttaa laajemmin yrityksellä ei ole, eikä siihen tällä hetkellä nähdä tarvetta. Hybridimediaan voi myös sisällyttää erilaisten painotekniikoiden yhdistämisen. Yritys tekeekin monia töitä, jotka painetaan ensin läpi offsetpainokoneessa, ja siitä työt siirtyvät digitaaliseen painokoneelle, jossa työhön voidaan lisätä esimerkiksi muuttuvaa tietoa. [13; 14.]

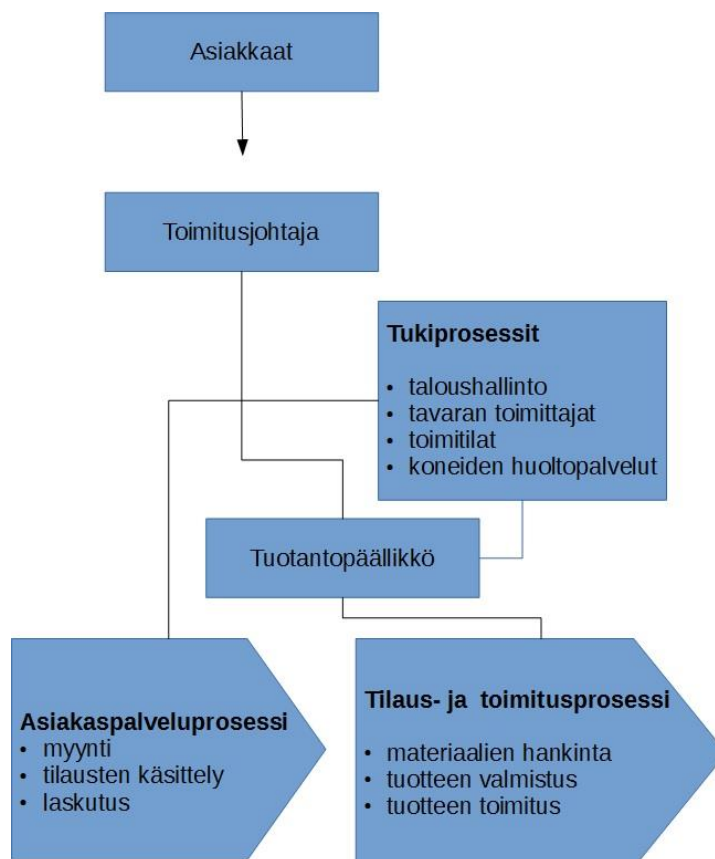
Yksi lisä yrityksen liiketoimintaan onkin ollut muuttuvan datan tulostus. Yritys tulostaa oikeastaan päivittäin erilaisia suoramainontapostituksia. Yritys tuottaa palvelun asiakkaalle kokonaisuudessaan; tähän kuuluu kirjeiden kuorittaminen ja postitus. Tässä on onnistuttu luomaan lisäarvoa työlle asiakkaan näkökulmasta katsottuna. Asiakkaan kannalta lisäarvo voi tarkoittaa hinta-laatusuhteen arviointia. Asiakas kokee saavansa itselleen tärkeitä lisäarvoa saadessaan palvelun maksamalla vähän enemmän. Digitaaliossa painotuotannossa tehdään siis asioita, jotka eivät enää suoranaisesti liity perinteiseen painamiseen. Silti tämänkaltainen palvelu on looginen ja järkevä lisä yritykselle. Tämä asia on myös yhteydessä yrityksen joustavuuteen ja kilpailukykyyn. Täytyy muistaa, kuinka paljon johonkin asiaan panostaminen tuo lisäarvoa tietyille asiakasryhmälle. Jos jokin arvoketjuun kuuluvan vaiheen tuottama lisäarvo ei ole merkittävä, sen kustannukset tulisi kyseenalaistaa ja miettiä, onko asia sellainen, josta asiakas on valmis maksamaan, sillä vain sellainen lisäarvo, jonka asiakas katsoo maksamisen arvoiseksi, on järkevää toteuttaa. [2, s. 29.]

Prosessia voidaan ajatella myös arvoketjuna. Arvoketjuun kuuluvia osioita ovat hankintajärjestelmä, joka tässä tapauksessa voi olla raaka-aineiden toimittajat ja valmistus- ja jakelujärjestelmä, joka käsittää yrityksen sisällä tapahtuvan toiminnan painotuotteen suunnittelusta sen toimittamiseen asiakkaalle. Se, miten tapahtumaketjussa on onnistuttu, näkyy saavutettuna asiakashyötynä. Tavoitteena on asiakkaan kokema hyöty, josta asiakas on valmis maksamaan. Tätä kutsutaan myös lisäarvoksi. [2, s. 29.] Kai Laamanen ja Markku Tinnilä määrittävät kirjassaan lisäarvon seuraavasti: ”Lisäarvolla

tarkoitetaan asiakkaan kokeman tuotteen ja palvelun käyttöarvon ja sen hankinta- ja käyttökustannusten erotusta” [1, s. 139].

4.3 Yrityksen rakenne ja tuotanto

Yrityksen rakenne perustuu tiimimäiseen organisaatorakenteeseen kuvan 5 mukaisesti.



Kuva 5. Yrityksen organisaatorakenne.

Toimitusjohtaja asioi asiakkaiden kanssa ja sen vuoksi vastaa asiakaspalveluun liittyvistä prosesseista. Tuotantopäällikkö vastaa vain tuotteiden tilaus- ja toimitusprosessiin liittyvistä tekijöistä. Lisäksi yrityksen tukiprosesseja ovat *kirjanpito, vakituiset materiaalien toimittajat, tuotantotilat ja tuotantolaitteiden huoltopalvelut*. Molemmat vastuhenkilöt ovat riippuvaisia tukiprosesseista, ja kumpikin asioi hänelle ominaisten tukiprosessien kanssa. Tiimimäinen rakenne toimii hyvin, kumpikin vastaa sellaisesta osa-

alueesta, jonka parhaiten osaa. Tieto kulkee eri prosessien välillä yleensä suullisesti, puhelimitse ja sähköpostitse. Mitään järjestelmiä ei siis ole käytössä. Organisaation rakenteen aikaansaamiseksi hahmottelin yritykseen liittyvät prosessit osastoiksi, minkä jälkeen mietin, mihin luokkaan ne mahdollisesti kuuluvat ja kuka niistä on vastuussa. Lisäksi loin taulukon (taulukko 1), josta selviävät jokaisen henkilön roolit ja vastuualueet. Taulukosta selviävät myös jokaisen prosessin valvonta-alueet, työtavat ja työkalut. Taulukon viimeinen sarake kuvaa sitä, mitä syötteitä (input) prosessi vaatii ja mitä se tuottaa (output).

Taulukko 1. Prosessin syötteet ja tuotokset [17].

Tehtävä	Vastuuhenkilö	Mitä valvotaan?	Työtavat ja työkalut Menetelmät, ohjeet, työkalut, laitteet, resurssitarpeet, kriteerit	Syöte & tuotos
Työn vastaanotto	toimitusjohtaja	tietojen kirjaaminen ja dokumentointi	ohjelmisto / intranet, sähköposti, puhelin	S: työn ja asiakkaan tiedot T: työmääräin
Sisällöntuotanto	asiakas, tuotantopäällikkö	saadaan sisällön tuottamiseen tarvittavat materiaalit	In Design, Photoshop	S: asiakkaan aineisto T: vedos
Prepress	tuotantopäällikkö	aineisto painokelpoinen	Adobe Preflight	S: vedosehdotus & T: hyväksyty vedos
Painatus	tuotantopäällikkö	laatu, koneen asetukset, tuotantonopeus	painokone, materiaalien hankinta, työmääräin	S: PDF -tiedoston lähetyk, rasterointi T: painettu tuote
Jälkikäsitteily	määritelty henkilö	laatu, aikataulu	leikkuri, taittokone, työmääräin	S: painettu tuote T: valmis tuote
Toimitus	kuljetusyhtiö	aikataulu	rahtikirjan tulostus	S: toimitus lähtee T: asiakas saa tuotteen
Laskutus	toimitusjohtaja	tietojen oikeellisuus ja varmistus	Resko-ohjelma	S: asiakkaan tiedot T: lasku asiakkaalle

Hahmottaakseni yrityksen tuotannon kulkua käytin suunnittelussa apuna Microsoft Visiota, jossa tekemäni uimaratakaavion avulla pyrin havainnollistamaan ja tuomaan esille, mitä yrityksen tuotannossa tehdään, minkälaisia prosesseja siihen kuuluu ja miten ne toimivat yhdessä tai toisiaan vastaan. Piirsin nuolia edestakaisin kaaviossa, koska osalla prosesseista on vuorovaikutussuhteita toisiinsa. Lisäksi tein toisen kuvauksen, jossa pyrin hahmottamaan, mitä tuotantoprosessissa muuttuu, jos Xeroxin Free Flow -järjestelmä otetaan käyttöön. (Liite 3.) Vuorovaikutussuhteiden merkitys digitaalisessa painotuotannossa on tärkeää, koska työvaiheet koostuvat monista osista. Kun yksi työvaihe myöhästyy aikataulusta, myös muut työvaiheet myöhästyvät tai tuotteen muut työvaiheet suoritetaan nopeammassa ajassa yrittäen kuroa menetettyä aikaa kiinni.

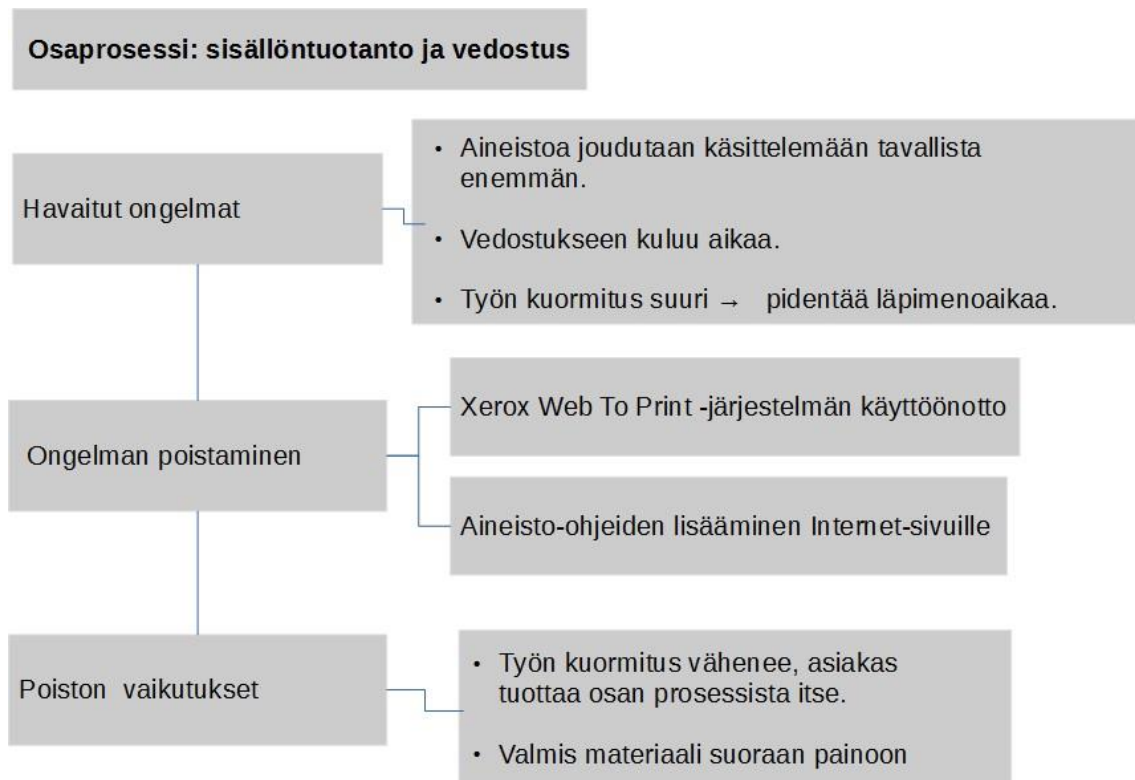
Vuorovaikutussuhteiden avulla huomataan syyt, jotka vaikuttavat negatiivisesti tuotannon kulkuun.

4.4 Työnkulku pre-pressissä

Yrityksen nykyinen työnkulku tässä prosessissa koostuu monista vaiheista. Tilaustöitä tulee sähköpostitse ja puhelimitse erittäin paljon päivän aikana. Yritys koostaa asiakkaan antamista tiedoista paperisen työmääräimen, jonka perusteella lähdetään liikkeelle. Tulostettuja työmääräimiä on hankala käyttää, koska niitä on erittäin paljon. Osa työmääräimistä saattaa kadota jossain vaiheessa tuotantoa. Lisäksi paperisiin työmääräimiin ei aina ehditä kirjoittaa käsin, mitä työlle on jo mahdollisesti tehty. Aina ei siis ole selkeää näkymää siitä, missä vaiheessa kukin työ on menossa ja milloin ne ovat mahdollisesti valmiina. Töiden työjärjestys on muistissa vain työntekijöiden muistissa. Tämä heijastuu myös hieman tuotannon nopeuteen, sillä työmääräimiä etsitään ja lisäksi käydään henkilökohtaisesti tiedustelemassa, missä vaiheessa työ on. Toimitusjohtaja käy useasti päivän aikana tiedustelemassa jo mahdollisesti valmiina olevia töitä, jotka voidaan siirtää laskutukseen. Saatetaan myös löytää sellaisia töitä, jotka olisi pitänyt jo aloittaa, mutta joita ei kuitenkaan ole aloitettu. Tiedonkulku töiden etenemisestä on yrityksessä vain suullisen tavan varassa. Yritys haluaisikin jonkinlaisen järjestelmän, jolla olisi mahdollista seurata painotöiden valmistumisen etenemistä. Tarjolla on runsaasti erilaisia ohjelmistoja, joilla pystytään jopa reaaliajassa seuraamaan, missä vaiheessa kukin työ on.

Yrityksessä tuhraantuu paljon aikaa siihen, että tuotteen ulkoasua lähetellään edestakaisin sähköpostitse. On myös käynyt niin, että asiakas on hyväksynyt näytetyn vedoksen tuotteesta, ja kuitenkin asiakas saattaa ottaa viime hetkessä yhteyttä ja haluaa tehdä muutoksia työhön, joka on jo viety PDF-muotoon ja siirretty tulostimelle. Tilaustyön joutuu siis peruuttamaan järjestelmästä ja aloittamaan alusta. Suurin osa yrityksen tuotantoajasta kuluu painotuotteen sisällöntuotantoon ja vedostusvaiheeseen. Jos Web to Print -ohjelmisto otettaisiin käyttöön, yritys saisi poistettua melkein kokonaan vakioasiakkaiden tilaustöistä aiheutuvan sisällöntuotannon ja vedostuksen. Esimerkki: Yritys X halusi tilata uusia käyntikortteja. Yritykseen kuului noin 15 henkilöä. Jokainen heistä halusi tilata omanlaisensa käyntikortin. Osa halusi perinteisen käyntikortin, osa halusi nimensä tehtävän kohokirjaimilla, johon tehtiin lisänä vielä mattapäällystys. Jokainen näistä korteista suunniteltiin yksitellen ja sähköpostitse lähetettiin asiakkaille erilaisia

versioita korttien ulkoasusta. Yritykseltä kului tilatun työn sisällöntuotanto- ja vedostusvaiheeseen suhteettoman paljon aikaa, eli tilatun työn työmäärä nousi suuremmaksi kuin työstä saatu tulo. Tämänkaltaisessa tapauksessa järjestelmästä on paljon hyötyä, koska jokainen yrityksen työntekijä saa suunnitella sivustolla omanlaisensa korttinsa, kirjoittaa siihen mahdollisia lisätietoja, minkä jälkeen se lähetetään valmiina ohjelman kautta yritykselle tuotantoon. Toinen ongelma on asiakkaalta väärässä muodossa tuleva materiaali. Tämän ongelman vähentämiseksi päätettiin yrityksen Internet-sivujen päivityksen yhteydessä lisätä sivulle aineisto-ohjeet, josta asiakas voisi tarkastaa ja lukea ohjeet materiaalien oikeasta toimituksesta. Tämän toivotaan vähentävän työn kuormitusta sisällöntuotannossa. Kuvassa 6 on yhteenveto prosessista ajatusmallina kuvattuna.



Kuva 6. Yrityksen sisällöntuotannon ja vedostuksen yhteenveto.

4.5 Tuotantolaitteet

Tässä kappaleessa on esitelty yrityksen omat tuotantolaitteet. Laajemmin tarkastellaan ja analysoidaan MGI Meteor DP 8700 XL -laitetta, koska siinä ongelmia eniten havaittiin. Analysoinnin tarkoituksena on selvittää koneissa tai niiden käytössä ilmeneviä on-

gelmakohtia, joihin etsitään ratkaisuja muun muassa paperien testiajojen kautta. Tavoitteena on tutkia ja etsiä keinoja, joilla koneiden läpimenoaikaa voidaan lyhentää.

MGI Meteor DP 8700 XL -painokone

Yrityksellä on käytössään MGI:n Meteor DP8700 XL -digitaalinen painokone. Kone on mitoiltaan 502 x 192 x 143 cm (L x H x W) ja painaa 1 041 kg. Koneen tulostusnopeus on 4 260 kpl tunnissa paperikoolla A4 ja 2 280 kpl tunnissa paperikoolla A3, kun kaikki sujuu mallikkaasti.



Kuva 7. Digitaalinen MGI Meteor DP 8700 XL -painokone [18].

Laite tulostaa myös kerralla kaksipuoleisia tulosteita. Laitteen maksimi tulostustarkkuus on 3 600 pistettä tuumalla. Rasterointimenetelminä koneessa on 18 perinteistä viiva-rasterointimenetelmää, joiden vaihteluväli on 95–270 linjaa tuumalla. Yhdessä työssä kone käyttää samanaikaisesti kahta erilaista viivarasteria. Lisäksi laitteessa on kolme esiasettua stokastisen rasterin ilmenemismuotoa (satunnainen pistekuvio, FM). [18; 19.] FM-rasteroinnissa eli frekvenssimodulaatorasteroinnissa jokaisen pisteen koko pysyy samana, mutta pisteiden etäisyys toisistaan vaihtelee satunnaisesti. Pisteiden määrä lisääntyy suhteessa peittoalaan eli siihen, kuinka paljon väriä on määritelty kullekin alueelle. [10, s. 124–126, 544.]

Tulostimella on mahdollista tulostaa tavanomaisten pintojen lisäksi myös erilaisille muovipinnoille ja synteettisille materiaaleille. Tulostimen erikoisuus on, että sillä pystytään tulostamaan pitkiä tulosteita. Maksimi tulostustyön pituus saa olla 1 020 mm, ja tätä voidaan hyödyntää muun muassa panoraamakuvien tulostuksessa. [18.] Laite

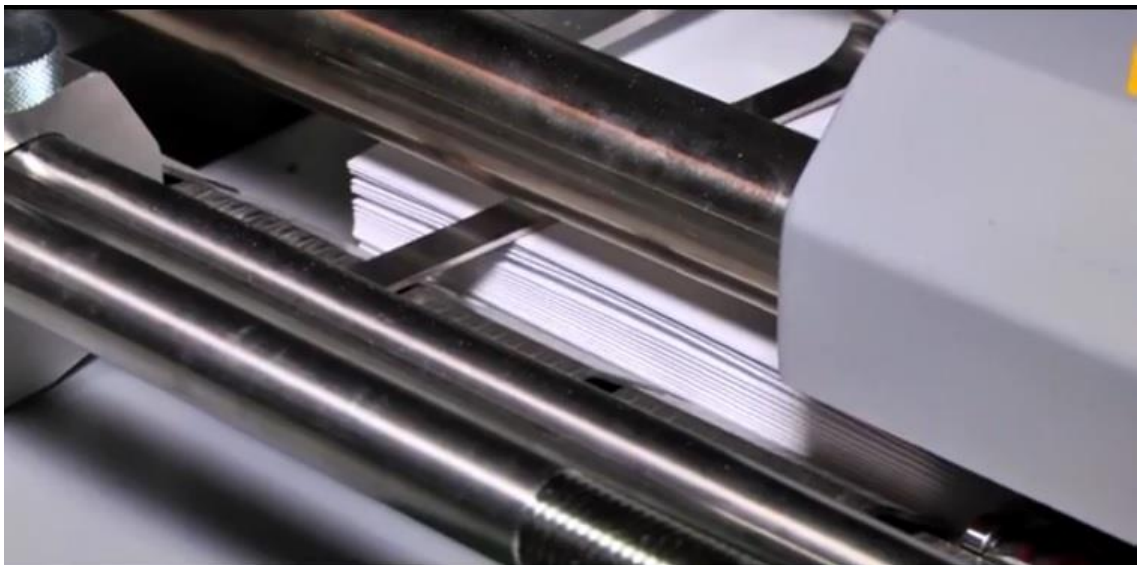
mahdollistaa myös 8-sivuisten ikkunataitettujen esitteiden tulostuksen. Kansion tulostaminen on myös mahdollista. Laitteessa on kirjekuorien tulostusta varten oma alistin. Paksuin materiaali, jolle voidaan tulostaa, on 350-grammainen paperi. Koneessa voidaan käyttää offsetpainoissa käytettäviä paperimateriaaleja, eli se ei vaadi digitaaliselle tulostimille tarkoitettuja papereita. [19.]

Koneen digitaalinen tulostustekniikka perustuu elektrofotografiamenetelmään, joka on siirtotulostukseen (non-impact) perustuva tekniikka. Elektrofotografisessa painomenetelmässä toneripartikkelit kiinnittyvät painettavan materiaalin pintaan lämmön ja puristuksen avulla. [10, s. 721–722.] Tässä koneessa tonerit sisältävät komponentteja biomassasta, joka on peräisin kasvilähteistä. Ne sulavat alhaisemmassa lämpötilassa ja vaativat vähemmän sähköenergiaa tulostuksessa. Samalla myös aika, jota kiinnitysvaiheen oikean lämpötilan aikaansaamiseksi tarvitaan, vähenee. Tonerit käyttävät suurempitiheyksisiä väriaineita sekä pienempiä ja säännöllisempiä väripartikkeleita tuottaakseen suurempia väriavaruuksia ja rikkaampia sävyjä ja värejä. Tulostimella on siis alhaisempi hiilijalanjälki verrattuna muihin vastaaviin laitteisiin. [19.]

Tuotannon aikana värien stabiiliutta seurataan jatkuvasti koneessa olevalla spektrofotometrillä. Ulkoinen kalibrointi voidaan tehdä laitteen mukana tulevalla Eyeone Pro -laitteella. Ohjelmisto mahdollistaa värien optimoinnin ja omien väri- ja pintaprofiilien luomisen. [19.] Koneessa on älykäs painatusmateriaalin hallinta, eli tulostin antaa tulostajalle oletusarvoja, joilla se itse suosittelee että työ tulostetaan. Niitä ovat esimerkiksi musteen siirtymisen ja koneen lämpötila, paperi, infrapunalla toimiva lämpötilan esivakauttaminen ja Vibration and Banding Reduction System, joka on värinä ja ryhmittelyä alentava järjestelmä. Tulostimessa on paineilmalla toimiva paperinsyöttö. Siinä on myös ultraäänellä toimiva tupla-arkin tunnistin, joka huomaa, jos koneeseen on tulossa kaksi tai useampia arkkeja. Kone pysähtyy automaattisesti ja ilmoittaa tupla-arkista. [18; 19.] Kuvissa 8 ja 9 näkyy, miten paperi lähtee alustalta ja miten laite puhalttaa paperipinon väliin ilmaa, josta tartuntalaite nappaa arkin kuljetinhihnalle.



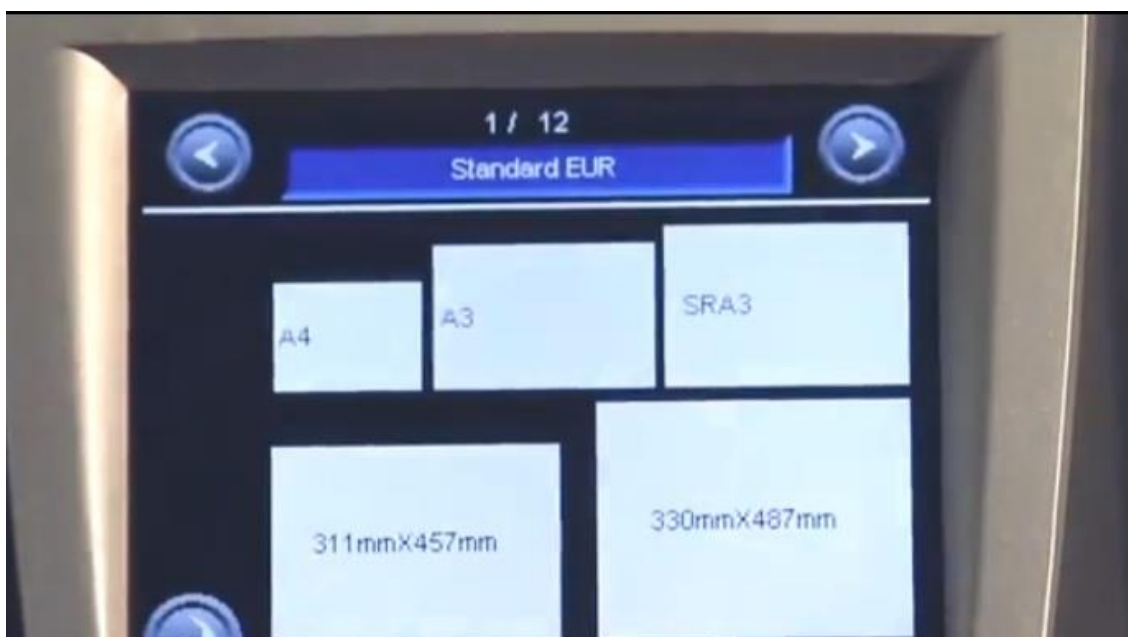
Kuva 8. Paperin syöttö MGI Meteor DP 8700 XL:ssä.



Kuva 9. Paperipinon väliin puhalletaan ilmaa.

Laitteeseen kuuluu kiinteänä rakenteena oma valopöytä, jossa voi tarkistaa rekisterimerkkien kohdistuksen. Rekisterimerkkien olennainen tehtävä on taata kaksipuoleisessa tulostuksessa kuvien ja tekstien oikea kohdistus suhteessa paperiin molemmille puolille. Tulostettaessa erilaisille substraattisille pinnoille laitteessa on esilämmittäjä, joka käsittelee paperin, ennen kuin se menee koneen sisään tulostettavaksi. Esilämmitys auttaa paperin kulkua koneessa, ja toneri kiinnittyy helpommin erikoisemman tu-

lostusmateriaalin pintaan. Laitteessa on kosketusnäytöllä toimiva selkeä ja havainnollinen valikko (kuva 10), jossa säädetään koneen asetukset. [18; 19.]

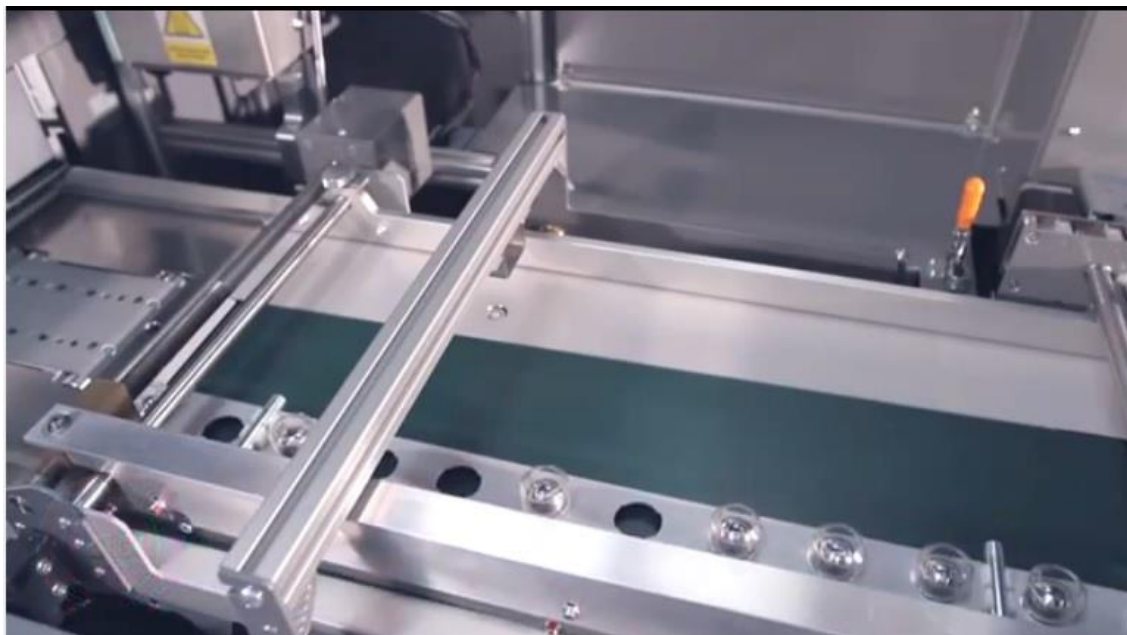


Kuva 10. MGI Meteor DP 8700 XL:n valikko.

Ohjelma, jolla työt rasteroidaan, on Fiery Pro 80. Tulostöiden hallintaohjelmisto on Fiery Command WorkStation 5. Ohjelmistossa on mahdollisuus prosessoida tuotannon työt ISO 12647 -standardiin. Ohjelmistossa työlle määritellään arkkikoko, tulostusmäärä ja muut tarvittavat asetukset, ja ohjelmistossa on päivityksen ansiosta mahdollisuus asemoida töitä. [14; 18; 19.] Yleisesti työt asemoidaan yrityksessä Adobe Acrobatin preflight -toiminolla. Painokone vastaanottaa työn, mutta se ei ala tulostaa työtä, ennen kuin itse koneeseen on erikseen käyty laittamassa samat paperikoot ja muut asetukset, jotka syötettiin aikaisemmin Fiery Command Workstationiin. Työn tulostuttua se ohjautuu automaattisesti koneessa olevan kuljetinhihnan avulla laserohjattuun keräimeen. Laserohjattu tarkoittaa, että pöytä, johon työt tulevat, laskeutuu sitä mukaa alemmas, mitä enemmän arkkeja keräimen tasolle tulee.

Painokoneen ongelmakohtat

Hidastava tekijä tuotannossa on MGI Meteor DP 8700 XL -laitteen aiheuttamat tulostuskatkot. Koneessa paperin nopeutta ohjataan hihnalla kuulien avulla, minkä jälkeen paperi menee sisään koneeseen, jossa se tulostuu (kuva 11).



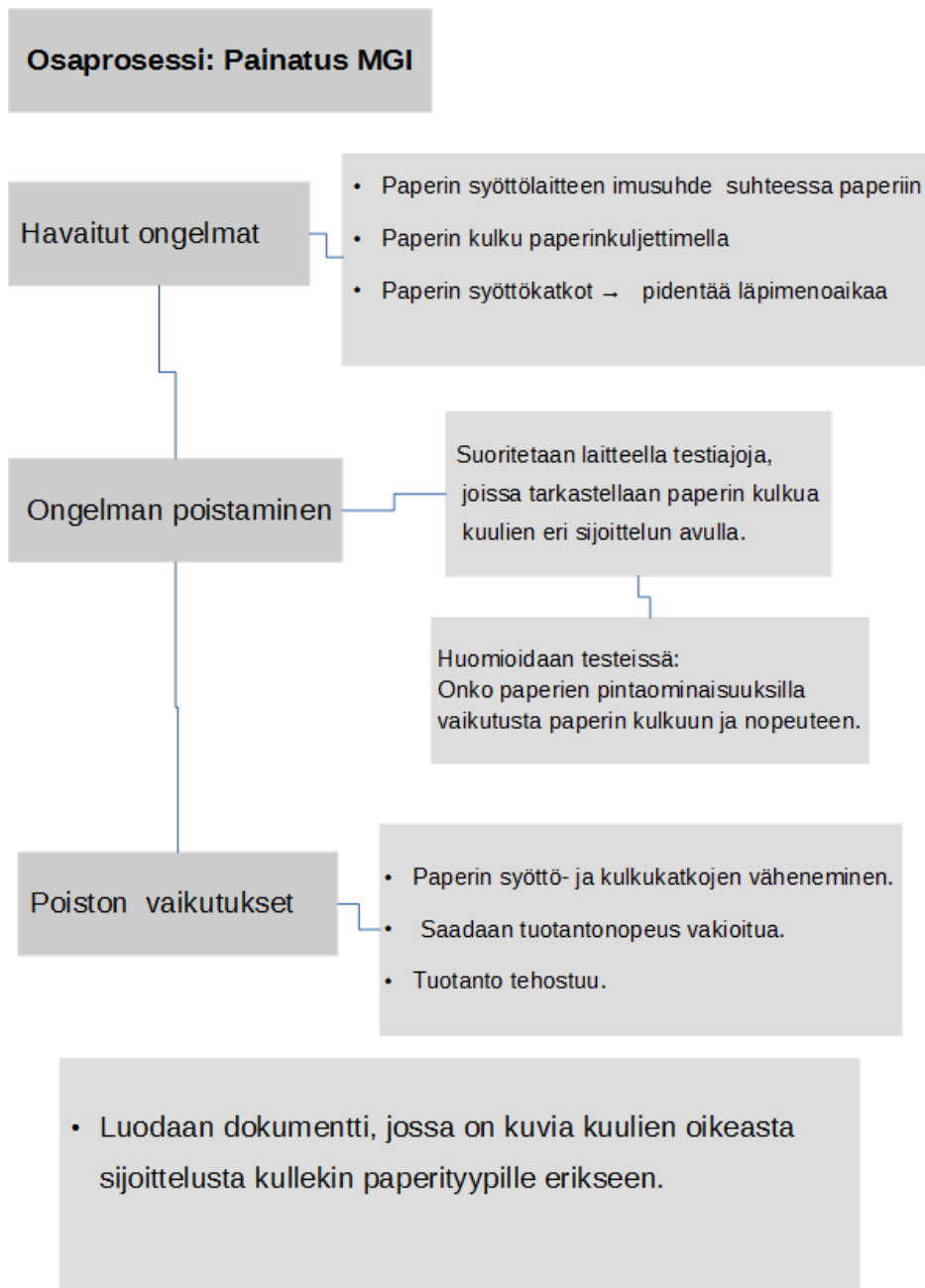
Kuva 11. Paperin kuljetin ja nopeutta säätelevät kuulat.

Yleisin hidaste tässä kohtaa tuotantoa on, että paperi jää jumiin hihnalla arkkiä kuljettavien kuulien väliin tai tökkää kiinni tulostimen paperiradan reunaan, ja siitä se saattaa vielä kulkeutua tulostimen sisään vinossa. Tässä vaiheessa kone ilmoittaa virheestä. Kone ei kuitenkaan aina huomaa virhettä ajoissa, vaan joskus arkki ehtii mennä koneen sisässä olevien ohjausrullien väliin, mikä aiheuttaa suuremman tukoksen koneessa. Kone ilmoittaa näytöllä, missä kohden vika laitteessa sijaitsee. Koneen pysähtymisen selvittämisessä täytyy olla ripeä. Kun ongelma on ratkaistu, kone haluaa vielä puhdistaa itsensä sisältä, jolloin täytyy ajaa koneen läpi minimissään kaksi arkkiä paperia, joihin pyyhkiytyvät ylimääräiset värit kuvahihnalta. Tämän jälkeen kone haluaa vielä lämmitellä itseään noin 2–3 minuutin ajan. Tätä ominaisuutta kutsutaan nimellä infrapunalla toimiva lämpötilan esivakauttaminen. Kokonaiskatkon pituudeksi muodostuu siis noin 6 minuuttia, joskus jopa ylikin. Tästä voidaan laskea, että jos katkoja muodostuu työpäivän aikana useampia, vaikka viisi, se tarkoittaa 30 minuutin katkoa tuotannossa. Voidaan ajatella, että jos työt sujuisivat mallikkaasti koko päivän, eli tulostuskatkoja ei syntyisi, yritys voisi ottaa yhden pienimuotoisen tulostustyön hoidettavakseen joka päivä.

Kyseessä on loppujen lopuksi pieni laite, jossa on paljon hyviä ominaisuuksia. Koneen tulostusjälki on erinomainen, ja lisäksi sillä on mahdollista tulostaa erikoisempia painotöitä sen laajan tulostusmateriaalin ansiosta. Tulostettaessa erikoisemmille pinnoille koneen asetuksia täytyy hieman hakea, jotta kone tulostaa laadultaan hyvää jälkeä.

Haastavinta on löytää oikea lämpötila, jossa muste tarttuu ja pysyy kiinni erikoisemman materiaalin pinnalla. Paperi saattaa sähköistyä koneessa, jolloin paperi menee koneen sisällä kuprulle ja kone pysähtyy. Kolmas asia on paperin kulkua ohjaavien kuulien sijoittaminen oikein paperikuljettimelle. Kuulien tehtävänä on säätää paperin nopeutta kuljettimella. Kuulia on kahta erilaista mallia: muovisia ja metallisia. Muoviset kuulat ovat tietenkin kevyempiä ja metalliset painavampia. Lisäksi paineilmalla toimiva tartuntalaite täytyy säätää jokaisessa tulostustyössä oikeaan kulmaan, jotta laite ottaa pinosta vain yhden paperin kerrallaan. Koneen huollot ovat pitkiä ja haastavia. Koneeseen tuli kerran hieman haasteellisempi vika, eikä Suomesta löytynyt siihen pätevää huoltohenkilöstöä, joten konetta tultiin huoltamaan Ranskasta asti. Sen vuoksi kone seisoikin kaksi päivää.

MGI on harvinainen digitaalinen painokone; niitä ei ole Suomessa kuin muutama. Kone on myös suhteellisen uusi. Se ilmestyi markkinoille vuonna 2011, ja yritys hankki koneen itselleen samaisena vuonna. [14.] Yrittäjä on jätetty aika yksin koneen käyttämisen kanssa. Pakettiin kuului koneen lisäksi viiden päivän koulutus laitteen käyttöön, mutta tässä koulutuksessa ei kuitenkaan ehditä paneutua intensiivisesti koneen toimintaan. Koneen mukana on tullut ohjekirja, johon yrityksessä ei kuitenkaan ole löytynyt aikaa paneutua syvällisemmin. Koneen asetuksia osataan kuitenkin hyvin käyttää tuotannossa jokapäiväisen työskentelyn ansiosta koneen parissa. Häiritseväksi tekijäksi tuotannossa kuitenkin muodostui paperin kulkua ja nopeutta ohjaavien kuulien sijoittelu. Ratkaisu asiaan on, että laitteella suoritetaan testiajoja ylimääräisellä ajalla, ja silloin säädetään kuulien oikeanlaista asettelua hihnalla paperityypin mukaan. Testiajosta saatavien tuloksien avulla nähdään kuulien vaikutus tuotantonopeuden pysymiseen vakiona koko tuotannon ajan. Kuvassa 12 on yhteenveto painatuksen osaprosessista.



Kuva 12. Yhteenveto MGI Meteor DP 8700 XL -painokoneen osaprosessista.

Testiajo MGI Meteor DP 8700 XL -painokoneella

Testiajon tavoitteena oli ajaa MGI Meteor DP 8700 XL -painokoneen läpi ominaisuuksiltaan erilaisia paperiarkkeja ja tutkia, vaikuttavatko niiden ominaisuudet kuulien sijoitteluun ja paperin kulkuun tulostimessa. Kuulien tehtävänä on ohjata paperia paperinkuljettimella ja vaikuttaa sen nopeuteen. Testissä todettiin, että paperin ominaisuuksilla on vaikutusta ajettavuuteen MGI Meteor DP8700 XL -laitteessa.

Ajettavuus tarkoittaa, että paperi kulkee ongelmitta koko tulostusprosessin läpi. Tekijät, jotka voivat vaikuttaa paperin ajettavuuteen elektrofotografiassa ovat neliömassa, paksuus, karheus, jäykkyys, käyristyminen, sileys, sähköiset ominaisuudet, kitka, kosteuspitoisuus ja formaatio eli paperin neliömassan pieni vaihtelu. [20.] Paperin taipuminen aiheuttaa koneessa pysähdyksiä, joten paperilla täytyy olla riittävän suuri jäykkyys, jotta pysähdystä ei synny. Toisaalta liian jäykkä paperi ei kuitenkaan taivu riittävästi, jotta se kulkisi optimaalisesti kuljettimella tai koneen sisällä olevien ohjaustelojen välissä. [21.] Jäykkyys on yhteydessä paperin neliömassaan, koska mitä suurempi neliömassa, sitä parempi on paperin jäykkyys. Paperin paksuus riippuu neliömassasta ja paperin kalanteroinnin määrästä. Bulkki kertoo paperin ominaistilavuuden. Bulkki määrittää myös paperin jäykkyysasteen, eli mitä korkeampi bulkki, sitä jäykempi paperi. Kalanterointi alentaa paperin jäykkyyttä. Lisäksi paperin tiheys kertoo paperin sileysasteen: mitä korkeampi tiheys (ominaispaino), sitä sileämpää paperi on. Kiillotettujen papereiden ominaistilavuus on pieni, joten niiden bulkki on alhainen. [10, s 186.] Sileillä papereilla sähköön varautuminen on tasaisempaa, ja tooneri myös siirtyy tasaisemmin. Sileämmillä papereilla saadaan parempi kuvantoisto, mutta niiden jäykkyys ei välttämättä ole hyvä, mikä vaikuttaa paperin ajettavuuteen. [21.] Paperin karheutta voidaan pitää kompromissina tulostusjäljen, jäykkyyden ja ajettavuuden välillä. Paperin korkea karheus vaikuttaa siihen, etteivät arkit liimaannu kiinni toisiinsa. [22.]

Muita tekijöitä, jotka vaikuttavat ajettavuuteen, ovat esimerkiksi talviajan alhainen il-
mankosteus, joka lisää staattisen sähköön esiintyvyyttä. Paperiin muodostuu staattista sähköä, joka vaikuttaa sen ajettavuuteen. Arkit tarttuvat joko toisiinsa tai ohjausteloihin ja aiheuttavat tukoksen laitteessa. Staattista sähköä pyritään poistamaan käyttämällä staattista sähköä purkavia koronalaitteita. [14.] Staattinen sähkö on sähköinen epätasapainotila. Se syntyy kahden eri materiaalin hangatessa toisiaan, jolloin staattisesti varautuneessa materiaalissa on joko liikaa tai liian vähän elektroneja. Varaus purkautuu, kun materiaalien välillä tapahtuu sähkövarauksen siirtyminen. Varautuminen on voimakkaampaa kuivassa kuin kosteassa ilmassa. [23.] Tästä voidaan päätellä, että paperin omalla sähköjohtavuudella on myös merkitystä. Optimaalinen sähköjohtavuus takaa, etteivät arkit kiinnity toisiinsa tai aiheuta tukoksia koneessa tarttumalla ohjaustelojen väliin. Tosin paperin liian korkea sähköjohtavuus häiritsee väriaineen siirtämistä koneessa, ja vastaavasti paperin pieni sähköjohtavuus hankaloittaa sen käsittelyä tulostuksen jälkeen. [24.]

Paperilla on myös kitkaominaisuuksia. Kitka on materiaalin liikettä vastustava voima. Kitka muodostuu lepo- ja liikekitkasta. Liikekitkalla voidaan tarkoitaa joko vierimis- tai liukukitkaa. Lepokitka vaikuttaa silloin, kun materiaali ei liiku, koska se on yhtä suuri kuin materiaalia liikkeelle yrittävä kokonaisvoima. Liikekitka aiheutuu kahden eri pinnan hankauksesta, joka jarruttaa pintojen liikettä toistensa suhteen. [25.] Paperista muodostuvan kitkan katsotaan johtuvan ainakin molekyylien välisestä vuorovaikutuksesta. Tietyllä paperin paksuudella kitkakerroin pienenee, kun neliömassa kasvaa. Optimaalinen arvo arkkien väliselle kitkalle on välillä 0,40–0,55. Kun kitkakertoimen vaihtelu on suurempi kuin 0,6, se aiheuttaa tupla-arkin syöttöä, ja kun arvo on alle 0,40, se altistaa paperin syötön epäonnistumiselle. [20.] Lisäksi on havaittu, että paperin hieno- ja täyteainepitoisuudella ja paperin kuituorientaatiolla on vaikutusta kitkakertoimen muodostumiseen. [26.] Paperin syöttöön vaikuttaa myös paperin käyristyminen. Käyristyminen voi johtua epätasaisista jännityksistä, jotka purkautuvat, kun ympäristön kosteuspitoisuus muuttuu, esimerkiksi kuljetuksessa. Käyristyminen voi ilmaantua myös MGI Meteor DP 8700 XL:ssä tapahtuvan kiinnitysvaiheessa tarvittavan lämpötilan aiheuttamasta kosteusmuutoksesta. Käyristyminen hankaloittaa kaksipuoleisten tulosteiden tekoa. [27.] On siis olemassa useita paperin ominaisuuksia, jotka voivat vaikuttaa tulostuslaatuun. Sopivan paperin löytäminen vaatii kompromisseja, riippuen oikeastaan siitä, mikä on painotuotteen lopullinen käyttötarkoitus.

Testin tavoitteena oli ratkaista, voiko kuulien sijoittelua yleistää enemmän paperin ominaisuuksien mukaan, eli jokaiselle erilaiselle paperityypille ei tarvitsisi joka kerta hakea oikeanlaista kuulien sijoittelua. Lisäksi haluttiin, että koneen tuotantonopeus saataisiin vakioitua, eli kone tulostaisi työt ilman, että paperit pysähtyvät arkin kuljetinhihnalla. Testiajossa huomioitiin eri paperilajien vaikutus paperin kulkuun paperinkuljettimella.

Käytin testauksessa yrityksen yleisesti käyttämiä papereita: Arctic Matt, Galerie Art Matt, Cyclus Print Matt, Maxi Gloss, LumiArt Gloss, Galerie Art Gloss ja Lahnit-polypropeenikalvo. Kaikki käytetyt paperit ovat joko matta- tai kiiltäväpäälysteisiä. Kävin läpi paperinimikkeistä vain 115 gramman painoiset paperit, koska niissä ajettavuusongelmia koneella välillä esiintyy. Laadin lyhyen kuvauksen kustakin paperityypistä, jotta saadaan havainnolliset tiedot paperien ominaisuuksista (s. 26). Lopuksi kokosin kyseisten paperien tekniset tiedot taulukkoon (taulukot 2 & 3), jossa voidaan vertailla niiden ominaisuuksia ja ajettavuutta laitteessa. Jokaista arkkiä ajettiin koneen läpi vain pieni määrä, 100 kappaletta. Osa testauksesta suoritettiin oikean tulostustyön yhteydessä. Testaus toteutettiin silmämääräisesti havainnoimalla paperin kulkua, eli pa-

perien nopeutta tai niiden läpimenoaikaa syöttölaitteelta keräimeen ei mitattu. Jälkikäteen jäin miettimään, että virheiden määriä paperin kulussa olisin voinut kirjata muistiin.

Testatut paperilaadut

Arctic Matt on mattapintainen päällystetty paperi. Paperissa on hyvä opasiteetti, jäykkyys ja korkea bulkki. Siinä on heijastamaton pinta, joten se soveltuu hyvin esitteisiin, joissa on paljon tekstiä. [28.] Galerie Art Matt on mattapintainen täyspäällystetty korkean bulkin ja jäykkyyden omaava taidepainopaperi. Sillä on hyvä kuvantoisto. Heijastamaton pinta tekee tekstistä helppolukuista. Paperin sileys pitää painetun pisteen terävänä ja nopeuttaa kuivumista. GalerieArt Matt soveltuu tilanteisiin, joissa haetaan maksimaalista eroa painetun kiillon ja paperin kiillon välille. Paperi soveltuu erinomaisesti sekä väri- että mustavalkokuvien painamiseen ja paljon tekstiä sisältäviin painotöihin. [29.] Maxigloss on hiokkeeton vahvasti päällystetty korkeakiiltoinen paperi. Sitä käytetään yrityksessä yleensä esitteiden tekemiseen sen ajettavuuden ja taittavuuden takia. Lisäksi se on vaalea ja korkea opasiteettinen, jolloin värintoisto paperilla on laadukasta. [30.] Cyclus Print on 100-prosenttisestä kierrätyskuidusta valmistettu kahteen kertaan päällystetty mattapintainen hienopaperi. Se soveltuu hyvin tekstiä sisältäviin töihin ja väri- ja mustavalkotulosteisiin. [31.]

LumiArt Gloss sisältää silkkipaperia ja kartonkia. Sitä voidaan käyttää, kun halutaan korkeaa tulostuslaatua, esimerkiksi paljon valokuvia sisältävissä töissä. Se kestää hyvin erilaisia jälkikäsittelyjä ja sopii myös digitaaliseen tulostukseen. [32.] Galerie Art Gloss on hiokkeeton ja kolmeen kertaan päällystetty paperi. Sillä on todella sileä ja erittäin kiiltävä pinta. Sillä on hyvä ajettavuus, vähäinen värinkulutus ja lyhyt kuivumisaika. Paperin taittavuus on erinomainen. [33.] Lahnit on polypropeenikalvosta valmistettu materiaali. Se on päällystetty molemmilta puolilta. Sillä on tarkka värintoisto, vaikka se ei sisällä optisia kirkasteita eikä pehmentimiä. Materiaali kestää hyvin vettä, kemikaaleja ja eri lämpötiloja, jolloin sitä voidaan käyttää vaativissa olosuhteissa ulkona. Sillä on korkea repäisyjuuus, jäykkyys, lujuus, valkoisuus ja opasiteetti. [34.] Tämän paperin testaaminen jäi ajan puutteen vuoksi puuttumaan. Tuotetta on ajettu koneessa aikaisemmin, ja sen käsittely tulostuksen jälkeen oli erittäin vaikeaa. Tuotetta joutui käsittelemään kumihanskoilla, koska muuten paperista sai tuntevan sähköiskun. Arkit olivat liimaantuneita toisiinsa, joten niiden erottelu toisistaan oli erittäin vaikeaa. Jokainen valmis arkki piti ottaa kädellä vastaan, kun se saapui kuljetinta pitkin keräimeen, koska muuten arkki kiertyi pyörivän metallisen telan ympärille. Tätä paperia pitäisi kui-

tenkin pystyä laitteessa ajamaan, joten sen testaaminen ja oikeanlaisen ajettavuuden löytäminen vaatii tulevaisuudessa tapahtuvaa testaamista. Taulukoissa 2 ja 3 on laitteessa testattujen paperien teknisiä tietoja. Lisäksi numerot yhdestä kolmeen kertovat paperin sijoituksen testissä.

Taulukko 2. Matt-paperien tekniset ominaisuudet.

Paperien ominaisuudet	1. Arctic Matt 115 g	2. Galerie Art Matt 115 g	3. Cyclus Print Matt 115 g
Bulkki cm ³ /g	0,98	0,92	0,96
Paksuus µm	113	106	110
Karheus PPS %	2,8	2,6	3,5

Taulukko 3. Gloss-paperien tekniset ominaisuudet.

Paperien ominaisuudet	2. Galerie Art Gloss 115 g	3. Maxi Gloss 115 g	1. LumiArt Gloss 115 g
Bulkki cm ³ /g	0,84	0,75	0,82
Paksuus µm	85	85	88,55
Karheus PPS %	0,8	0,85	0,7

Ylivoimaisesti paras ajettavuus saavutettiin mattapintaisissa papereissa Artic Matt -paperilla. Kone tuotti yhteensä 100 arkkia ilman paperikatkoja. Taulukosta 2 huomataan, että sen kaikki ominaisuudet ovat suurempia kuin kahdella muulla paperilla. Galerie Art Matt -paperissa päädyttiin jatkossa käyttämään 130-grammaista paperia, jolloin paperin paksuus nousee arvosta 106 µm arvoon 120 µm, jolloin sen ajettavuus laitteessa paranee, koska paperin paksuus vaikuttaa myös sen jäykkyyteen. Kone pysähtyi monta kertaa, koska arkit olivat päällekkäin kuljettimella tai jumissa laitteen ohjausloissa. Tämä ongelma vältetään käyttämällä laitteessa suuremman neliöpainon omaavaa paperia, jolloin paperin karheus kasvaa eivätkä arkit tartu toisiinsa. Galerie Art Matt sijoittui silti toiseksi, koska paperin luku- ja kuvantoisto-ominaisuudet olivat paremmat kuin Cyclus Print Matt -paperilla. Galerie Art Matin testaus tehtiin oikean tulostustyön yhteydessä. Cyclus Print Matt -paperin ajettavuus koneessa ei ollut optimaalinen. Se on valmistettu uusiokuidusta, joten sen kuitukoostumuksella ja päällystyksellä saattaa olla vaikutusta sen kulkuun laitteessa ja kuvantoistossa.

Kaikki kiiltäväpäälysteiset paperit kulkivat radalla ja koneessa hyvin. Lumiart Gloss -paperissa oli hieman ongelmia paperin syötössä, sillä arkkeja saattoi tulla syöttölaitteelta kaksi kerrallaan. Tämä voidaan nähdä myös tarkastelemalla paperin karheutta, joka on alhaisempi kuin muiden. Korkeampi karheus prosentti takaa, että arkit eivät liimaannu toisiinsa. Paperi sijoittui testissä ensimmäiseksi, koska sillä oli erittäin hyvä tulostuslaatu kuvien osalta. Tätä paperia aiotaan jatkossa käyttää sellaisiin töihin, joissa kuvan- toiston täytyy olla erittäin tarkkaa. Maxi Gloss sijoittui kolmanneksi, koska se jumittui muutaman kerran koneen ohjaustelojen väliin. Muuten paperit Galerie Art Gloss ja Maxi Gloss olisivat sijoittuneet samalle tasolle, koska niiden kulku paperiradalla oli samanaista.

Käytettäessä paperia, jonka ominaispaino on 115 grammaa, on arkit hyvä ilmata ennen tulostusta. Tällä saavutetaan hyvä ja vakioidumpi tuotantonopeus koneelle. Kiiltäväpinta- taisille papereille, joiden ominaispaino liikkuu 115 gramman alueella, sopivin järjestys oli seuraava: muovinen kuula ensimmäisenä, jotta paperi varmasti lähtee pinoalustalta kuljettimelle, minkä jälkeen radalle sijoitellaan vain metallisia kuulia, koska kiiltäväpää- llysteiset paperit ovat liukkaampia kuin mattapintaiset paperit. Tällä saadaan hillittyä paperin nopeutta radalla. Koneen paperikuljetin pysäyttää arkin hetkeksi tulostimen suulle, joten tähän kohtaan sijoitetaan kiiltäväpäälysteisille papereille metallinen kuula, koska muuten arkki saattaa kulkeutua vinossa tulostinlaitteen sisään. Ominaispainol- taan suuremmat, mutta kiiltäväpäälysteiset paperit vaativat tosin muovisia kuulia me- tallisten kuulien joukkoon, jotta paperin nopeus saadaan kompensoitua oikein.

Kevyemmille ja mattapäälystetyille papereille optimaalinen kuulien asettelu on sijoittaa kuljettimelle muovisten kuulien lisäksi myös muutama metallinen kuula, jotta paperin nopeutta saadaan hieman hillittyä. Arkinpysäyttimen eteen sijoitetaan mattapäälystei- sillä papereilla muovinen kuula, jotta paperi myös lähtee kuljettimelta laitteen sisälle koneen vapauttaessa paperin. Paperit kulkevat kuljettimella nopeasti, kyse on muuta- mista sekunneista, joten jos ennen arkin pysäytintä on sijoitettuna metallisia kuulia, arkki ei välttämättä lähde koneen sisään vaan jumiutuu tähän kohtaan. Tästä seuraa, että seuraavat arkit kuljettimella pinoutuvat arkin päälle, jonka kone on pysäyttänyt tu- lostuslaitteen suulle, jolloin kone ilmoittaa tupla-arkista.

Yhteenvetona kaikista papereista voidaan todeta, että jos kuulia ei ole laisinkaan radal- la, paperit eivät välttämättä pysy suorassa eivätkä oikeassa kulmassa, jotta ne kulkeu- tuisivat oikein laitteen sisään. Ominaispainoltaan kevyempi paperi vaatii vähemmän

paineilmaa, jotta paperi lähtee alustaltaan. Vastaavasti suurempipainoiset paperit vaativat paineilman syötön voimakkuuden lisäämistä. Kolme tärkeintä asiaa, jotka täytyy kuulien sijoittelun lisäksi huomioida oikean paperin syötön onnistumiseksi ovat pinokorkeus, imupyörän kulma ja puhalluksen voimakkuus. Alustalle, jolle paperipino asetetaan, on myös takatuki, joka pitää paperin loppupäätä aloillaan, kun paineilmaa puhalletaan paperien etuosaan. Lisäksi osaa, johon kuulia voidaan sijoittaa, on mahdollista säätää sivuttaissuunnassa.

Xerox J75 -väripainokone ja jälkikäsitteilylaite

Xerox J 75:n maksimitulostusnopeus on 4 560 sivua tunnissa. Sen tulostustarkkuus on 2400 x 2400 dpi. Siinä on automaattinen kaksipuoleinen tulostus. Päälystettyjä pape-reita on mahdollista tulostaa kaikilta alustoilta. Rasterivaihtoehdot pisterasterille ovat välillä 150, 200, 300 ja 600. Lisäksi viivarasteri 200 Rotated line screen. Koneen mitat ovat korkeus 1 372 mm, leveys 1 714 mm ja syvyys 777 mm. [35.] Koneen tekniset tiedot on koottu taulukkoon 4.

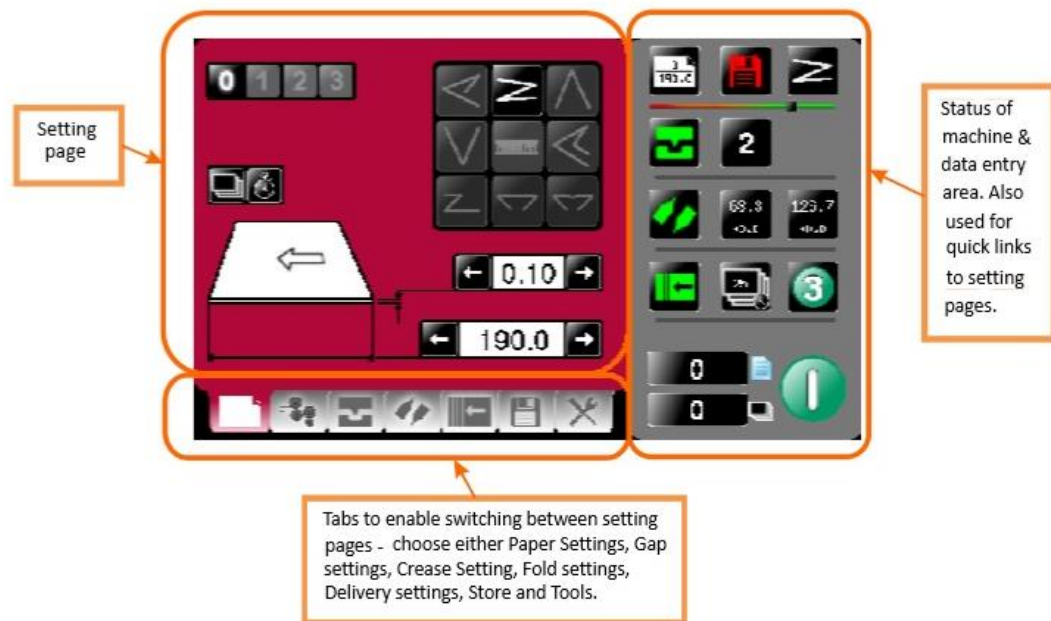
Taulukko 4. Xerox J 75:n tekniset tiedot [35].

Paperialustat	4 vakiona, yrityksellä 6
Paperikapasiteetti vakiona	1 900 arkkia
Maksimi paperikapasiteetti, optiona	5 900 arkkia
Minimikoko	101 mm x 142 mm
Maksimikoko	330 x 488 mm
Tulostusmateriaalin paino (vähintään)	64 g/m ²
Tulostusmateriaalin paino (enintään)	300 g/m ²
Tulostusmateriaalit	päälystämättömät ja päälystetyt paperit, kartongit, kalvot, tarrat, hakulehdet

Tässä koneessa ei ilmennyt mitään sellaisia ongelmia, joita pitäisi tarkastella laajemmin. Koneen yleisimmät tulostustyöt koostuvat erilaisista postitussuorista, lomakkeista ja kirjekuorien tulostuksista. Kone tulostaa siis lähinnä muuttuvaa tietoa, koska sen tuotantonopeus pysyy tämänkaltaisissa töissä vakiona ja optimaalisena.

Jälkikäsittelylaite

Yrityksellä on käytössään Morganan taitto- ja nuuttauskone. Kone on mitoiltaan pituus 1 980 mm, leveys 655 mm ja korkeus 1 265 mm. Suurin arkkikoko, jota koneessa voidaan ajaa, on 700 mm x 385 mm. Taittokone on laite, joka taittaa tai nuuttaa esitteet koneessa olevien mallien mukaisesti. Koneen toiminnoista löysin selkeän kuvan (kuva 13), jossa on selitetty kaikki asiat mitä koneella voidaan tehdä.



Kuva 13. Morgana-taittokoneen valikko [36].

Koneen tuotantonopeus on 4 000 kpl/h paperikoolla A4 [36]. Koneen kuntoonlaittoaika on noin 10 minuuttia. Taittaminen ja tuotteen pakkaaminen hoidetaan yleensä samassa yhteydessä, eli esitteitä pakataan pahvilaatikoihin sitä mukaa, kuin niitä valmistuu. Koneen toiminta on yleensä aina luotettavaa ja sujuvaa. Yleisin pullonkaula koneen tuotannossa on noin 150-grammaisen kiiltävän tai mattapintaisen paperin taittaminen ja nuuttaaminen. Paperi on niin ohutta, että jossain kohtaa konetta paperiin syntyy vekki ja paperi jää taittokoneen telojen väliin jumiin. Paperin lujuusominaisuudet joutuvat koville itse taittamisvaiheessa, koska koneen taittoveitsi tekee liian kovan taitoksen materiaaliin, jolloin paperissa näkyy repeämiä. Mielestäni helpoin ja ainoa ratkaisu ongelmaan on ennakoida tulostusvaiheessa tavallista suurempi makkelin määrä, eli tulostetaan töitä hieman enemmän. Tällä toiminnalla mahdollistetaan se, että työtä ei tarvitse kesken taittovaiheen lähteä tulostamaan lisää, jolloin painotuotteen läpimenoaika

pitenee. Lisäksi paperin oikean kuitusuunnan huomioiminen tulostuksessa vaikuttaa jälkikäsitteilykoneen tekemään taitokseen ja taittamiseen.

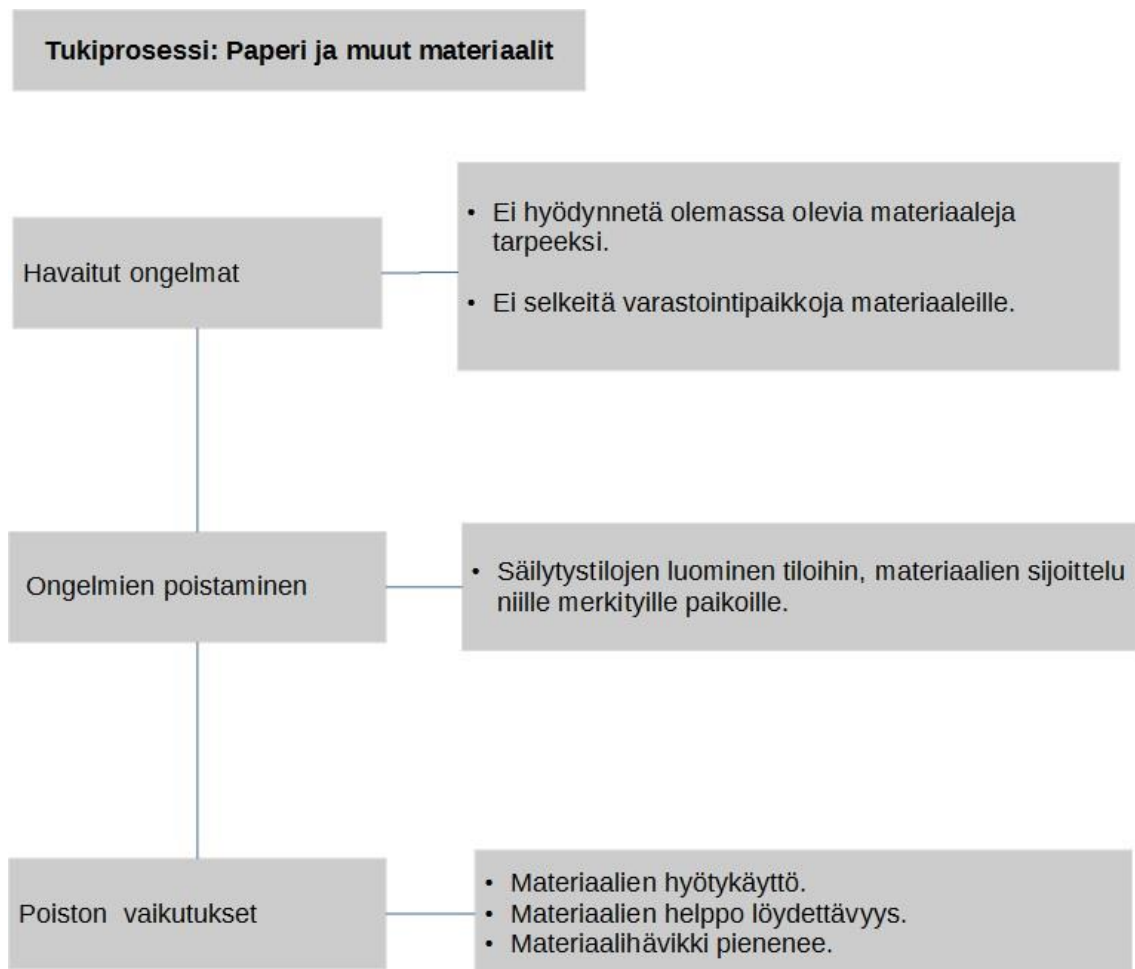
4.6 Tukiprosessit

Tässä luvussa tarkastellaan insinööriyön asiakasyrityksen sisäisiä tukiprosesseja, joihin kuuluvat paperin varastointi, tuotannon layout ja tuotannon seuranta- ja asiakkuudenhallintajärjestelmät. Järjestelmien osalta kyse on yritykselle sopivien järjestelmien kartoittamisesta, koska yrityksellä ei ole vastaavia järjestelmiä käytössään. Mahdollisten pullonkaulojen tunnistaminen tuotannossa vaatii koko prosessin läpikäymisen, johon olennaisena osana kuuluvat myös tuotantotilat. Lisäksi tuotannon tehokkuus muodostuu tuotannon layoutista. Syy, miksi olen tarkastellut yrityksen tuotantotilan layoutia, liittyy myös Lean-ajatteluun, jota käsittelin aikaisemmin luvussa 2.4.

Paperin varastointi

Yksi merkittävä huomio on, että yrityksellä ei varsinaisesti ole käytössään paperivarastoa vaan paperia tilataan aina lisää sitä mukaa, kuin uusi tilaus saadaan. Tilatut paperimäärät ovat suhteellisen isoja, jolloin paperia jää tulostustyön jälkeen lähes aina yli. Ongelmana on, että paperit jäävät loppujen lopuksi pölyttymään hyllylle tai tulostuskoneen päälle. Yrityksessä ei ole aikaa jäädä etsimään ja tarkistamaan, mitä paperia yrityksellä mahdollisesti jo on ja voisiko niitä hyödyntää muussa tilaustyössä. Yritys haluaisi, että paperia saataisiin tehokkaasti käytettyä eikä ylimääräisiä paperipinoja ehtisi syntyä. Ratkaisuna asiaan on organisoida yrityksen työtila uudelleen, jossa olemassa olevat hyllyt ja paperit järjestetään uudelleen ja hyllyihin merkitään paikat kullekin paperilajille. Ennen kuin yritys tilaisi uutta paperia, voisi nopeasti katsoa hyllystä, onko tarvittavaa paperia hyllyssä valmiina ja kuinka paljon. Paperia ei kuitenkaan ole niin paljon, etteikö se pysyisi hallinnassa tällä keinolla. En näe tarvetta sille, että papereista olisi tietokoneella jonkinlainen varastostatus, koska ongelmaksi varmasti muodostuisi rekisterin päivittäminen, jos varastojärjestelmää ylläpidettäisiin manuaalisesti esimerkiksi Excel-taulukon avulla. Toisaalta johonkin tuotannonohjausjärjestelmään saattaisi kuulua reaaliaikainen varastonhallinta, joka päivittäisi itse itseään sitä mukaa, kuin paperia käytetään. Sovellus esimerkiksi poimisi työn tulostuessa tiedon, jossa on ilmoitettu, mitä paperia on käytössä ja kuinka monta arkkia sitä on tulostustyöhön tarkoitus käyttää. Kyseessä on pienyritys, joten tuntuisi aika suurelta tämänkaltainen toiminta, koska

paperia ei kuitenkaan ole massiivisia määriä. Kuvassa 14 on koottu yhteenveto paperin ongelmista ja ratkaisuista.

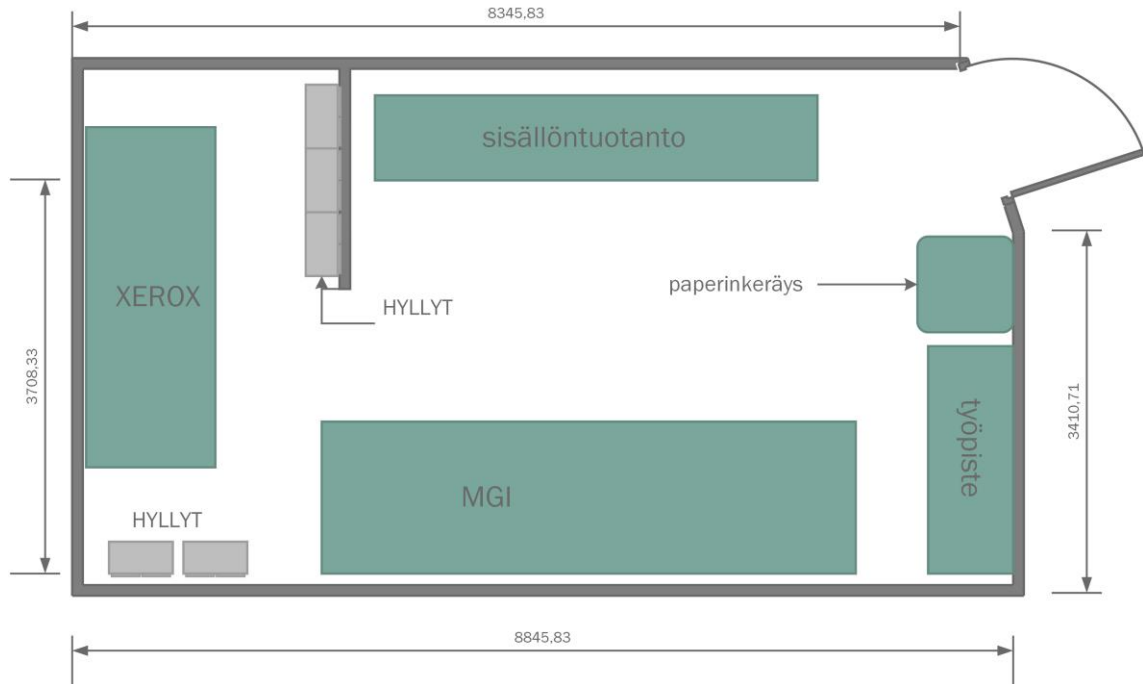


Kuva 14. Yhteenveto paperin varastoinnista.

Työpisteiden sijoittelun merkitys

Mielestäni yrityksellä on hyvä tuotannon sijoittelu. Toimitilojen yläkerroksessa hoidetaan asiakaspalveluprosessiin liittyvät asiat. Työmääräin lähetetään sähköpostitse alakertaan, tai mahdollisesti työmääräin tuodaan henkilökohtaisesti alas, jossa tuotantotilat sijaitsevat. Sisällöntuotanto, vedostus ja tulostus hoidetaan kaikki samassa huoneessa. Mielestäni se mahdollistaa tehokkaan toiminnan, vaikka pieniä ongelmia tuotannossa välillä esiintyy. Tehokkuus ilmenee siinä, että sisällöltään valmista työtä voidaan tulostaa samaan aikaan, kun luodaan sisältöä seuraavaan tulostustyöhön. Tulostettavaa työtä pystytään vahtimaan, jolloin ongelmien sattuessa ne huomataan heti ja korjataan. Kuvassa 15 näkyy tuotantotilojen layout, jota voidaan kutsua solulayoutiksi.

Solulla tarkoitetaan itsenäistä ryhmää, joka tekee tietyt työvaiheet pisteessä, johon on koottu siihen tarvittavat koneet ja työtehtävät. Näin menetellen työskentely on tehokasta ja laatua valvotaan siellä, missä työ tehdään. [2, s.178–179.]



Kuva 15. Tuotantotilan pohjapiirros, eli layout.

Tulostuksen jälkeen työt viedään leikkuriin, jossa työt leikataan. Työn leikkauksen jälkeen saadaan taas kävellä takaisin koko matka ja laittaa taittokone kuntoon. Työ taiteetaan ja sen jälkeen kävellään jakelu- ja pakkauspisteelle. Täällä tuote pakataan ja laitetaan hyllyyn odottamaan lähtöä. Tämä on ainoa asia tuotannon layoutissa, jossa saattaa tulla turhaa kävelyä. Lean-ajattelussa tätä kutsutaan nimellä Turha liike tuotannossa. Lisäksi työskentelytiloilla ja tarvittavien työvälineiden sijoittelulla on merkitystä työn suorittamiseen. Liitteenä 4 on kuva koko rakennuksen layoutista, jossa näkyy tuotantoketjuun kuuluvat jälkikäsitteily- ja jakelupiste.

Tuotannon seuranta- ja asiakkuudenhallintajärjestelmät

Yritys harkitsi tuotannonohjausjärjestelmän ostamista, joten kartoitin mahdollisia yrityksiä, jotka tarjoavat näitä palveluja. Monella on ilmainen kartoituskäynti, joista voi jo saada selvitystä ja vinkkejä siitä, mikä tuotannossa tökkii. Yrityksellä ei myöskään ole

käytössään asiakkuudenhallintajärjestelmää. Järjestelmään sisältyy asiakasrekisteri. Asiakasrekisterin avulla asiakkaan tiedot tallentuvat järjestelmään, joten tiedot ovat helposti löydettävissä laskutusta ja työmääräinten laadintaa varten. Järjestelmän tiedoista on mahdollista tehdä analyysyjä, joista selviää, mitä tuotteita asiakkaat tilaavat eniten ja mihin aikaan. Tutkimalla raportteja pystytään ennakoimaan, mitä asiakas on tilaamassa seuraavaksi yritykseltä. Dataa on mahdollista hyödyntää myös markkinoinnissa. Tämänkaltaisen järjestelmä on mahdollista integroida tuotannonohjausjärjestelmään, joten järkevää oli pyytää tarjous molemmista järjestelmistä samalta yritykseltä. Otin yhteyttä Mepco Oy:hyn, joka tarjoaa erilaisia CRM- ja tuotannonohjausratkaisuja yrityksille. Kartoituksessa kävi ilmi, että yritys, jolle insinööritö tehtiin, ei välttämättä saa järjestelmän käytöstä niin suurta hyötyä verrattuna sen kustannuksiin, että se kannattaisi ostaa. Palvelumyyjän ehdotus oli, että yritys sulautuisi käyttämään samaa tuotannonohjausjärjestelmää, joka samoissa tiloissa työskentelevällä toisella yrityksellä on käytössään. Olimme samoilla linjoilla palvelumyyjän kanssa tästä ehdotuksesta.

Tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotto on kuitenkin paljon aikaa vievää prosessi, joten aloin selvittää mahdollista väliaikaisratkaisua, jolla voisi olla pieni vaikutus työn seurantaan ja tehostumiseen. Päätin tutkia, millä tavalla työmääräimet saataisiin organisoitua järkevästi tuotantotiloihin. Lukiessani Toyotan kehittämää Lean-ajatusmallia visuaalisesta johtamisesta sain hyviä ideoita: Seinälle kiinnitetään iso lokerikko, jossa kaikki päivän työt ovat nähtävillä. Tällöin kaikki näkevät koko ajan, missä mennään. Lähdin soveltamaan tapaa, jolla työmääräimet saataisiin sijoitettua lokeroihin niiden prioriteettien mukaan. Sain seuraavanlaisia ajatuksia:

- Lokeroiden eri rivit merkitään eri värein. Ylimmällä rivillä väritys on punainen, mikä kertoo työn olevan kiireellinen. Keskimmäisellä rivillä väri on keltainen, mikä kertoo töiden olevan seuraavana tärkeysjärjestyksessä. Alimman rivin väritys on vihreä, mikä kertoo, että työn toteuttaminen ei ole kiireellinen.
- Lisäksi valmiille töille luodaan oma lokero, josta toimitusjohtaja voi poimia työt laskutukseen.
- Työmääräimet voidaan tulostaa joka päivä uudelleen eri väreillä (punainen, keltainen, vihreä). Työmääräinten värityksellä tiedetään päivämäärään katsomatta, mihin luokkaan työ kuuluu. Tässä tosin saattaa syntyä pienimuotoista paperin turhakäyttöä.

4.7 Prosessimittarien soveltaminen tuotantoon

Tähän lukuun olen koonnut muutamia esimerkkilaskuja, jossa olen laskenut insinöörityön asiakasyrityksen tuotantoon ja laatuun liittyviä tekijöitä. Laskuissa käytettävän painosmäärän ja muut tiedot olen kerännyt yrityksen työmääräin- ja laskutustiedoista. Yrityksessä painetaan viikon aikana noin 30 000 kappaleen arkkimäärää (keskiarvo). Lisäksi sovellan tuotantoon operatiivisia mittareita ja suorituskykymittareita, joita ovat tuottavuus, läpimenoaika ja laatu. Valitsemani mittarit ovat sellaisia, joita on helppo laskea.

1. Tilausten lukumäärä asiakasta kohden

Tilausten lukumäärä tarkoittaa, kuinka monta kertaa asiakas on tilannut tuotteita yritykseltä, ei siis tuotteiden kappalemäärää. Lukema antaa tietoa siitä, kuinka paljon asiakas on tilannut tiettyjä tuotteita yritykseltä. Lukemia voidaan suhteuttaa tietylle aikavälille, jolloin on mahdollista tehdä arviointeja ja kaavoja siitä, kuinka usein ja mitä tuotteita asiakas tilaa yritykseltä.

2. Laatumittarin laskenta: virheettömät tuotteet jaettuna kaikilla valmistetuilla tuotteilla.

Esimerkki $2\ 775\ kpl : 2\ 800\ kpl = 0,9910$

Virheettömiä tuotteita oli 2 775 kpl, kun painosmäärä oli 2 800 kpl. Laskun tulosta verrataan lukuun 1, joka tarkoittaa, että virheettömiä tuotteita ei ole. Tämä tarkoittaa, että tämän työn kohdalla, josta esimerkki laskettiin, tuotteiden laatu oli erittäin hyvää. Tähän on sisällytetty makkeli tuotannossa ja mahdolliset vialliset tuotteet, joita asiakas ei ole katsonut laadultaan hyväksi. Laskua on myös mahdollista soveltaa toisinpäin, eli lasketaan virheellisten tuotteiden osuus koko painosmäärästä.

3. Työn tehokkuus: suoritteet verrattuna kuluneeseen aikaan

Suorite tarkoittaa tässä tapauksessa painotuotetta, jonka yritys tuottaa asiakkaalle. Suoritetta verrataan siihen käytettyyn aikaan. [37, s. 10; 38; 39.] Yritys pystyi tuottamaan ja toimittamaan 2 800 valmista esitettä asiakkaalle noin viidessä tunnissa. $(301,7\ min / 60\ min = 5,028)$ *Luku 301,7 kuvaa aikaa, joka kului painotuotteen tilauksen saapumisesta sen valmistumiseen.

4. Prosessiin liittyvät mittarit

tilausten lukumäärä verrattuna läpimenoaikoihin ja läpimenoaikojen keskiarvo

Kirjasin saadut tilaukset yhden päivän aikana, ja lisäksi mittasin jokaisen tilaustyön läpimenoajan. Tilausten läpimenoajoista otetaan keskiarvo, jota verrataan tilausten lukumäärään. Tilauksia yhden päivän aikana oli 6. Niiden läpimenoajat olivat 301,7, 302,5, 288,1, 271,4, 282,2 ja 208,5 minuuttia.

$301,7 + 302,5 + 288,1 + 271,4 + 282,2 + 208,5 = 1654,4$ minuuttia, eli 27 tuntia 57 minuuttia ja 3 sekuntia. Karkeasti voidaan laskea *28 tuntia jaettuna 7 työtunnilla*, joka tekee yhteensä 4 työpäivää. Näin saadaan hieman tietoa siitä, kuinka paljon vie aikaa, että tilausmäärät ovat valmiita ja asiakkailta.

läpimenoajan keskiarvon laskeminen $1654,4 / 6 = 275,733$ min

Läpimenoajan keskiarvo oli 275 minuuttia, eli keskimääräinen aika yhden työn läpimeno-noon oli 4 tuntia ja 58 minuuttia.

Tuotannon läpimenoaika

Läpimenoajalla tarkoitetaan sitä aikaa, joka kuluu tuotteen valmistumiseen. Läpimeno-aikaan luetaan painotuotannossa tuotantokoneen kuntoonlaitto, tuotantoaika, odotusaika ja siirtoaika eli se aika, joka kuluu, kun työ siirtyy esimerkiksi tulostimelta leikkurille ja siitä taittokoneelle. Tämä oli mittareista sellainen, jota haluttiin tarkastella yrityksessä laajemmin. Halusin omastakin mielenkiinnosta selvittää, kuinka kauan tietyn työvaiheen tekemiseen kuluu aikaa. Rakensin Internetistä katsomieni mallien mukaan oman läpimenoaikataulukon. [12.]

Tarkoituksena oli tarkastella koko tuotantoprosessiin kuluvaan aikaa. Taulukossa kullekin työvaiheelle lasketaan oma läpimenoaika. Lisäarvoa tuottava aika tarkoittaa aikaa, joka on välttämätön tuotteen tai palvelun kannalta: toiminto luo arvoa asiakkaalle tai toiminto on välttämätön yrityksen itsensä kannalta. [39.] Tämä liittyy myös olennaisesti Leanin seitsemän eri hukan tunnistamiseen: lisäarvo tarkoittaa vain konkreettista työn tekemistä, josta on karsittu kaikki ylimääräinen työ, koska se ei luo lisäarvoa tuotteelle. Odotusajan kohdalle merkitään kaikki se odotus, joka työvaiheessa on. Niitä voivat olla seuraavanlaiset: odotetaan tuotantolaitteen vapautumista, jälkikäsitteilyssä meneekin arvioitua suurempi määrä makkelia, jolloin työtä joudutaan tulostamaan lisää. Odotusaikaan lasketaan myös aika edellisen työvaiheen loppumisesta seuraavan työvaiheen alkamiseen. Lisäksi ”painaminen” -kohtaan voidaan merkitä tuotantokoneen kuntoonlaittoaika. Viimeiselle riville lasketaan yhteen kaikkien vaiheiden läpimenoaika. Taulu-

kossa 5 on laatimani läpimenoaikataulukko, johon on myös lisätty mahdollisuus kirjata mahdollisia ongelmia läpimenon aikana.

Taulukko 5. Taulukko painoprosessin läpimenoajan analysointiin [12].

Alku	Läpimeno aika, h	Lisäarvoa tuottava aika, h	Odotusaika, h	Ongelmat
Sis.tuotanto				
Vedostus				
Painaminen				
Jälkikäsittely				
Pakkaus				
Toimitus				
Loppu				

Työ aloitettiin niin, että segmentointiin ensin samankaltaiset työt. Niistä saatiin muodostettua neljä erilaista työtä, jotka ovat sellaisia töitä, joita yritys pääasiassa tekee. Otin työhön esimerkiksi yhden esiteprojektin läpimenoajan, jota analysoin sivulla 38. Läpimenoajoista on koostettu pyramiditaulukko esitteiden läpimenoajasta osavaiheittain. Lisäksi vielä yhden läpimenoajan analysoinnin lisäksi on laskettu kuuden esiteprojektin läpimenoajan keskiarvo. Läpimenoaikapohjan lisäksi tein myös prosessissa ilmeneville ongelmille oman kartoituspohjan (kuva 16), jossa määritellään tuotannossa ilmenevä ongelma, sen esiintymistodennäköisyys ja vakavuusaste. Lopputuloksena saadaan lukuarvo tuotannossa olevasta ongelmasta. [12.]

Prosessien ongelmia?	Ongelman todennäköisyys?	Vakavuus?	Tulos
	X	=	
	X	=	
	X	=	
	X	=	

Arviointiperuste 1–5 5 = suuri
1 = vähäinen

Kuva 16. Kartoituspohja prosessin ongelmien vakavuuden arviointiin [12].

Tulosten analysointi

Kuvassa 17 on esiteltyä esitteiden tuotantovaiheet ja läpimenoajat. Esitteiden tuotanto on loppujen lopuksi sellainen, jossa on paljon vaiheita, joten on hyvä tarkastella, kuinka kauan se vie aikaa. Työn painosmäärä oli 2 800 kpl.



Kuva 17. Esitteiden läpimenoaika.

Kuvasta 17 huomataan, että sisällöntuotantoon kuluu eniten aikaa. Tämä johtui siitä, että työn sisältö tehtiin alusta asti yrityksessä. Vedostuksen vaihteluväli on varmasti pidemmän aikavälin mittauksissa suuri, riippuen siitä, kuinka nopeasti asiakas reagoi saatuaan vedoksen sähköpostiin. Vedostukseen on sisällytetty vedoksen lähettäminen ja vedoksen hyväksymisen välinen aika. Tällä halutaan painottaa, kuinka kauan kuluu aikaa, jotta työtä päästään tulostamaan tai painamaan.

Varsinaiseen vedostukseen ei kulu paljon aikaa, vaan siihen, että odotetaan asiakkaan hyväksyntää vedoksesta. Tämä huomataan tarkastelemalla vedostuksen odotusaikaa suhteessa läpimenoaikaan. Lisäarvoa tuottava aika vedostuksessa oli 5,12 min, jolla tarkoitetaan dokumentin tarkastusta Adobe Acrobatin preflightilla. Tämä voisi siis olla vedostuksen läpimenoaika, jos odotusaika saadaan poistettua. Toisaalta, kun odotetaan asiakkaan hyväksyntää vedokselle, voidaan tuotannossa tehdä muita töitä. Painaminen sujui tässä projektissa hyvin ilman suurempia ongelmia. Jälkikäsitellyssä jouduttiin hieman odottamaan leikkurille pääsyä, ja taittokoneen kuntoonlaitossa kului aikaa. Pakkaus sujui ripeästi, koska tarvittavat työvälineet olivat tällä kertaa helposti löydettävissä. Tuotteen toimitus on sellainen, johon ei välttämättä voida vaikuttaa. Tuote toimitetaan heti, kun sen vastuuhenkilöllä on siihen aikaa. Tuotteet poimitaan jakeluhyllystä sen mukaan, mikä on ollut ensimmäisenä jonossa. Koko läpimenoajan kesto oli 5 tuntia 1 minuutti ja 6 sekuntia.

osaprosessiin kuuluva läpimenoaika/kokonaisläpimenoaika

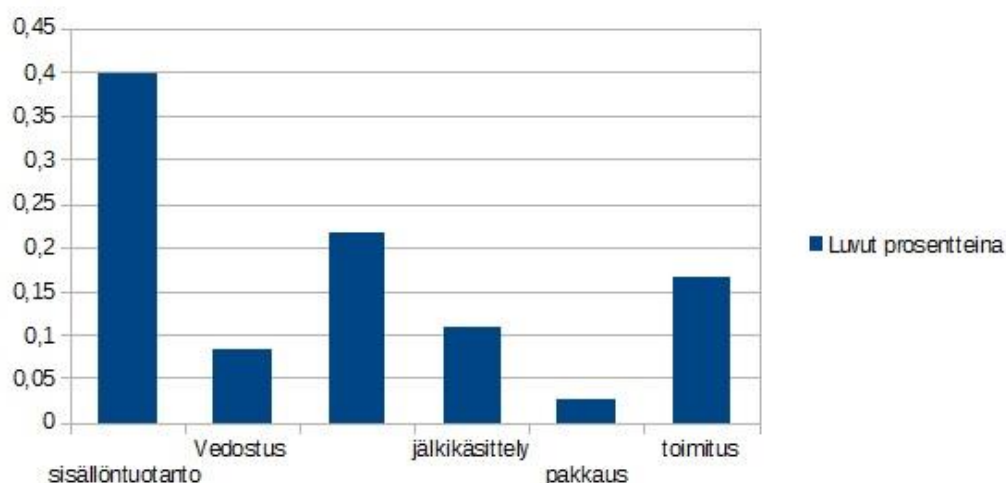
Tulos kertoo kunkin osavaiheen osalta, kuinka monta prosenttia osavaihe vie aikaa koko prosessilta. Taulukossa 6 on laskettu jokaisen tuotantovaiheen läpimenoajan prosentuaalinen osuus kokonaisläpimenoajasta.

Taulukko 6. Läpimenoaikojen prosentuaaliset osuudet.

Sisällöntuotanto	$120 \text{ min} / 301,7 = 0,3977 * 100 = 39,7 \%$
Vedostus	$25,12 / 301,7 = 0,0832 * 100 = 8,3 \%$
Painaminen	$65,28 / 301,7 = 0,2163 * 100 = 21,6 \%$
Jälkikäsitely	$33,15 / 301,7 = 0,1098 * 100 = 11 \%$
Pakkaus	$8,15 / 301,7 = 0,0270 * 100 = 2,7 \%$
Toimitus	$50,7 / 301,7 = 0,1657 * 100 = 16,5 \%$

Kuvassa 18 on luotu pylväsdiagrammi taulukossa 6 olevista tiedoista. Pylväsdiagrammista (kuva 18) selkeästi huomataan, että sisällöntuotanto vie melkein 40 % koko läpi-

menoajasta. Suosittelen, että sama mittarilaskenta voitaisiin tehdä uudelleen sen jälkeen, kun Xeroxin Free Flow Web Service -järjestelmä on aktiivisessa käytössä. Silloin saadaan hyvää vertailuarvoa siitä, onko järjestelmä lyhentänyt sisällöntuotantoon kuluva-aikaa ja onko järjestelmä tuonut sitä hyötyä, mitä siltä haettiin (lisäarvo). Läpimenoaikamittarin tulokset antoivat konkreettista näyttöä siitä, että sisällöntuotantoon menee oikeasti eniten aikaa.



Kuva 18. Läpimenoaikojen prosentuaaliset osuudet osavaiheittain.

4.8 Xerox Free Flow Web Services -järjestelmän asentaminen

Prosessimittariin kuuluva läpimenoajan mittaus antoi konkreettista näyttöä siitä, että sisällöntuotantoon kuluu tuotannossa eniten aikaa. Ratkaisuna sisällöntuotannon läpimenoajan lyhentämiseksi hyödynnän yrityksen ostamaa Xeroxin Web to Print -järjestelmää. Yritys on siis aikoinaan hankkinut Xeroxin Free Flow -järjestelmän, joka mahdollistaa painotuotteiden tilaamisen verkossa. Ohjelma toimii seuraavasti: Asiakas kirjautuu Internetissä toimivaan palveluun omilla asiakastunnuksillaan. Asiakas voi lisätä painettavat työt järjestelmään tai tilata valmiista malleista haluamansa tuotteen. Sovellukseen on tarkoitus tehdä erilaisia valmiita mallipohjia, joista asiakas valitsee haluamansa pohjan. Asiakas voi tuottaa itse tuotteen sisällön ja ulkoasun tai käyttää suoraan valmiita pohjia. Yrityksellä on paljon vakituksia asiakkaita, jotka tilaavat aina uusintapainatuksia. Järjestelmän avulla on mahdollista ohjata asiakkaan Internetissä tekemät tilaukset automaattisesti digitaaliselle painokoneelle, jotka ovat tässä yrityksessä

Meteor DP8700 XL ja Xeroxin J75. Työn saapuessa digitaaliselle painokoneelle kone ilmoittaisi tulostukseen tarvittavat materiaalit, minkä jälkeen työn voisi heti tulostaa. Yritys haluaa työn saapuvan käytössä olevalle tietokoneelle ilmoituksena ja ohjautuvan sille määritellyn kansioon. Yritys haluaa tarkastaa erilaisten ohjelmistojen avulla, että työ on kunnossa ja painokelpoinen. Tehtäväni on luoda nämä valmiit taittopohjat ohjelmaan ja saattaa järjestelmä käyttökuntoon. Vastuullani on myös järjestelmän käytön kouluttaminen yrityksen työntekijöille. Lisäksi asiakkaille voidaan luoda kirjalliset ohjeet järjestelmän käyttöön, jotta järjestelmän käyttäminen olisi heille vaivatonta.

Muut järjestelmän hyödyt yritykselle ja asiakkaille

Järjestelmän avulla painotöiden tilaaminen yksinkertaistuu ja laskutus on helpompaa. Kuten aiemmin mainitsin, yrityksessä on usein kiire, joten on hankala seurata jo tuotannossa olevia töitä ja uusia tilauksia. Usein käy myös niin, että jo tilattuun työhön tuleekin asiakkaalta sähköpostitse muutospyyntöjä, joita ei aina ajoissa huomata. Järjestelmän ansiosta vakituiset asiakkaat voivat tilata uusintapainatuksiaan Internetin välityksellä, jolloin mahdolliset muutokset työhön näkyvät heti yrityksen tietokoneella. Tämän ansiosta yrityksen sähköposti ja puhelinliikenne vapautuvat mahdollisten uusien asiakkaiden ja alihankkijoiden käyttöön.

Ohjelma helpottaa monia perinteisiä digitaalisen tulostuksen ongelmia. Online-tilausjärjestelmä saadaan yhdistettyä yrityksen käytössä olevaan intranetverkkoon. Ohjelman avulla personoitu tulostus on entistä helpompaa, koska ohjelmisto tukee vaihe vaiheelta tulostettavien tekstien ja kuvien personointia ohjatun toiminnon avulla. Järjestelmään kuuluu myös VIPP Emitter -ohjelma, jonka avulla ohjelmisto optimoi muuttuvan tiedon tulostuksen. Ohjelmistoon on mahdollista integroida muiden valmistajien sovelluksia, jotka liittyvät muuttuvan tiedon tulostukseen. Free Flow -järjestelmä on kuitenkin tarkoitettu yksinkertaisille ja usein toistuville töille. Se kerää asiakastietodataa yrityksen asiakkaista ja tallentaa sen järjestelmäänsä. Ohjelmisto on älykäs, se osaa yhdistää saman asiakkaan tilaukset yhtenäiseksi kokonaisuudeksi riippumatta siitä, tulevatko ne Internetin, puhelimen, faksin, sähköpostin vai asiakaskäynnin välityksellä. Saman asiakkaan eri tilaukset näkyvät siis yhtenä kokonaisuutena tietokoneen ruudulla, jolloin yrityksen on helppo luoda asiakkaan tilauksesta tarjous, raportti tai lasku. Ohjelmistoon tallennetuista datatiedoista on mahdollista tehdä erilaisia esitystapoja asiakkaiden ja tuotteiden mukaan. [40.] Kun yritys toteuttaa asiat asiakkaan tarpeiden

mukaan, se lisää asiakasuskollisuutta. Tämä voi johtaa myös kysynnän kasvamiseen. Yrityksen tuotannon toivotaan myös tehostuvan, koska manuaalisen työn määrä vähennee automaattisen tiedon kulkeutumisen avulla.

Järjestelmän käyttöönotto ei tuo pelkästään hyötyä yritykselle, vaan se tuo myös etuja yrityksen asiakkaille. Järjestelmää lähdetään markkinoimaan vakituisille asiakkaille sillä perusteella, että uusintapainatusten tilaaminen helpottuu ja nopeutuu Xeroxin Free Flow -järjestelmän avulla. Järjestelmä antaa mahdollisuuden tilata painotuotteita mistä tahansa ja milloin tahansa, jopa viikonloppuisin. Viikonloppuna tilatut työt näkyvät yrityksen järjestelmässä heti, jolloin työtä pystytään aloittamaan heti aamusta uuden viikon alkaessa. Kommunikointi yrityksen kanssa tehostuu ja paranee entisestään kaksisuuntaisten tilakyselyjen ja ilmoitusten ansiosta. Asiakkaille pystytään luomaan persoonalliset käyttöliittymät järjestelmään, joten kokemattomien tietokoneiden käyttäjien on mahdollista käyttää järjestelmää. Järjestelmään kuuluu erilaisia mukautustoimintoja, joiden avulla jokaisen käyttöliittymää voidaan helpottaa asiakkaan mukaan. [40.]

Järjestelmän lisäarvo ja huonot puolet

Lisäarvolla tarkoitetaan yleisesti, että jonkin tuotteen tai palvelun tuottama arvo on suurempi kuin se, mitä sen hankinta ja käyttökustannukset asiakkaalle tai yritykselle maksavat [1]. Xeroxin Web to Print -järjestelmän käyttäminen on asiakkaille ilmaista, joten siitä ei heille aiheudu ylimääräisiä kustannuksia. Hyvänä puolena asiassa on myös se, että järjestelmä toimii pilvipalveluna, jolloin se on asiakkaan helposti saatavilla. Kuitenkin jää vielä mietittäväksi, miten toteuttaa järkevä opastus järjestelmän käyttöön, ja lisäksi miten toimitaan, jos järjestelmän käytössä aiheutuu ongelmia asiakkaalle. Ohjelmassa ei voi tehdä varsinaista työtä väärin, sillä sivustolla on mallipohjat, joihin asiakas lisää oman halutun sisällön. Asiakkaan tekemä tilaus tallentuu automaattisesti oikeaan muotoon. Järjestelmässä on kuitenkin rajalliset vaihtoehdot mitä tuotteeseen on mahdollista tehdä. Lisäksi täytyy huomioida toimintatavat sille, jos asiakas kokee järjestelmän käytön vaikeaksi: tarvitseeko hänen sitoutua järjestelmän käyttämiseen vai saako hän siirtyä takaisin tavanomaiseen tilaustapaan. Järjestelmän lisäarvo on jokaisen asiakkaan kohdalla erilainen, koska kukin asiakas arvioi kustannukset ja järjestelmän käytön hyödyt suhteessa omaan liiketoimintaansa. Jos asiakas kokee järjestelmän käytön hankalaksi, hän käyttää työn tekemiseen palvelussa enemmän aikaa, verrattuna siihen, että lähettää työn sähköpostitse. Pitää myös muistaa, että vedosten lähettämiseen edestakaisin kuluu aikaa.

Yritys maksaa kuukausittain järjestelmän olemassaolosta, joten järjestelmän täytyy tuottaa myös lisäarvoa yritykselle, jotta sen käyttäminen on kannattavaa. Suunnitelmassa voidaan pohtia, käyttääkö järjestelmää niin moni asiakas, että se kannattaa hankkia ja ylläpitää. Alussa varmasti esiintyy ongelmia järjestelmän käytössä molemminpuolisesti. Etukäteen olisi hyvä miettiä ratkaisuja ja toimintaohjeita mahdollisten häiriötilanteiden varalle: pyytääkö asiakas apua yritykseltä, vai voisiko järjestelmän käytöstä luoda lyhyen oppaan, joka voidaan toimittaa asiakkaille paperiversiona ja sähköisesti. Lisäksi voidaan järjestää asiakkaille kysely, jolla selvitetään, mitä mieltä asiakkaat ovat, jos tämänkaltainen järjestelmä otettaisiin käyttöön. Kyselyn tulosten perusteella voidaan analysoida järjestelmän tarve. Kyselyjä on mahdollista luoda ilmaiseksi monilla eri sivustoilla. Mahdollinen sivusto, jota kyselyn toteuttamiseen käytetään on <https://fi.surveymonkey.com/>. Sivustolle saa itse luoda haluamansa kysymykset, ja lisäksi on mahdollista tarjota asiakkaille itse kirjoitettavia monivalintakysymyksiä tai tarjota mahdollisuus kertoa vapaasti oma mielipiteensä annettuihin kysymyksiin.

Sivuilla 44–50 käyn läpi järjestelmän asentamiseen kuuluvat vaiheet, joissa määritellään tulostusasetukset, järjestelmän ulkoasun ja sisällön luominen, asiakkaiden kirjaaminen järjestelmään ja järjestelmästä tulevien töiden hallinta. Lisäksi kerron hieman järjestelmän eri toiminnoista.

Tulostusasetuksien määrittäminen

Jotta järjestelmää voidaan alkaa käyttää, täytyy järjestelmän ympäristö muokata vastaamaan yrityksen käyttämiä normeja. Se luodaan tekemällä eriasteisia teknisiä toimenpiteitä. Järjestelmään määritellään käytettävät laitteet ja sijainti, johon työt kulkeutuvat järjestelmästä. Ennalta määritetty sijainti voi olla tulostuslaite tai väliaikainen kansio, josta työt kerätään tuotantoon. Lisäksi huomioidaan, missä eri formaateissa tiedostot siirtyvät Free Flow Web Servicestä ennalta määriteltyyn sijaintiin. Järjestelmän ulostulolaitteiden kanavavaihtoehdot ovat

- PDF Spool – määrittelee ulostuloksi PostScript-tiedoston
- Folder Balance – määrittelee ulostuloksi PDF-tiedoston
- VIPP Emitter – määrittää, että ulostulo on muuttuvaa tietoa HP-laitteille
- PPML – määrittää, että ulostulo on XML-pohjainen tulostuskieli muuttuvan tiedon tulostukseen
- VDX – määrittää, että ulostulo on muuttuvan tiedon formaatti KODAK-laitteille
- VPS – määrittää, että ulostulo on muuttuvan tiedon muoto Creo-laitteille.

- JMF over HTTP – määrittää, että ulostulo on PDF-dokumentti, lähetetty käyttämällä HTTP-protokollaa. [41, s. 38.]

Lisäksi lisätään ICC-profiilit, joita yrityksessä käytetään. Järjestelmään määritellään myös, miten kukin työ asemoidaan tulostettavalle materiaalille. (Liite 5.) Järjestelmä asemoi tilaustyön sivut automaattisesti, tai järjestelmän asetuksista voidaan valita, että työ asemoidaan itse, kun se saapuu yrityksen tuotantoon. Asemoitaessa työtä itse voi asemoinnin lisäksi määrittellä seuraavia asioita: väripalkin lisääminen työhön ja sen sijoituskohta, työn marginaalit ja leikkuuvarat ja mitat arkkikoolle. Leikkuumerkkien oletusasetukset automaattiselle asemoinnille on mahdollista asettaa Defining Print Settingissä, Job Typessä tai mallipohjassa, johon työ pohjautuu. Lisäksi asetuksia on vielä mahdollista muuttaa, ennen kuin työ lähetetään tulostettavaksi. Leikkuuvaran asetuksia käytetään määrittämään töiden vertikaalinen ja horisontaalinen väli arkilla. Järjestelmän käyttämä oletus on 3 mm, joka on standardiasetus. Lisäksi asetuksista on mahdollista asettaa työn tilausvaiheeseen minimi- ja maksimiarvoja kuvien resoluutioon ja tiedostokokoihin liittyen. Kun asiakas on lataamassa kuvia, joiden resoluutio on alhaisempi tai tiedostokoko suurempi kuin oletusarvoksi asetettu arvo, järjestelmä ilmoittaa siitä asiakkaalle. [41, s. 34–46.]

Järjestelmän ulkoasun ja sisällön luominen

Jotta asiakas voi tilata tuotteita palvelun kautta, järjestelmään täytyy luoda vaihtoehtoiset tilaustavat, joita asiakas voi käyttää. Järjestelmän mukaan niitä kutsutaan nimellä catalog eli luettelo. Nämä luettelot ovat organisoituja kokoelmia tuotteista, joita asiakas käyttää etsiäkseen ja tilatakseen haluamiaan tuotteita. Luetteloita on kahdentyyppisiä: Superstore- ja HTML-luettelo. [41, s. 86.]

Superstore näytetään asiakkaalle palveluun kirjautumisen jälkeen. Asiakas voi tilata haluamiaan tuotteita järjestelmään luoduista valmiista pohjista tai lataamalla järjestelmään omia tiedostoja. Superstore kattaa erilaisia navigointi- ja muokkaustyökaluja, joiden avulla asiakas liikkuu sivulla ja luo oman ulkoasun ja sisällön tuotteeseen. Tilattaessa Superstoren kautta asiakas lisää tuotteet ostoskoriin, minkä jälkeen hän menee check-out-kohtaan tehdäkseen tilauksen tuotteista. HTML-katalogi on lattea kokoelma erilaisia malleja, jotka voidaan näyttää asiakkaalle järjestelmään kirjautumisen jälkeen sähköpostitse tai upottamalla catalog verkkosivustoon. Kun asiakas tilaa tämän catalo-

gin kautta, hän tilaa yhden tuotteen kerrallaan käyttämättä ostoskoria. [41, s. 86.] Yrityksessä päädyttiin käyttämään Superstore-luettelon esitystapaa asiakkaille.

Sivustolla on myös ulkoasu. Ulkoasun rakennetta, sisällön esitystapaa ja värimaailmaa voidaan muokata käyttämällä erilaisia valmiita teemoja. Järjestelmä sisältää kirjaston, jossa on erilaisia ulkoasun teemoja, joita voi käyttää tai muokata omaan käyttöön sopivaksi. Samaa ulkoasun teemaa voidaan käyttää kaikille järjestelmän asiakkaille yrityskohtaisesti, tai jokaiselle yritykselle voidaan luoda personoidut sivuston ulkoasut. [41, s. 87.] Ulkoasun teemoihin sisältyvät

- panel layout: sivuston ulkoasun rakenne
- luettelon rakenne: taulukkorakenne kategorioista ja tuotteista
- tausta: kategorioiden ja tuotteiden taustat
- tuotteiden esitysmuodot: formaatit yksittäisille kategorioille, tuotteille ja aletuotteille.

Panel layout tarkoittaa sivuston ulkoasun rakennetta (kuva 19). Sivuala on jaettu osiin, kullekin toiminnolle omansa. Ulkoasu käsittää seuraavat toiminnot:

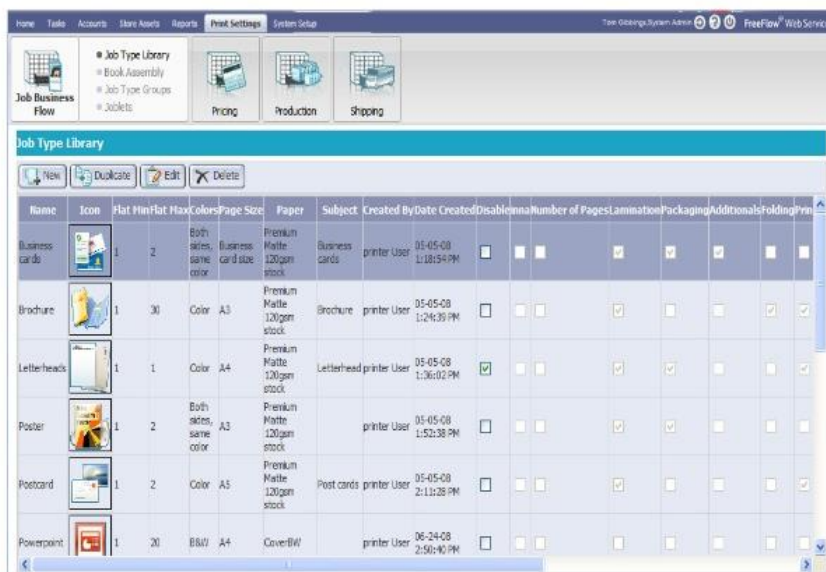
- Navigointialue: tätä aluetta asiakas käyttää navigoidessaan järjestelmässä.
- Viestialue: tätä aluetta voi käyttää markkinointi- ja ilmoitustarkoituksiin.
- Ostoskori: yhteenveto ostoskorista, joka seuraa asiakasta koko prosessin ajan.
- Tuotteet: tällä alueella näytetään ne mallipohjat, joista asiakkaan on mahdollista valita.
- Cross sale: alue, jota voi käyttää samankaltaisten tuotteiden mainostamiseen, joita asiakas on tilaamassa.



Kuva 19. Panel layout [41, s. 87].

Luettelon rakenteeseen voidaan määrittellä taulukkomainen rakenne seuraaville tekijöille: kategoriat, tuotteet ja cross-sale. Jokaiselle tekijälle on mahdollista määrittää lisäksi seuraavia muuttujia: tuotteiden lukumäärä riviä kohden, rivien lukumäärä ja eri osioiden korkeus. Kategorioille ja tuotteille voidaan lisätä omat taustat käyttämällä kirjastoa tai lataamalla järjestelmään oma tausta. Käytettäessä omaa taustakuvaa täytyy taustakuvan koko määrittellä tietyn kokoiseksi. Lisäksi tuotteille luodaan omat otsikot ja lyhyet selitteet, joihin täytyy myös erikseen määrittellä, mihin kohtaan tekstit ja kuvat sijoittuvat näytöllä. Samaan osioon luodaan myös Upload file- ja muut valintakuvakkeet. [41, s. 87–90.]

Järjestelmään luodaan myös niin sanotut Jobletit. Niillä määritetään tulostukseen tai jälkikäsittelyyn kuuluvat attribuutit. Niitä voivat olla tulostusmahdollisuudet, sivumäärä, laminointi, nidonta, erikoisefektit ja työn materiaalit. Ne kertovat asiakkaalle, mitä työvaiheita ja materiaaleja työn tekemiseen kuuluu. Järjestelmään sisältyy valmiiksi määritettyjä Jobleteja, joten niitä voidaan muokata omaan käyttöön sopiviksi ja poistaa tarpeettomat. Jobletit tallentuvat järjestelmään, minkä jälkeen niitä hyödynnetään, kun töistä luodaan Job tyypet. Job tyypellä tarkoitetaan konkreettista mallia työstä, esimerkiksi käyntikortti tai esite. Sivulla 47 on esitelty järjestelmän Job tyypet (kuva 20). Luotaessa eri Job typeja, eli varsinaisia mallipohjia, valitaan myös, mitkä Jobletit sopivat yhteen kunkin Job typen kanssa. Tarkoituksena on helpottaa asiakkaan tilaamista. Asiakas ei välttämättä tiedä, mikä paperilaatu tai prosessiväri hänen pitää valita työhön, jota on tilaamassa. Asiakas pääsee helpoimmalla valitessaan pelkän Job typen, johon nämä jobletit on tehty valmiiksi. [41, s.114–129.]



Kuva 20. Job typen hallinta [41, s. 124].

Job tyypet luotiin kaikista niistä vakiopainotuotteista, joita yrityksessä tehdään. Painotuotteesta annettujen työtietojen perusteella asiakas valitsee, mitä töitä tilaa järjestelmästä, joten niiden täydellinen määrittäminen on tärkeää. Asiakkaille voidaan luoda myös niin sanottu tyhjä mallipohja, johon asiakas voi itse rakentaa haluamansa tilaustyön. Tämä tilauspohja voidaan tallentaa järjestelmään, jolloin sitä voi tarvittaessa käyttää uudelleen. [41, s. 114–129.] Tarkoituksena on kuitenkin luoda asiakkaille valmiita pohjia, joita he käyttävät tilausten tekemiseen.

Asiakastilin luonti

Näkymän luominen asiakkaille aloitetaan kirjaamalla asiakkaat järjestelmään (kuva 21). Jokaiselle asiakkaalle luodaan oma tili. Tiliin kirjataan asiakkaaseen liittyvät tiedot ja luodaan heille palveluun oma käyttäjätunnus ja salasana. [41, s. 63].

New User Disable User Account

General Shipping and Billing

Settings:

Login Name: Password:

User Type: Department:

Cost Center: [Assign](#) IP Filter:

Order Jobs Page:

Template View:

Contact Information

First Name: Phone:

Last Name: Mobile:

Job Title: Fax:

Company: Email:

[Edit Address](#)

Kuva 21. Uuden käyttäjän lisääminen [41, s. 63].

Jokaiselle asiakkaalle on mahdollista luoda personoidut käyttöoikeudet siihen, mitä asiakkaan on mahdollista tehdä ja nähdä palvelussa (kuva 22).

Home Tasks Accounts Store Assets Reports Print Settings System Setup Team Settings System Admin FreeFlow Web Serv

Basic Clustering Users Advanced

Numbering User Types Billing
Quick Sale Job Expiration
Email Customized Fields
Fonts Account Groups

Integration

User Types

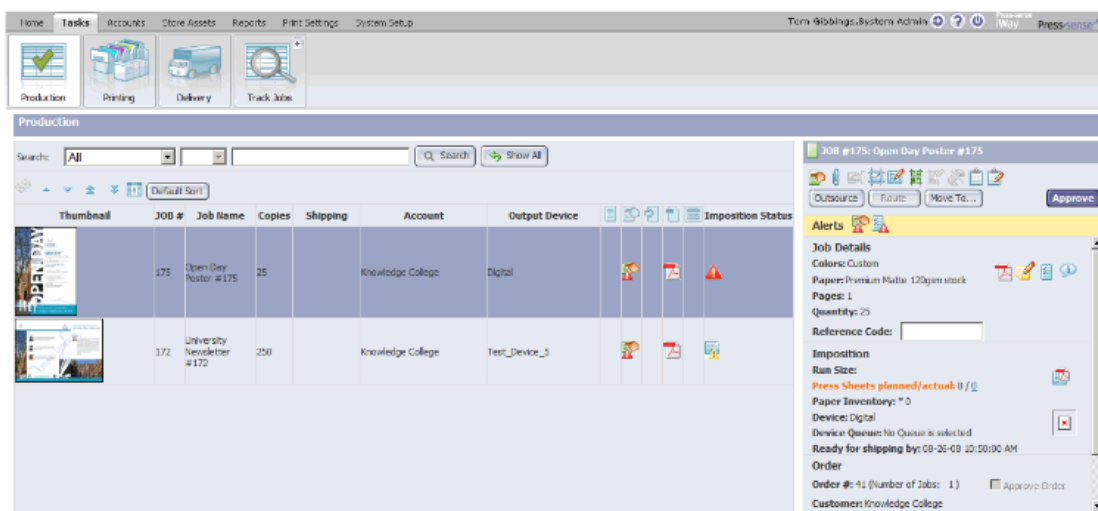
Privileges	Admin	Supervisor	Designer	Super User	User	Guest	Custom
User Administration	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Manage Template Library	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
View Jobs of other Users (from the same Customer)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Place an Order / Get Quote	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Upload Job Content	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Edit Job Properties	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
User Form Editor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Use Variable Data	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Use Variable Data Archive	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Send MailPrint	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Download Plugins	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
View Address Book	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Edit Contact Details (appearing in the My Account window)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuva 22. Käyttäjien oikeuksien määrittäminen järjestelmään [41, s. 24].

Lisäksi asiakkaille voidaan määrittellä suhteita toisiinsa. Tätä kutsutaan parent-toiminnoksi. Tämän asian hyvä puoli on, että saman yrityksen työntekijät voivat nähdä toistensa tekemiä tilauksia järjestelmässä ja eri yritykset eivät näe toistensa mallipohjia järjestelmässä. Viimeinen vaihe asiakastilin määrittelyssä on check-out-polun luominen. Siinä määritellään polku, jota pitkin asiakas kulkee tilausprosessin loppuun. Polun osat muodostuvat informaatiosta, joka koskee tilaus-, laskutus-, maksu- ja tilauksen vahvistusvaatimuksia. [41, s. 65–70.]

Järjestelmästä tulevien töiden hallinta

Asiakas aloittaa painotuoteprosessin Free Flow Web Servicessä, josta se kulkeutuu yritykselle. Työ tulee näkyviin yrityksen tuotantonoikkunaan. Tuotannon seurantaikkunasta näkyvät kaikki työt, jotka asiakkaat ovat tilanneet, ja ne työt, jotka odottavat käsittelyä ja hyväksyntää työn aloittamiseksi. Uudet työt, jotka tulevat tuotannon seurantaikkunaan, sijoittuvat automaattisesti tuotantonojon loppuun. Klikkaamalla työtä sen tarkat tiedot näkyvät työn tiedot -ikkunassa. Työn tiedot -paneelista voi esikatsella työtä ja tehdä siihen mahdollisia muokkauksia, esimerkiksi muuttaa työn asettumista arkille tai ohjata työt eri tulostuslaitteelle. Työhön liitettyjä erillisiä tiedostoja on mahdollista muokata. Tässä vaiheessa voi esimerkiksi ladata muuttuvien tietojen tietokannan ja tehdä siihen tarvittavia muutoksia tai muokata valokuvia kuvankäsittelyohjelmalla. Lisäksi on mahdollista käydä nopeasti läpi työn leikkuu- ja reunamerkit ja tehdä tarvittavia muutoksia. Esimerkiksi jos työ on valmisteltu väärän kokoiseksi, voi muokata leikkuumerkkien kohtia tai skaalata työtä niin, että leikkuumerkit sijaitsevat painotuotteen ulkopuolella. Järjestelmässä on automaattiset ohjelmat, jotka ilmoittavat, jos työssä on jotain tavallisesta poikkeavaa (kuva 23).



Kuva 23. Tuotantonojo ja virheilmoitukset [41, s. 196].

Kuvassa 23 esitettyjen automaattisten ohjelmien toiminnot ovat seuraavat:

- VI-sarake kertoo, jos työ sisältää muuttuvaa tietoa.
- Mismatch-sarakkeessa kerrotaan, jos työ sisältää ristiriitaisia tietoja.

- Output-sarake kertoo työn ulostuloformaatin, esimerkiksi PPML tai VIPP.
- Pricing-sarake kertoo, jos työn hinnoittelussa on ollut ongelmia.
- Imposition-sarake kertoo, jos työn asemoinnissa on tapahtunut ongelma.

Järjestelmässä on myös Ganging-toiminto, mikä tarkoittaa, että eri töitä on mahdollista yhdistää samalle arkille käyttämällä Layout Maker -toimintoa. Lähinnä tämä toiminto on tarkoitettu offsetpainoihin, joissa on kustannustehokasta hyödyntää koko painopinta-ala painolevyiltä. Työn tarkasteluvaiheessa luodaan myös työmääräin. Työmääräin on dokumentti, joka sisältää yksityiskohtaista tietoa työn tuotantoon liittyvistä asioista. Järjestelmä luo automaattisesti seuraavat tiedot työstä: työn kuvaus, painosmäärä, rekisteröintipäivämäärä, tilin nimi tai asiakkaan nimi ja työssä käytettävät laitteet. Sähköinen työmääräin voidaan tulostaa paperille ja liittää työn mukaan. Jokaiselle tuotantovaiheelle on varattu tekstikentät, joihin jokainen työn tekemisestä vastaava kirjoittaa oman puumerkinsä, kun oma osuus työn tekemisestä on valmis. Kun työ on valmis tulostettavaksi, se lähetetään tulostuslaitteelle. Hyväksyty työ poistuu jonosta ja siirtyy tulostusjonoon. Työn hyväksymisen jälkeen avautuu työn toimitus -ikkuna, jossa voi tarkastaa ja muokata toimitustietoja, tulostaa lähetystarrat ja rahtikirjat ja hyväksyä työn kuljetukseen. [41, s. 196–223.]

5 Asetettujen tavoiteprosessien onnistuminen yrityksessä

Insinööriyön asiakasyritys halusi nopeuttaa tuotantoaan ja antaa vakituisille asiakkailleen jotain lisäarvoa. Prosessiajattelun ja tuotannon selvityksen avulla löysin muutamia pieniä ongelmakohtia yrityksen toiminnassa. Pieniä ongelmia tuotannossa ei pidä aliarvioida, vaan niilläkin on vaikutusta sujuvaan tuotannon kulkuun. Yrityksessä saatiin selvitettyä, millä keinoilla koneen tuotantonopeus pysyy vakiona, koska ongelma oli selkeästi nähtävillä. Lisäksi tehtiin parannus- ja kehittämistoimenpiteitä yrityksen prepress-vaiheisiin, tuotannon seurantaan ja tukiprosesseihin. Digitaalisten painokoneiden paperi- ja käyttökatkojen vähentyessä yrityksen tuotanto kasvaa ja tuotantokustannukset laskevat. Paperin järkevän käytön avulla ja digitaalisten painokoneiden paperitukosten vähentymisen myötä syntyy vähemmän paperihävikkiä.

Yrityksessä painetaan erilaisia paperimateriaaleja päivittäin, joten on turhauttavaa ja aikaa vievää hakea kuulien oikeanlaista sijoittelua painokoneen tuotantonopeuden vakiointiseksi. MGI Meteor DP 8700 XL -laitteen testiajosta otettiin valokuvia kuulien eri-

laisista sijoitteluista. Näistä kuvista koostettiin kuvallinen opas jatkokäyttöä varten. Kuvia on tarkoitus tehdä oppaaseen vielä lisää, mikä tarkoittaa uusien paperimateriaalien ajamista koneen läpi ja samalla haetaan kuulien oikeanlaista sijoittelua. Jatkossa yritys voi katsoa kuvaoppaasta, millä tavalla kuulat asetetaan kullekin paperityypille. Uskon, että tämä on nopeampi tapa saada tuotantolaitte kuntoon, kuin joka kerta hakemalla säätää kuulien sijoittelua kuljettimella. Yrityksen käyttämät työmääräimet saatiin organisoitua järkevästi eri lokeroihin, ja paperien värikoodit on tarkoitus ottaa yrityksessä käyttöön. Yrityksen paperivaraston uudelleenorganisointi aloitettiin, mutta sitä ei insinööriyön puitteissa saatu kokonaan valmiiksi.

Xeroxin Free Flow Web Services -järjestelmään lisättiin järjestelmää käyttävät asiakkaat, luotiin mallipohjat ja polku, jota pitkin työt kulkeutuvat kansioon, josta ne kerätään erikseen tuotantoon. Muutamia ongelmia järjestelmän käyttöönotossa ilmeni. Palvelin, jota kautta järjestelmä toimii, kaatui joka kerta, kun sinne yritettiin kirjautua sisään. Tämä tiivistä aikataulua, joka oli varattu asiakkaiden mallipohjien luomiseen. Loppujen lopuksi erilaisia suunnitteluvaiheita jouduttiin karsimaan tiukan aikataulun takia. Opiskelin järjestelmän käyttöä sen mukana tulleesta oppaasta kotoa käsin. Varsinainen asennustyö tehtiin 3.4.2014. Ohjekirjan lukeminen etukäteen osoittautui hyödylliseksi. Järjestelmän käyttäminen oli hidasta, ja Internet-selain varoitti, ettei tue sivustoa, joten sivun esitys voi olla puutteellista. Osa toimenpiteistä, joita sivuilla tein, latautui erittäin kauan. Loppujen lopuksi ilmeni, että järjestelmässä ei toiminut muuttuvien tietokenttien asettaminen valmiiseen PDF-tiedostoon. Sivustolle on mahdollista ladata niin sanottuja painovalmiita tiedostoja, joihin määritellään, mitkä osiot ovat sellaisia, joissa on muuttuvaa tietoa. Järjestelmä ilmoitti virheestä ja puutteellisesta Adobe Acrobat -versiosta järjestelmässä. Selviteltyäni asiaa ilmeni, että Web to Print -järjestelmän tuki loppuu ja Xeroxilla on jo uusi samankaltainen järjestelmä. Yritykselle jäi kolme vaihtoehtoa: Vaihda järjestelmä Xerox Free Flow Coreen, joka vastaa yrityksen nykyistä järjestelmää. Toinen vaihtoehto on toimia nykyisen järjestelmän kanssa, kunhan järjestelmän päivitys ja tukiasiat saadaan ajan tasalle. Kolmantena vaihtoehtona on ostaa Xeroxin työnkulkuohjelmisto, johon Core-järjestelmä kuuluu. Yritykselle ei saatu toimivaa Web to Print -järjestelmää insinööriyön tekemisen aikana. Tätä projektia jatketaan yrityksessä insinööriyön ulkopuolella.

Kuitenkin jokainen kolmesta tarjolla olevasta vaihtoehdosta tarjoaa tuotannonseuranta-järjestelmän vakioasiakkaiden töiden seuraamiseen ja luo töistä automaattiset työmääräimet, mikä nopeuttaa ja helpottaa tuotannon kulkua. Tässä tietysti mahdollinen on-

gelma voi syntyä, kun töitä tulee yritykseen niin sanotusti kahden eri kanavan kautta, perinteisen tavan kautta ja järjestelmän kautta, jolloin töiden priorisointi voi hankaloitua.

Kiireisen aikataulun vuoksi mielipidekysely Web to Print -järjestelmän käytöstä sen asiakkaille päätettiin jättää pois. Sen tilalle suunniteltiin vuoden päähän sijoittuva kartoituskysely, jossa tarkastellaan, miten asiakkaat ovat omaksuneet järjestelmän käytön ja minkälaisia ongelmia he ovat järjestelmän käytössä havainneet. Kysely voitaisiin toteuttaa edelleen käyttämällä <https://fi.surveymonkey.com/> -sivustoa. Tämä toteutetaan, kunhan järjestelmän tuki tai uuden järjestelmän päivittäminen saadaan kuntoon. Tarkoitukseni on jatkaa järjestelmän asentamista yrityksessä. Varsinaisia oppaita järjestelmään käyttöön ei päätetty toteuttaa, vaan mahdollisissa häiriötilanteissa asiakas voi soittaa yritykseen tai lähettää työn sähköpostitse. Lisäksi järjestelmiin kuuluu Remote Assistance -tuki, jota kautta asiakas saa ohjeita ongelmatilanteissa.

Yrityksen käyttöön jäävät myös tekemäni mallipohjat läpimenoajan mittaamiseksi ja ongelmien kartoittamiseksi tuotannossa, ja niitä yritys voi tarpeen vaatiessa hyödyntää. Yritys innostui myös Lean-toiminnan soveltamisesta tuotannossa, joten tästä osaluueesta etsitään jatkoa ajatellen uusia soveltamistapoja tuotantoon. Raportoin tähän osioon seuraavaksi myös pienempiä asioita ja omia mietteitäni, joilla on mahdollista tehostaa insinööriyön asiakasyrityksen toimintaa. Osa ideoista on jo toteutettu, ja muita ideoita aiotaan tarpeen mukaan hyödyntää tulevaisuudessa.

Näyttemallit

Yritys voisi tarjota asiakkailleen mahdollisuuden tutustua yrityksen tarjoamiin erikoisefekteihin. Tämä idea toteutettiin luomalla yrityksen päivitetylle Internet-sivustolle mahdollisuus tilata ilmainen Men In Color -efektimallisto, jossa kaikki yrityksen tarjoamat efektit ovat esiteltyinä. Malliston tilaaminen on tehty helpoksi asiakkaalle, koska sen voi tilata samantien Internetin kautta. Tällä toivotaan asiakkaan kiinnostuvan yrityksen tarjoamista palveluista. Nähtäväksi jää, onko tarjotusta palvelusta sellaista hyötyä, mitä siltä odotetaan. Odotusarvo tässä toiminnassa on, että asiakas on kiinnostunut ja tilaa malliston itselleen, mikä johtaa siihen, että asiakas haluaa vastaavanlaisia efektejä omiin painotuotteisiinsa.

Materiaalien hyötykäyttö

Yrityksellä jää usein projektien jälkeen yli tuoksulakkaa, joka ei kuitenkaan avattuna säily pitkiä aikoja. Yritys voisi hyödyntää näitä mahdollisia ylijäämämateriaaleja. Kun asiakas haluaa laskunsa kirjallisena, laskuun voisi lisätä tuoksua tai jotain muuta kiehtovaa efektiä, jolla saataisiin asiakas kiinnostumaan. Odotusarvona tietysti on, että sitä kautta asiakas haluaa tilata itselleen ja omille asiakkailleen painotuotteita, joissa on samainen efekti. Vuoden lopussa tehtäviin yrityksen joulukortteihinkin on hyvä mahdollisuus lisätä esimerkiksi piparintuoksua. Kokeilumielessä voisi lähteä kampanjoimaan erikoisefektejä, kun sellainen mahdollisuus tulee, eli työ suoritettaisiin vastaavanlaisen projektin yhteydessä.

Yrityksen löydettävyys ja näkyvyys

Liiketoiminnan kannalta olennainen asia on, miten asiakkaat löytävät yrityksen ja millä tavoilla yritys itseään mainostaa. Yrityksen käyttämät kanavat koostuvat lähinnä kolmesta eri kanavasta:

- Internet-sivut
- mainokset alan lehdissä
- messuihin ja tapahtumiin osallistuminen (ei jokavuotista toimintaa).

Tein nopean selvityksen siitä, kuinka helposti yrityksen löytää Google-haulla. Yritys oli hakutulostilan ensimmäisellä sivulla käytettäessä seuraavia hakusanoja:

- painotyö, erikoisefektit, Espoo
- erikoisefektit Espoo
- tuoksuva painotuote
- soft touch -painatus.

Käytettäessä seuraavia hakusanoja hakukone ei löytänyt yritystä ollenkaan tai yritys ei päässyt ensimmäisten sivujen joukkoon:

- digitaalinen painatus Espoo

- Espoo painoalan yritys
- käyntikorttien painaminen Espoo
- Espoo digipaino -hakusanoilla yritys löytyi sivulta 2.

Asiakas löytää yrityksen vain, jos hän tietää mahdollisuudesta saada erikoisefektejä tuotteisiinsa tai kuvailee painotuotetta jollain tavalla. Asiakkailta voisi tiedustella tilauksen yhteydessä, mitä kautta asiakas on yrityksen löytänyt. Näistä voitaisiin kerätä tietoa ja jälkepäin koostaa selvitys, josta ilmenee, mitkä ovat ne kanavat, joiden kautta asiakkaat yritykseen löytävät. Jatkossa näitä kanavia voitaisiin tehostaa ja lisäksi vähentää tai lisätä niiden kanavien näkyvyyttä, joiden kautta yrityksen löydettävyys on heikko. Mielestäni Internet-sivujen ulkoasu poikkeaa tavanomaisista, mikä herättää heti kiinnostusta yritystä kohtaan. Sivujen ulkoasun osalta yrityksen näkyvyydessä on onnistuttu. Yrityksen näkyvyyden parantamista Google-haulla voisi tulevaisuudessa kehittää hakukoneoptimoinnin (SEO) avulla.

Huollon merkitys

Tuotantolaitteita on myös hyvä puhdistaa ja huoltaa säännöllisesti. Ehdotan, että yritys ottaisi tavaksi niin sanotun huoltopäivän, joka olisi kerran viikossa. Laitteissa tehtäisiin niille kuuluvat huoltotoimenpiteet. Tähän voisi kuulua tuotantolaitteiden sisustan puhdistaminen ilmaletkulla ja kuvahihnojen puhdistus ajamalla muutama arkki tulostimen läpi. Laitteiden säännöllisestä kalibroinnista olisi myös hyvä pitää kiinni. Kalibroitua ei tarvitse välttämättä tehdä viikoittain. Jos nämä huoltotoimenpiteet muodostuisivat yrityksessä tavaksi, työhön orientoituisi ja huoltotoimenpiteet sujuisivat jatkossa tehokkaasti ja nopeasti. Uskon, että omilla huoltotoimenpiteillä voi vaikuttaa koneen tehokkuuteen ja toimivuuteen. Tällöin koneen sisälle ja paperinkuljettimelle ei ehdi kertyä paperista tulevaa nukkaa. Kuvahihnat pysyvät myös puhtaana ja laitteiden kalibroinnilla tulostimen kohdistus ja värien toistuvuus säilyvät optimaalisina.

6 Yhteenveto

Yleisesti prosessin tapahtumaketju alkaa asiakkaan tarpeiden havaitsemista ja päättyy asiakkaan tarpeiden täyttymiseen. Prosessi koostuu syötteistä, jonka tuloksena on tuotos. Yleensä prosessit muodostuvat ydin- ja tukiprosesseista, jotka on vielä mahdollista jakaa pää- ja aliprosesseihin. Ydin- ja pääprosessit ovat toimintoja, jotka ovat tuotok-

sen valmistumiseen välittömästi kuuluvia toimintoja, esimerkiksi painokoneet. Tukiprosessit ovat toimintoja, joita ilman ydin- ja pääprosessien on hankala toimia. Prosessiajattelussa yksi tärkeimmistä asioista on ajatella prosessia systeemisesti, eli huomioidaan prosessin koko tapahtumaketju ja eri osaprosessien vuorovaikutussuhteet toisiinsa. Systeemiajattelussa olennaista on luoda prosessista erilaisia kuvauksia, joiden ansiosta sitä on helpompi havainnollistaa. Prosessikuvaus on apuväline yrityksen johdolle ja työntekijöille, se auttaa saamaan selvän käsityksen siitä, mitä yrityksen tuotantoprosesseissa todella tapahtuu ja minkälaisista vaiheista toiminta koostuu. Prosessien kuvaamisella saadaan prosessin tämänhetkinen toiminta selkeällä tavalla ilmaistua, josta on helpompi lähteä kehittämään mahdollisia muutoksia prosesseihin. Prosessien kehittämiseen kuuluvat erilaiset tiedonkeruumenetelmät, joiden avulla kerätään mahdollisimman paljon tietoa olemassa olevasta prosessista. Nykytilan kartoituksen jälkeen prosessi analysoidaan, ja esille tulevat prosessin mahdolliset ongelmakohdat ja pullonkaulat. Analyysin tuloksena pitäisi selvittää, miten mahdolliset ongelmakohdat olisivat ratkaistavissa. Ennen prosessin varsinaista käyttöönottoa sen kokeilu tarpeellinen, sillä sen avulla huomataan, minkälaisia vaikutuksia kehitetyllä prosessilla on ja ratkaiseeko kehitetty prosessi vanhojen toimintatapojen ongelmat. Prosessien muuttaminen vaikuttaa yrityksen aikaisempiin toimintatapoihin, joten on tärkeää kouluttaa prosessia käyttävät työntekijät noudattamaan uuden prosessin asettamia vaatimuksia.

Tuotantoprosessien kehittäminen on aikaa vievä projekti, ja aina löytyy jotain sellaista, mitä voi parantaa. Yrityksen toimintaan olisi voinut paneutua työssä laajemminkin. Uskon, että työni on hyvä lähtökohta, jos yritys haluaa tarkastella tuotannossa tapahtuvia prosessejaan uudelleen tulevaisuudessa. Mielenkiintoisinta oli etsiä keinoja, joilla voidaan mitata yrityksen tuotannon läpimenoaikaa ja selvittää ne asiat, jotka hidastavat tuotantoa. Prosessin mallintamiseen liittyvää aineistoa oli paljon. Lähdemateriaaleissa esiintyi jossain määrin ristiriitaisia tietoja samoista asioista, joten oli hankalaa päätellä, kumpi lähteistä on tosiasiaa. Prosessiajatteluun liittyvä teoria tuntui myös erittäin raskaslukuiselta. Välillä oli haasteellista ymmärtää ja soveltaa tiettyä asiaa painotuotantoon.

Ymmärrän myös, miksi yritykseltä ei ole liiennyt ylimääräistä aikaa Xerox Free Flow Web Service -järjestelmän asentamiseen. Järjestelmän mukana tullut ohjekirja sisälsi 285 sivua pelkkää asiaa, joten se piti käydä huolellisesti kohta kohdalta läpi. Pienikin huolimattomuusvirhe johti järjestelmän puutteelliseen toimintaan. Ohjeet olivat kuitenkin selkeät, ja oppaassa oli havainnollistavia kuvia työn eri vaiheista. Näitä käytin myös

esimerkkinä oman työni raportoinnissa. Xeroxin Free Flow Web Services -opas oli erittäin laaja, eli monenlaisia uusia asioita piti omaksua ja ymmärtää.

Tulostuslaitteita järjestelmään ei lisätty, koska haluttiin sulkea pois mahdollinen virhemahdollisuus, että kone alkaa itsenäisesti tulostaa työtä. Järjestelmästä tulevat työt ohjattiin yrityksen palvelimella olevaan kansioon. Järjestelmän ulkoasu päätettiin pitää mahdollisimman selkeänä, eli turhia mainoksia tai muita elementtejä järjestelmään ei lisätty. Sivuston ulkoasua ja muita elementtejä voidaan muokata tulevaisuudessa vielä lisää. Eri Job Typen luominen sujui helposti, koska kyseessä oli yleisesti käytettävien pohjien luominen, joita on tullut monta kertaa viimeisen kolmen vuoden aikana tehtyä, ja osasin ottaa kaikki mahdolliset tekijät huomioon.

Insinöörityön tekemisen jälkeen ymmärrän paljon enemmän siitä, mitä tapahtuu digitaalisen painotuotannon työnkulussa, mitä asioita ja työvaiheita täytyy huomioida painotuotteen tilaus- ja toimitusprosessissa. Prosessiajattelua lainaten – mitä syötteitä painotuote vaatii ja mitä prosesseja työ käy läpi, jotta siitä saadaan valmis tuotos asiakkaan käyttöön. Opin työni kautta, miten tuotantoprosesseja on mahdollista saada tehokkaammiksi. Tuotantoa pitää kyetä ohjaamaan ja ajamaan mahdollisimman tehokkaasti. Silloin saadaan minimoitua ylimääräiset kustannukset. Yleisesti ylimääräisten kustannusten aiheuttajat muodostuvat seuraavista tekijöistä: koneiden seisonta, tuotteiden huono laatu, jolloin tuotteet joudutaan valmistamaan uudelleen. Vaikuttava tekijä on myös koneen tuotantonopeuden aleneminen, eli kone on tuotannossa, mutta se ei paina tuotetta asetetulla tavoitenopeudella. Yksi huomioitava asia, johon kiinnittäisin huomiota tuotannossa, on että tarvittavien työvälineiden kuhunkin prosessiin tulisi olla tuotantolaitteiden lähellä. Jos työvälineitä lainataan, ne myös palautetaan omalle paikalleen. Työvälineiden etsimiseen tuotannossa kuluu aikaa, joten tälläkin keinolla tuotannon nopeutta voitaisiin tehostaa.

Innostuin itse erittäin paljon Lean-toiminnan visuaaliseen johtamiseen kuuluvista asioista. Lisähankintana yritykseen voisi hankkia fläppitaulun, johon kukin työntekijä voi kirjoittaa tärkeitä asioita. Esimerkiksi lyhyt viesti johonkin asiaan liittyen, jos tuotantopäällikkö ei sillä hetkellä ole tuotantotilassa, kun asiaa on. Lisäksi taululle voisi kirjoittaa kuluvan päivän ohjelman, jolloin kaikkien on helpompi rytmittää päivänsä, kun tietää, mitä tänään tehdään. Kaiken kaikkiaan tuotannon eri osa-alueiden tarkastelu, läpikäyminen ja kehittäminen oli mielenkiintoista ja innostavaa.

Lähteet

- 1 Laamanen, Kai & Tinnilä, Markku. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet. Teknologiaellisuuden julkaisuja 2/2009. Espoo: Redfina.
- 2 Viitala, Riitta & Jylhä, Eila. 2007. Liiketoimintaosaaminen menestyvän yritystoiminnan perusta. Helsinki: Edita Publishing.
- 3 Martinsuo, M & Blomqvist, M. 2010. Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. Verkkodokumentti. <http://dSPACE.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/-123456789/6825/prosessien_mallintaminen.pdf>. Päivitetty 2010. Luettu 22.2.2014.
- 4 Lecklin, Olli. 2002. Laatu yrityksen menestyksentekijänä. Talentum Media.
- 5 Kouri, Ilkka. 2010. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologainfo Teknova.
- 6 Vastamäki, Pasi. Liljeroos, Henri & Vastamäki, Saku. 9 ohjetta parempaan Lean johtamiseen. E-kirja. <[http://static.squarespace.com/static/52b6ebdce4b02ccd4f695677/t/52caa451e4b0c06fbd18f0e6/1389012049366/9 % 20ohjetta % 20parempaan % 20lean-johtamiseen.pdf](http://static.squarespace.com/static/52b6ebdce4b02ccd4f695677/t/52caa451e4b0c06fbd18f0e6/1389012049366/9%20ohjetta%20parempaan%20lean-johtamiseen.pdf)>. Luettu 13.3.2014.
- 7 Dictionary. Verkkodokumentti. WordSense.eu. <<http://www.wordsense.eu/mieruka/>>. Luettu 3.4.2.2014.
- 8 Ivarsson, Adam & Warrenstein, Arvid Joelsson. 2012. Lean-metoder i akutsjukvården: Hur man ökar kundvärdet. MG104X Examensarbete inom teknik och management. KTH Industriell teknik och management. Verkkodokumentti. <<http://www.divaportal.org/smash/get/diva2:555531/FULLTEXT01.pdf>>. Päivitetty 2012. Luettu 3.4.2014.
- 9 Kipphan, Helmut. 2001. Handbook of Print Media. E-kirja. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. <[ecolor.ir/books/Print Media.pdf](http://ecolor.ir/books/Print%20Media.pdf)>. Luettu 1.4.2014.
- 10 Bruno, Michael. 1997. Pocket Pal, A Graphic Arts Production Handbook. Memphis: International Paper Company.
- 11 About Adobe PDF. 2014. Verkkodokumentti. Adobe. <<http://www.adobe.com/products/acrobat/adobepdf.html>>. Luettu 1.4.2014. Päivitetty 2014.

- 12 Moisio, J. 2005. Prosessien johtaminen, mittaaminen, analysointi ja parantaminen. Verkkodokumentti.
<http://www.ims.fi/sites/default/files/article_attachments/Prosessien_johtaminen_mittaaminen_analysointi_ja_parantaminen.pdf>. Luettu 28.1.2014.
- 13 Nimetön, Nimetön. 2014. Toimitusjohtaja. Insinööriyön asiakasyritys, Espoo. Keskustelut 2013–2014.
- 14 Nimetön, Nimetön. 2014. Tuotantopäällikkö. Insinööriyön asiakasyritys, Espoo. Keskustelut 2013–2014.
- 15 Nimetön, Nimetön. 2014. Yrityksen työntekijä. Insinööriyön asiakasyritys, Espoo. Keskustelu 20.1.2014.
- 16 Nimetön, Nimetön. 2014. Yrityksen työntekijä. Yritys. Keskustelu 20.1.2014.
- 17 Web-to-Print - avain painotalojen kannattavuuteen. 2012. Graphic, syksy 2012, s. 10–13.
- 18 Meteor DP8700 XL. 2014. MGI Digital Graphic technology. Verkkodokumentti.
<<http://www.mgi-fr.com/en/p2-products/Meteor-DP8700-XL.html>>. Päivitetty 2014. Luettu 28.1.2014.
- 19 Meteor DP8700 XL. Plus MGI Digital Graphic technology. Verkkodokumentti.
<<http://www.mgi-fr.com/en/p2-products/Meteor-DP8700-XL-plus.html#t2>>. Päivitetty 2014. Luettu 28.1.2014.
- 20 Backfolk, Kaj. Principle of Electrophotography. Verkkodokumentti. Lappeenranta University of Technology Laboratory of fiber and paper technology.
<https://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CDwQFjAB&url=https%3A%2F%2Fnoppa.lut.fi%2Fnoppa%2Fopintojakso%2Fbj60a2400%2Fmateriaali%2Felectrophotography.pdf&ei=UxA0-U4_6Esfw4QTQz4CgCA&usg=AFQjCNErhLI4QjZa36advBAvG3dv25ikBg&sig2=tWb_aoqhUCF2vonow2WgqQ&bvm=bv.63808443,d.bGE>. Luettu 28.1.2014.
- 21 Tulostusmateriaalin valinta. 2013. Verkkodokumentti. Lexmark.
<<http://www.lexmark.com/publications/pdfs/lexmarkt522/fin/chprmat.pdf>>. Päivitetty 2013. Luettu 28.1.2014.
- 22 Paperi info. 2005. Verkkodokumentti. Staples Finland Oy.
<<http://www.staples.fi/?id=90>>. Päivitetty 2005. Luettu 28.1.2014.
- 23 Staattisen sähköön vaarojen tunnistaminen ja hallinta. 2005. Verkkodokumentti. VTT, Työturvallisuuskeskus, Työsuojelurahasto. <virtual.vtt.fi/virtual/staha/koulutusaineisto.ppt>. Päivitetty 2005. Luettu 28.1.2014.

- 24 Sähköjohtavuus: Hyvän tulostuspaperin valmistus on myös kemiaa. Verkkodokumentti. Polytypos. <<http://www.polytypos.fi/index.php/hyvae-tietaeae/tulostaminen>>. Luettu 28.1.2014.
- 25 Hautala M & Peltonen H. Insinöörin AMK fysiikka osa 1. Lahden teho-opetus.
- 26 Kuituominaisuus: Paper Characteristics. 2014. Verkkodokumentti. Fujitsu. <<http://jp.fujitsu.com/group/fql/en/services/analysis/method/paper/>>. Päivitetty 2014. Luettu 28.3.2014.
- 27 Green, Charles & Atkin, Jim. 2011. Paperin käyristyminen: The Problem of Paper Curl. Verkkodokumentti. <<http://www.tappi.org/Bookstore/Technical-Papers/Journal-Articles/Archive/Frontline-Focus/NovemberDecember-2011.aspx>>. Luettu 28.3.2014.
- 28 Arctic Matt. 2013. Verkkodokumentti. Arctic Paper UK Ltd. <<http://www.arcticpaper.com/en-GB/Start/Arctic/Products/Arctic-Matt/>>. Päivitetty 2013. Luettu 30.3.2014.
- 29 Galerie Art Matt. 2013. Verkkodokumentti. Antalis. <<http://www.antalis.fi/business/catalog.htm?mhId=2710&nodeName=Galerie+Art+Matt>>. Päivitetty 2013. Luettu 30.3.2014.
- 30 Maxi Gloss. 2013. Verkkodokumentti. Pyroll. <www.pyroll.com/toimialat/paperitukku/tuotteet/graafiset-paperit/maxigloss>. Päivitetty 2013. Luettu 30.3.2014.
- 31 Technical Sheet Cyclus Print. 2013. Verkkodokumentti. Arjowigginsgraphic. <<http://www.arjowigginsgraphic.com/productviewer/items/cyclusprint.html>>2014. Päivitetty 2013. Luettu 30.3.2014.
- 32 LumiArt paper for image printing. Technical data sheet. 2013. Verkkodokumentti. Stora Enso. <http://www.lumipapers.com/pdfs/LumiArt_TDS.pdf>. Päivitetty 2013. Luettu 30.3.2014.
- 33 Galerie Art Gloss. 2013. Verkkodokumentti. Antalis. <https://www.antalis.fi/media/share/g4media/pdf/TS_EN_GALERIE_ART_GLOSS_00_ISS_02082012.pdf>. Päivitetty 2013. Luettu 30.3.2014.
- 34 Lahnit high-quality film printing substrates. 2013. Verkkodokumentti. Neenah Paper Group. <<http://www.neenah-lahnstein.de/en/products/lahnit/>>. Päivitetty 2013. Luettu 30.3.2014.
- 35 Xerox J75 väripainokone. 2014. Verkkodokumentti. Xerox. <http://www.xerox.com/digitalprinting/printers/digitalpress/xeroxj75/fifi.html#yscroll_457>. Päivitetty 2014. Luettu 23.2.2014.

- 36 Document folding machine, operators manual. 2013. Verkkodokumentti. Morgana Systems Limited. <http://www.morgana.co.uk/assets/174-036_Digifold_Pro_%20CB%20Operators_Manual_Issue_4.pdf>. Päivitetty 2013. Luettu 10.3.2014.
- 37 Jyrkkiö, Esa & Riistama, Veijo. 2004 Laskentatoimi päätöksenteon apuna. Helsinki: WSOY.
- 38 Yritystutkimuksen analyysimenetelmät. 1985. Teollistamisrahasto Oy ja yritystutkimusneuvottelukunta.
- 39 Ritola, Ossi. 2006. Tuotannon tehokkuuden jatkuva mittaaminen ja prosessien analysointi. Verkkodokumentti. <http://www.ims.fi/sites/default/files/article_attachments/Tuotannon_tehokkuuden_jatkuva_mittaaminen_ja_prosessien_analysointi.pdf>. Päivitetty 2006. Luettu 28.2.2014.
- 40 FreeFlow Web Services. 2014. Verkkodokumentti. Xerox Corporation. <<http://www.xerox.com/digital-printing/workflow/freelflow/web-services/enus.html>>. Päivitetty 2014. Luettu 28.2.2014.
- 41 Free Flow Web Services Print Service Provider Guide. 2010. Xerox.

Työntekijöiden kyselylomakkeen kysymykset

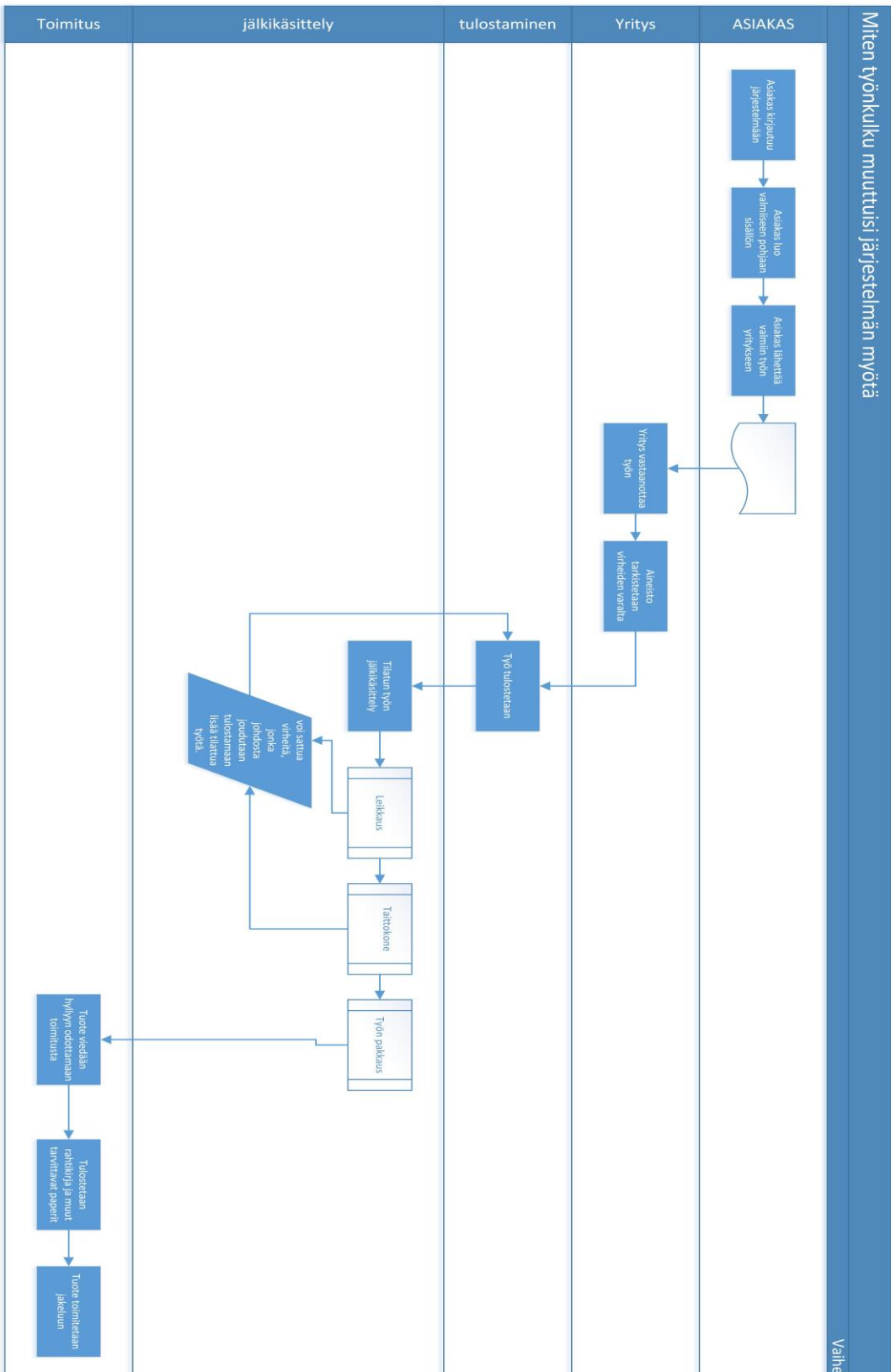
Toimitusjohtajan kyselylomake kysymykset:

1. Miten seuraat tuotantoprosessin etenemistä?
2. Saatto riittävästi tietoa tuotantoprosessin töiden vaiheista?
3. Mitä ongelmia olet havainnut tuotannon kulussa?
4. Miten asiakaskohtaiset ratkaisut huomioidaan tuotannon kulussa?
5. Mihin aika menee tuotannossa?
6. Mitä muutoksia olet huomannut alaasi liittyen?

Tuotannossa työskentelevät henkilöt:




































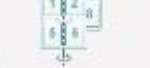








1. Mikä tai mitkä asiat vaikuttavat tuotannon hidastumiseen?
2. Onko työmääräimessä riittävä ohjeistus työn suorittamiseen?
3. Millaisia ongelmia painotyön tekemisessä ilmaantuu?
4. Ovatko työssä käyttämäsi välineet hyvässä kunnossa ja ovatko ne aina oikealla paikallaan?
5. Mihin aika menee tuotannossa?
6. Saatto vaikuttaa omilla mielipiteilläsi työn tekemiseen?
7. Suoritatko työssäsi välillä turhaa työtä?
8. Kerro mielipiteitä tuotannon toimivuuden parantamiseksi?
9. Mikä alentaa motivaatiota ja miten sitä voitaisiin kohottaa?
10. Mitä muutoksia olet huomannut alaasi liittyen?

Työnkulkukaavio 2



Asemointipohja

Figure 9: Print Imposition Option Graphic Representations

Imposition Method	Work Style	Page Order			
		Unfolded 	Saddle stitched 	Perfect bound 	Cut & Stack 
Same Up	Perfecting (2 plates by X)				
	Work & Back (2 plates by Y)				
	Work & Turnble (1 plate by X)				
	Work & Turn (1 plate by Y)				
	Simplex (one side)				
Multiple-up	Simplex (one side)				
	Work & Turnble (1 plate by X)				
	Work & Turn (1 plate by Y)				
	Perfecting (2 plates by X)				
	Work & Back (2 plates by Y)				

Koko tuotantotilojen layout

