



Markus Sipilä

Arkkioffsetpainon automaattiasemoinnin kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Mediatekniikan koulutusohjelma
Insinöörityö
20.4.2012

Tekijä Otsikko	Markus Sipilä Arkkioffsetpainon automaatioasemoinnin kehittäminen
Sivumäärä Aika	34 sivua + 1 liite 20.4.2012
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	graafinen tekniikka
Ohjaajat	tuotantopäällikkö Ville-Matti Hokkanen lehtori Aarne Klemetti
<p>Insinööriyön tarkoituksena oli kehittää automaattiasemointia arkkioffsetpainossa. Tavoitteena oli saada automaattiasemointi laajamittaiseen käyttöön. Käyttöönottoprosessi vaati uuden työnkulun suunnittelua sekä henkilökunnan kouluttamista ja ohjeistamista.</p> <p>Projekti jakaantui kahteen vaiheeseen, syksyyn 2011 ja kevääseen 2012. Syksyllä tavoitteena oli automaattiasemoinnin kasvattaminen suhteessa manuaaliseen arkkiaseointiin, uuden työnkulun ja automaattiasemointipohjien avulla. Keväällä tavoitteena oli saada automaattiasemointi laajamittaiseen käyttöön tilaajayrityksessä kouluttamalla ja ohjeistamalla työntekijöitä.</p> <p>Projektin alkaessa tilaajayrityksessä oli jo olemassa automaattiasemointityönkulku, joka ei kuitenkaan ollut laajassa käytössä. Kesäkuussa 2011 ryhdyttiin kartoittamaan, millaisia töitä tilaajayrityksessä tehtiin ja kuinka laajasti automaattiasemointia voitaisiin hyödyntää näissä töissä. Syyskuussa projekti varsinaisesti aloitettiin vaatimusmäärittelyn kirjaamisella, minkä jälkeen alkoi varsinainen kehittäminen.</p> <p>Projektin aikana automaattiasemointijonojen määrä nostettiin kahdeksasta kuuteenkymmenen viiteen. Lisäyksen avulla saatiin automaattiasemointia noin 30–60 % kaikista tilaajayrityksen offsettoista. Automaattijonojen lisäämisen yhteydessä työnkulku suunniteltiin uudelleen, jotta automaattiasemointi saataisiin entistä monipuolisemmaksi ja helppokäyttöisemmäksi.</p> <p>Projektin onnistumisen ja laajamittaisen käyttöönoton varmistamiseksi henkilökunnan kouluttamiselle varattiin paljon aikaa. Tavoitteena oli saada tilaajayrityksen keskeiset offsettoiden tekijät käyttämään automaattiasemointia. Insinööriyön valmistuttua automaattiasemointi oli laajamittaisessa käytössä tilaajayrityksessä.</p>	
Avainsanat	automaattiasemointi, arkkiaseointi

Author Title	Markus Sipilä Automated imposition in offset printing
Number of Pages Date	34 pages + 1 appendix 20 April 2012
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Graphic Technology
Instructors	Ville-Matti Hokkanen, Production Manager Aarne Klemetti, Senior Lecturer
<p>The purpose of this Bachelor's thesis was to research and develop automation on imposition. The aim of the work was to get automated imposition to large-scale use. Introduction process required to re-design the workflow, write work instructions and train the staff.</p> <p>This project was divided in two phases: autumn 2011 and winter 2012. During the autumn the main target was to increase the percent of the automated imposition by developing a new workflow and imposition patterns. The main target of winter 2012 was to get automated imposition to large-scale use in customer orders.</p> <p>When this project was started, there was a pilot version of the automated imposition, which was not largely used. During the summer 2011 I began to research how impositions were made in different customer orders and which of them could be done by automated imposition. In September the project was started and the targets were defined.</p> <p>During project the number of automated imposition hot folders was increased from eight per cent to 65 percent. Because of this increase, 30–60% of all offset imposition work was made by automated imposition system. The old workflow didn't work in in this new situation, so better workflow was necessary to develop. It was important to get the automated imposition more versatile and easier to use.</p> <p>In order to get personal involved in this new system, a lot of time and resources were reserved for training. The final goal is to get everybody in offset process to use automated imposition.</p>	
Keywords	Automated imposition, imposition, workflow

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Arkkiaseointi	1
2.1	Arkkiaseointi yleisesti	1
2.2	Manuaalinen arkkiaseointi	4
2.3	Automaattiasemointi	5
2.3.1	Aineiston tarkistus	6
2.3.2	Automaattinen arkkiaseointi	7
2.3.3	Aineiston siirto	7
3	Automatisoitu PDF-työnkulku asemoinnissa	8
3.1	Automaattiasemointityönkulun prosessit	8
3.2	Työnkulku	10
3.3	Aineiston tarkistus automaattisesti	11
3.4	Käyttäjäturvallisuus	12
4	Asemointitapojen vertailu	14
4.1	Nopeus ja tuotantoturvallisuus	14
4.2	Toimintatapojen vakiointi	15
5	Automaattiasemointijärjestelmän vaatimusmäärittely ja elinkaarimallit	17
6	Automaattiasemointiprojektin kulku	21
6.1	Määrittely	21
6.2	Projektin aloitus	23
6.3	Toteutus	24
6.4	Kouluttaminen	26
6.5	Projektin päättäminen	29
7	Tulosten tarkastelu	29
8	Yhteenveto	32

Lähteet

34

Liitte 1. Preflight-raportti

Lyhenteet

CTP = Computer to plate. Painopinnan valmistus tietokoneen avulla.

RIP = Raster Image Processor. PDF- ja PostScript-muodossa oleva asemointi muunnetaan bittikarttamuotoon.

Preflight = Tarkastus, jossa tietokone analysoi PDF-tiedoston sisällön ja tarkastaa sen käyttäjän määrittämien asetusten osalta

1 Johdanto

Insinööriytyö liittyy automaattiasemoinnin laajamittaiseen käyttöönottoon tilaajayrityksessä. Tarkoituksena on automaattiasemoinnin kehittäminen työnkulkujen ja toimintatapojen osalta sekä henkilökunnan kouluttaminen ja ohjeistaminen, jota muutos vaatii. Tavoitteena on saada automaatioasemoinnin osuus yli 25 %:iin kaikista offsetteistä.

Kilpailutilanne on kaikilla aloilla nykyään paljon kireämpi kuin aiemmin. Aikataulut ovat lyhentyneet, ja tuotteet pitää saada valmiiksi nopeammin. Kymmenen vuotta sitten painotuotteita tilattiin viikkoaikataululla, mutta nykyään on käytössä paremminkin päiväaikataulu, joissakin tapauksissa jopa tuntiaikataulu. Tästä syystä toimintatapoja ja prosesseja täytyy kehittää jatkuvasti. Myös kiristynyt kilpailu pakottaa lyhentämään läpimenoaikoja.

Kaksikymmentä vuotta sitten vain harvalle olisi tullut mieleen, että päivittäisiä pankkiasioita hoidetaan kotoa omalta tietokoneelta tai että lomamatka tilataan internetistä. Monilla eri aloilla on menty kohti automaattisempia ja helpompia toimintatapoja viimeisen 15 vuoden aikana. Graafisella alalla tällaista muutosta ei ole vielä suuressa määrin nähty, mutta se on väistämättä tulossa. Valokuvakirjoissa ja monissa muissa pienissä painotuotteissa tällainen Web-On-Demand-toiminta on jo arkipäivää, mutta varsinkin arkkioffsetpainoissa toimintatavat ovat hyvin pitkälle samoja, kuin ovat olleet viime vuosikymmeninä.

Graafinen teollisuus on nyt tällaisen suuren rakenteellisen muutoksen edessä, ja siksi alalla on mietittävä myös toimintatapojen muutoksia, työnkulkujen vakioimista ja automaation lisäämistä.

2 Arkkiasemointi

2.1 Arkkiasemointi yleisesti

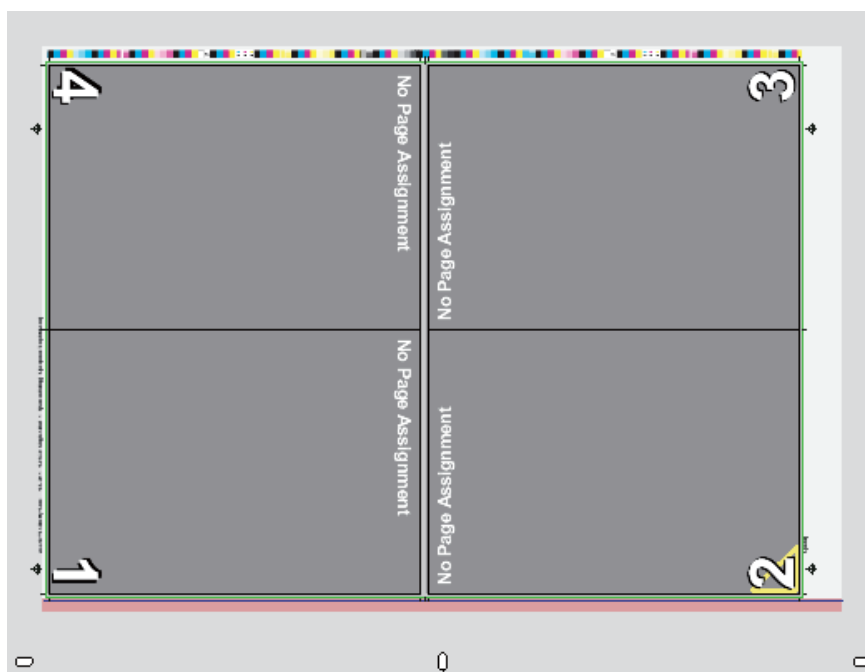
Painotuotannon digitalisoituminen on muuttanut sivunvalmistusta hyvin paljon. Ennen CTP (Computer to Plate) -tekniikan yleistymistä sivunvalmistukseen käytettiin fil-
miasemointia. Digitalisoitumisen myötä käsiasemoinnista alettiin siirtyä kohti digitaalista asemointia, jossa painotyötä käsiteltiin digitaalisena koko painopinnan valmistuksen

ajan. Nyt graafinen teollisuus on ottamassa seuraavaa harppausta, kun digitaalisesta asemoinnista ollaan siirtymässä kohti automaattista arkkiasemointia.

Kaikille offsetöille tehdään arkkiasemointi prepress-vaiheessa. Arkkiasemoinnissa painotuotteen sivut järjestellään arkille sellaiseen järjestykseen, että sivujärjestys menee oikein, kun jälkikäsitteijä taittaa arkin lopulliseen kokoonsa. Arkkiasemoidulla arkilla tulee näkyä leikkuu- ja taittomerkit, jotka helpottavat jälkikäsitteijän työtä. (1.)

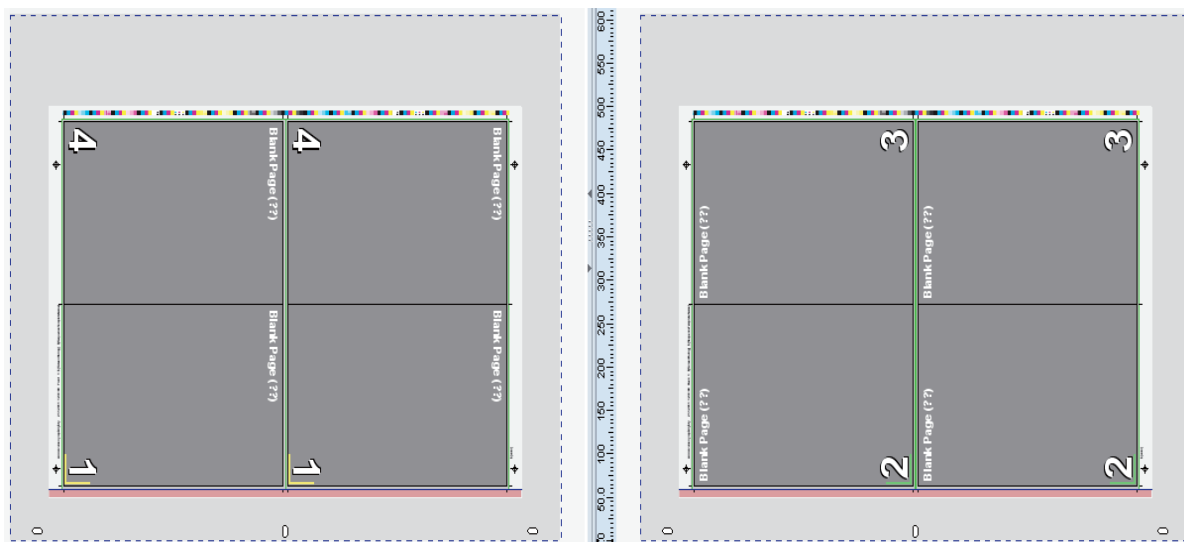
Arkkiasemoinnissa käytetään neljää erilaista asemointimallia: ympärilyötyä arkkiä (kuva 1), priima / sekundaä (kuva 2), priimaa (kuva 3) ja kaatoarkkiä (kuva 4). Arkkiasemointia suunniteltaessa tulee ottaa huomioon arkin koko, painotuotteen sivumäärä, painotuotteen koko, jälkikäsitteilymenetelmät ja painosmäärä. Arkin ensimmäistä puolta kutsutaan priimapuoleksi ja toista puolta sekundapuoleksi.

Ympärilyödyssä arkissa painetaan arkin molemmille puolille, mutta arkin painamiseen tarvitaan vain yhdet painolevyt. Priimapuolen painamisen jälkeen arkki käännetään niin, että naukkarireuna pysyy samana ja sivustinreuna vaihtuu. Ympärilyötyä menetelmää käytetään yleensä silloin, kun painomäärä on pieni tai painotuotteessa on vähän sivuja. Jokaiselle osavärille (syaani, magenta, keltainen, musta ja lisävärit) pitää tehdä oma painopelti. Tavoitteena on minimoida painopeltien määrä, sillä ne nostavat painotuotteen kustannuksia helposti.



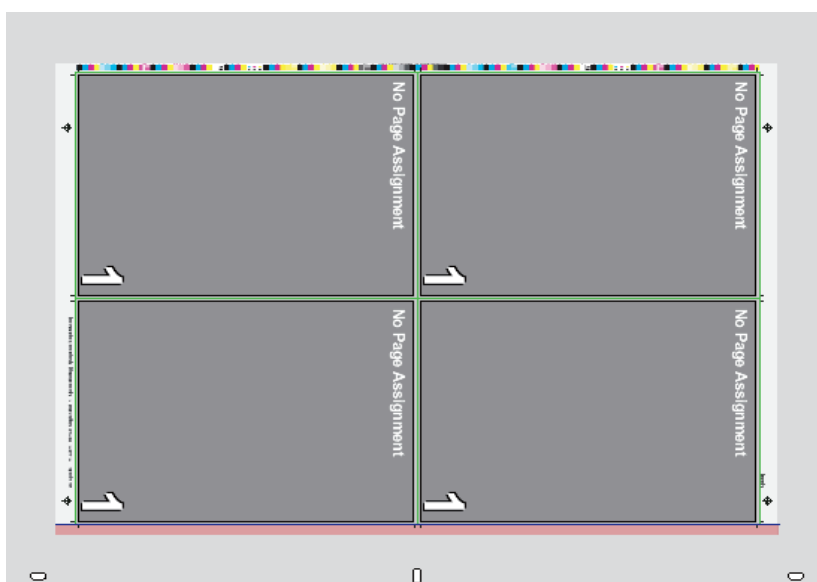
Kuva 1. Ympärilyöty arkki.

Priima / sekundaksi kutsutaan asemointimallia, jossa arkin molemmille puolille tehdään omat painolevyt. Ensimmäisen painetun puolen jälkeen paperipakka käännetään ympäri niin, että naukkarireuna pysyy samana ja sivustinreuna vaihtuu. Painokoneeseen vaihdetaan uudet painolevyt, kun arkin sekundapuolta aletaan painaa. Priima / sekunda on yleisimmin käytetty asemointimalli, ja se soveltuu parhaiten suuriin painoksiin ja suurikokoisiin sivuihin.



Kuva 2. Priima / sekunda -arkki.

Priima-arkiksi kutsutaan arkkiä, josta painetaan vain tuonen puoli. Tällaiselle painotuotteelle tehdään vain yhdet painolevyt eikä toista puolta tarvitse painaa.



Kuva 3. Priima-arkki.

Kaatoarkiksi kutsutaan arkkiä, jonka molemmille puolille painetaan, mutta käytetään vain yksiä painolevyjä. Priimapuolen painamisen jälkeen arkki käännetään niin, että sivustinreuna pysyy samana ja naukkarireuna vaihtuu. Kaatoarkkimenetelmää käytetään silloin, kun paperin kuitusuunta estää käyttämästä ympärilyötävää arkkiä.



Kuva 4. Kaatoarkki.

2.2 Manuaalinen arkkiasemointi

Manuaalista arkkiasemointia on kahta erilaista: filmiasemointia ja digitaalista asemointia. Filmiasemointi oli suosituin arkkiasemointitapa ennen CTP-tulostimien markkinoille tuloa, mutta nykyään se on hävinnyt lähes kokonaan.

Digitaalisella asemoinnilla tarkoitetaan arkkiasemointimenetelmää, jossa asemointi järjestee painotuotteen sivut arkille asemointiohjelman avulla. Digitaalisesta asemointimenetelmästä tuli suosituin arkkiasemointimenetelmä CTP-tulostimien yleistymisen myötä. (2.)

Nykyään manuaalinen arkkiasemointi tehdään arkkiasemointiohjelmilla digitaalisesti, sillä käsiasemointi on käytännössä kadonnut painoteollisuudesta. Arkkiasemointiohjelmista paljon käytettyjä ovat muun muassa Heidelbergin Signa Station ja Dynagramin

Dynastrip. Arkkiasemointiohjelma valitaan yleensä sellaiseksi, että se tukee muitakin ohjelmia tuotannossa, kuten levytulostinta.

Arkkiasemoinnissa asemoiija tekee asemointipohjan, jota hyväksi käyttäen hän suorittaa painovalmiille tiedostolle asemoinnin. Asemoiija tekee asemoinnin käytössä olevan paperin ja painotuotteen tietojen perusteella. Myös paperiarkin koko vaikuttaa asemointiin, sillä asemoinnin tulee olla kooltaan pienempi kuin arkki, jotta asemointi mahtuu painoarkille.

Asemoiija tekee asemoitavalle tiedostolle säädöt manuaalisesti painamisen ja jälkikäsittelyn helpottamiseksi. Painamisen helpottamiseksi tehdään yleensä värinhallinnallisia muutoksia. Esimerkiksi jos painotuotteessa on suuria, hallitsevia väripintoja, sivut saatetaan asemoinnissa kääntää siten, että suuret väripinnat tulevat arkin keskelle. Tällöin värinhallinta painokoneella on helpompaa, sillä arkin keskiosaan saadaan helpommin enemmän väriä.

Jälkikäsittelyn helpottamiseksi pidetään huolta, että arkilta löytyy tarvittavat leikkumerkit ja leikkuuarat. Jälkikäsittelyn säädöt on useissa tapauksissa vakioitu, jotta esimerkiksi välileikkuut ovat aina samankaltaisissa töissä samankokoiset. Tällöin jälkikäsittelyssä voidaan luoda leikkuu- ja taittokoneille valmiit ohjelmat, jotka nopeuttavat painotuotteen läpimenoaikaa. (2.)

Arkkiasemoinnin jälkeen asemoiija lähettää asemoidun tiedoston painopinnan valmistajille digitaalisesti. Painopinnan valmistajat siirtävät asemoiijan tekemän PS (PostScript)-tai PDF (Portable Document Format) -muodossa olevan asemoinnin rippiin (RIP = Raster Image Processor), joka muuntaa objektimuodossa olevan tiedoston bittikarttamuotoon. Ripattu tiedosto tulostetaan painolevylle CTP-teknologiaa käyttäen. (3, s. 540.)

2.3 Automaattiasemointi

Automaattiasemointia sanotaan asemoinnin tulevaisuudeksi. Sitä on verrattu jopa 1990-luvulla tapahtuneeseen muutokseen, jossa FTP:stä (Film-to-Plate) siirryttiin laajasti käyttämään CTP (Computer-to-Plate) -teknologiaa. Useissa tapauksissa asiakas lähettää painolaitokselle painovalmiin aineiston, jolle prepress-vaiheessa ei tehdä muuta kuin arkkiasemointi. Tällaisessa tapauksessa tulee mieleen, tarvitseeko painoaineiston edes käydä repressa ja olisiko mahdollista, että painotuotteen myyjä siirtää työn

automaattiasemointityönkulkuun, jonka avulla asemoitu painoaineisto siirtyy suoraan painopinnan valmistukseen (CTP).

Automaattiasemoinnilla tarkoitetaan työnkulkua, jonka avulla tietokone arkkiasemoi painovalmiin PDF:n ilman asemoijan työpanosta. Automaattiasemointi voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: aineiston tarkistukseen, arkkiasemointiin ja aineiston siirtoon.

Automaattiasemoinnilla voidaan purkaa asemoinnissa syntyvää pullonkaulailmiötä ja nopeuttaa tuotteiden läpimenoaikaa. Nykyään useat asiakkaan tilaamat painotyöt ovat niin kiireellisiä, että niiden pitäisi olla asiakkaalla jo samana päivänä, kuin tilaus on tehty. Perinteisellä menetelmällä tällainen aikataulu olisi hyvin hankala toteuttaa, mutta automaattiasemoinnilla tehtynä se on hyvinkin mahdollinen, sillä automaattiasemointi poistaa kokonaan yhden työvaiheen tuotannosta. Painotyön myyjä siirtää työn automaattiasemointityönkulkuun ja ilmoittaa painoon, että kyseessä on kiiretyö, jolloin työ priorisoidaan painossa ensimmäiseksi. Näin työ saattaa olla läpi jopa muutamassa tunnissa. (4.)

2.3.1 Aineiston tarkistus

Aineiston tarkistus voidaan jakaa kahteen osaan: visuaaliseen ja tekniseen tarkastukseen. Visuaalisessa tarkastuksessa tarkistetaan päällisin puolin, että painoaineistossa ei ole virheitä. Samalla varmistetaan, että aineiston kuvat ovat oikeita ja halutun kokoisia, ja oikoluetaan tekstit, ettei niissä ole virheitä. Visuaalisessa tarkastuksessa myös varmistetaan, että taitto on halutun näköinen.

Teknisessä tarkastuksessa tarkastetaan painoaineiston sisältävä data. Tarkastus tehdään useimmiten preflight-ohjelmilla, jotka käyvät aineiston läpi ja ilmoittavat, jos siinä on virheitä. Teknisessä tarkastuksessa tarkastetaan kuvien resoluutiot ja väriavaruudet ja varmistetaan, että käytössä on oikeat fontit. Siinä varmistetaan myös, että tiedostossa on leikkuumerkit ja leikkuuvarat, ja tarkastetaan, että tiedosto on mitoiltaan oikean kokoinen.

Automaattiasemointiohjelmistoon on lisätty automaattinen preflight-tarkastus, joka tekee tarkastuksesta raportin. Raportista on luettavissa, että ennalta määritetyt aineistovaatimukset täyttyvät. Tarkastukseen voidaan lisätä myös automaattinen korjaus, joskin kaikkia virheitä ei tämänhetkisellä teknologialla pystytä korjaamaan.

2.3.2 Automaattinen arkkiaseointi

Automaattiasemointityönkulku on käytännössä palvelimelle luotu hakemisto (hot folder), johon oikein nimetty, painokelpoinen tiedosto siirretään. Automaattiasemoinnissa tietokone asemoi painovalmiin tiedoston valmiiksi tehtyjen asemointipohjien avulla. Kun asemointipohjat on tehty valmiiksi halutuilla määrityksillä, asemointi tapahtuu aina samalla lailla eikä asemoinnissa voi tulla virheitä. Tämä vaatii, että on käytetty oikeaa arkkiaseointipohjaa ja työ on nimetty oikein.

Työn nimeäminen onkin kriittinen tekijä työnkulussa, sillä ohjelmisto tunnistaa sivujärjestyksen sen avulla. Ohjelmisto tekee jokaiselle siirretylle painoaineistolle oman työn, jonka tunnisteena on työnnumero. Työn nimestä tulee käydä selvitä työnnumero, työn nimi, automaattiasemoinnin käyttäjä ja sivujärjestys. Tästä syystä työn nimeäminen on vakioitu aina samaan muotoon, esimerkiksi *123456 Asiakkaan hieno duuni MS_#1-4.pdf*. Työnnumeron tulee aina olla uniikki, eikä ohjelmistoon voi siis siirtää kahta työtä, joilla on sama numero. Automaattiasemoinnin nimikirjaimet lisätään työhön, jotta tuotannossa osataan ottaa yhteyttä työn automaattiasemoinnista. Aikaisemmin kun asemoi- ja asemoi kaikki työt, tuotannossa otettiin yhteys vain häneen, jos tuli asemointiin liittyviä kysymyksiä.

Ristikkomerkki (#) kertoo ohjelmistolle, että sivujärjestys määritellään seuraavassa kohdassa. Painoaineiston sivujärjestys saattaa vaihdella, joten työn nimeämiseen lisäti- tiin kohta, jossa se määritellään ohjelmistolle, eikä tiedoston sivujärjestystä tarvitse muuttaa manuaalisesti muotoon etukansi-sisus-takakansi. Tämä säästää automaattiasemoinnin aikaa, sillä kun työ on nimetty oikein, ohjelmisto tekee sivujärjestyksen automaattisesti oikeaksi.

Automaattiasemointi soveltuu töille, jotka täyttävät ennalta määritellyt vaatimukset. Automaattiasemointi käyttää hyväkseen Heidelbergin Prinect-ohjelmistoa, johon on määritetty vaatimukset, jotka painoaineiston täytyy täyttää. Tällaisia vaatimuksia ovat esimerkiksi riittävä resoluutio ja oikea sivujärjestys. Jos painoaineisto ei täytä vaatimuksia, ohjelma ei asemoi painoaineistoa vaan ilmoittaa häiriöstä.

2.3.3 Aineiston siirto

Automaattiasemointityönkulkuun siirron jälkeen työnkulku tekee tiedostolle arkkiaseomoinnin valmiin arkkiaseointipohjan avulla ja korkearesoluutioaineistosta (Hiress

PDF) näyttövedokset (Loress PDF). Ne molemmat siirtyvät automaattisesti painopinnan valmistajille.

Automaattiasemoinnin avulla saadaan tehostettua repressa tapahtuvaa työmäärää, sillä varsinaista asemoijaa ei tarvita tekemään arkkiaseointia. Tämä nopeuttaa työn läpimenoaikaa huomattavasti. Automaattiasemoinnilla saadaan myös vähennettyä työn edestakaista liikettä yrityksessä. Jos painopinnan valmistajat löytävät painoaineistosta virheitä, he voivat ottaa yhteyden suoraan painotuotteen myyjään tai yhteyshenkilöön eikä reproa tarvita välikätenä. Automaattiasemoinnissa tehdään myös aineiston tarkistus preflight-ohjelmalla, joka tekee työstä raportin. Jos raportista käy ilmi, että työssä on joitakin virheitä, ne saadaan paikannettua nopeasti.

Jokaiseen automaattiasemointityönkulkuun on tehty valmis JDF (Job Definition Format) -mallinen aseointipohja, jota käyttämällä painoaineisto asemoidaan. Automaattiasemointia käytettäessä samanlaiset työt asemoidaan aina samalla tavalla. Painoaineiston aseoinnin voi tehdä monella eri tavalla riippuen käyttäjästä, mutta automaattiasemoinnissa aseointitapa on vakioitu, jolloin muuttujien lukumäärä pysyy minimissä.

Valmiiden aseointipohjien ja aineistomäärittysten avulla töitä saadaan vakioitua. Kun painotuotteen muuttujia on vähennetty ja työt tehdään samaa mallia noudattaen, virhemahdollisuuksien määrä laskee sekä painossa että jälkikäsittelyssä.

Suurimpana ongelmakohtana automaattiasemoinnissa lienevät stanssattavat, preeglattavat ja UV-lakattavat työt. Automaattiasemointityönkulussa ei ainakaan vielä saada erotettua stanssi- ja preglauslinjoja omalle tiedostolle, joka asemoidaan varsinaisen painoaineiston kanssa. UV-lakka-aiho tehdään negatiivina omaan tiedostoon, mitä ei myöskään saada automatisoitua työnkulussa. Stanssattavat, preglattavat ja UV-lakattavat työt asemoidaan manuaalisesti.

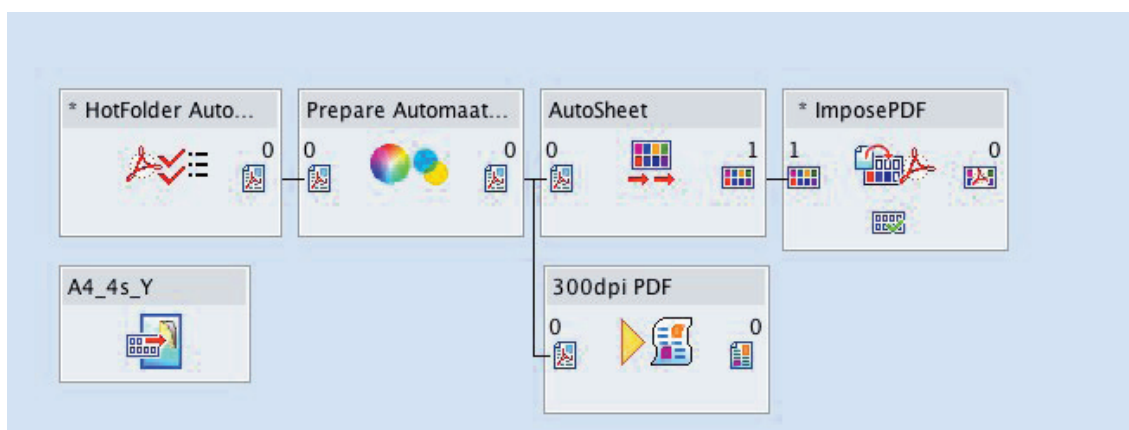
3 Automatisoitu PDF-työnkulku asemoinnissa

3.1 Automaattiasemointityönkulun prosessit

Automaattiasemoinnin käyttöönotto vaati muutoksia myös PDF-työnkulussa. Vanhan työnkulun päälle rakennettu automaattiasemointimalli ei ollut tarpeeksi tehokas vaati-

muksiin nähden, ja tämä on yksi syy siihen, että ryhdyttiin tekemään rakenteellisia muutoksia koko PDF-työnkulkuun.

Automaattiasemointityönkulussa tapahtuu lukuisia prosesseja, jotka mahdollistavat halutun lopputuloksen. Kuvassa 5 on esitetty perusnäkyminen työnkulkuohjelman sisältämästä työnkulusta, joka on optimoitu tekemään automaattiasemointi tilaajayrityksen tarpeisiin. Tässä työnkulkukaaviossa keskeisimmät osat ovat HotFolder Automaattinen-, Prepare Automaattinen-, AutoSheet- ja ImposePDF-kohdat, joiden sisällä varsinaiset prosessit tekevät työn.



Kuva 5. Työnkulkuohjelmiston prosessit.

HotFolder Automaattinen -kohdassa määritellään aineiston vastaanotto työnkulkuun. Ensimmäiseksi ohjelmisto tekee työtä varten palvelimelle oman hakemiston (HotFolder), jonka avulla se kulkee työnkulun läpi. Tässä kohdassa aineistolle tehdään myös preflight-tarkastus, jossa tarkistetaan, että työ täyttää sille määritellyt aineistovaatimukset. Preflight-tarkastus-kohdassa työlle tehdään myös esikatselukuvat työnkulkua varten ja PDF pakotetaan 1.3-standardin mukaiseksi, joka on valittu tilaajayrityksessä vakiostandardiksi. Tässä kohdassa työlle määritellään myös haluttu sivujärjestys, jotta asemointi tapahtuisi aina halutulla tavalla. Jokaisesta sivusta tehdään myös oma tiedosto, jota ohjelmisto alkaa valmistella automaattiasemointia varten.

Prepare Automaattinen-kohdassa aineistolle tehdään tarvittavat muutokset, jotta siitä saataisiin painokelpoinen. Jos aineistoon olisi sattunut jäämään RGB-kuvia, ne muunnetaan CMYK-muotoon, sillä RGB-avaruuden värejä ei pystytä painamaan offsetmenetelmällä. Myös lisävärit (spot-värit) muunnetaan nelivärimuotoon, jotta ohjelmisto osaisi valita nämä värit väristriippiin. Aineistolle lisätään myös väriprofiili, joka on vakioitu tilaajayrityksen painokoneille.

Työnkulun AutoSheet-kohdassa määritellään arkin täyttyminen, mikä mahdollistaa vain täytettyjen arkkien käytön. Aineisto ei lähde eteenpäin automaattiasemointityönkulus-
sa, ennen kuin arkille valittu pinta-ala on täytetty. Tämän avulla vääriin työnkulkuihin
siirretyt työt eivät siirry painopinnan valmistukseen asti, vaan pysähtyvät viimeistään
tässä vaiheessa työnkulkua. Näin saadaan varmistettua asemoidun aineiston painokel-
poisuus.

Varsinaisen asemoinnin työlle tekee ImposePDF. Ohjelmisto käyttää JDF-pohjaista
asemointipohjaa, jonka mukaan aineisto asemoidaan haluttuun muotoon. Jokaisessa
automaattiasemointiputkessa on oma asemointipohja, jonka avulla asemointi tapahtuu.
Ohjelmisto lisää vaaditut leikkuumerkit ja muut jälkikäsittelyä helpottavat merkit ase-
moituun aineistoon. Kun aineisto on asemoitu, se siirtyy automaattisesti CTP-
tulostimelle. (5.)

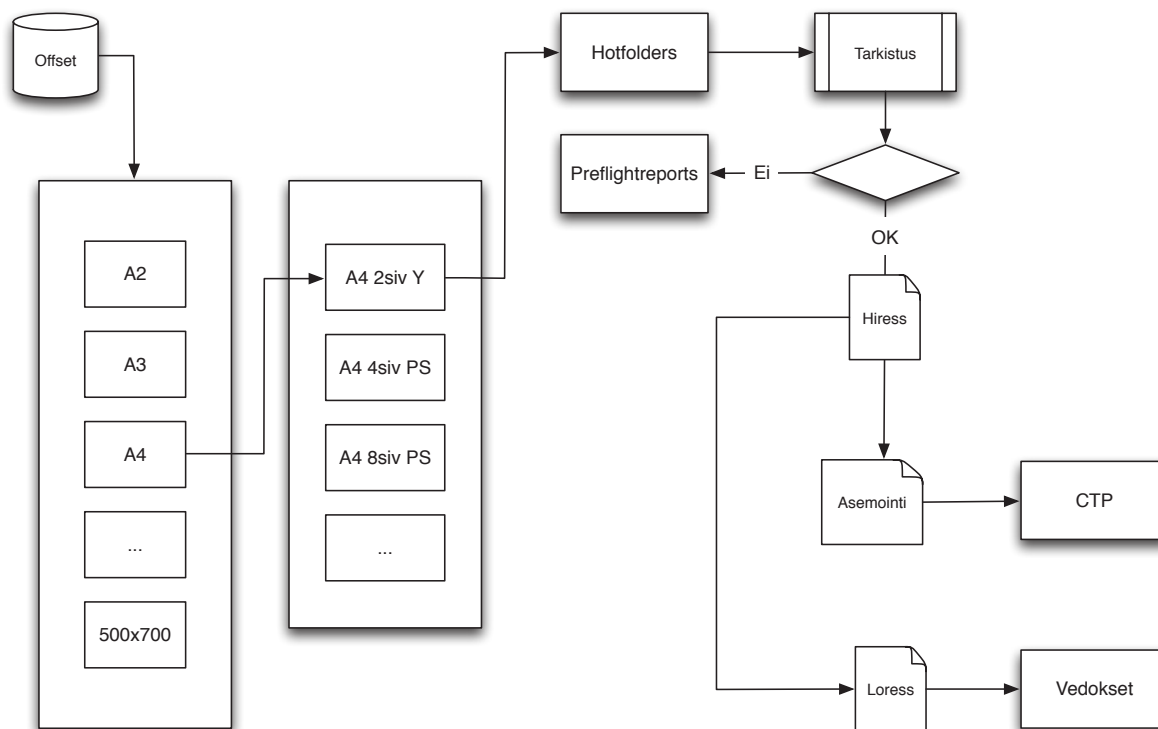
3.2 Työnkulku

Suurimpana muutoksena tilaajayrityksen tuotannossa uusien automaattiasemointipoh-
jien lisäksi tuli pitkälle vakioitu PDF-työnkulku (workflow). Automaattiasemointityönku-
lun lähtökohtana oli tehokkuus, nopeus ja käyttäjäystävällisyys. Erityisesti käyttäjäystä-
vällisyys korostuu, sillä vakioinnin ansiosta työnkulun tulisi helpottaa ja nopeuttaa työn-
tekoa. Työntekijät on helpompi saada käyttämään automaattiasemointityönkulkua, jos
he kokevat sen helpottavan työtään.

Tavoitteena uudessa automaattiasemointityönkulussa oli luoda tehokkaampi tapa tehdä
toita, jolloin työntekijät voivat keskittyä oleellisiin töihin. Aineiston turha pyörittely eri
tuotantovaiheissa pyritään minimoimaan, jolloin työn läpimenoaika lyhenee. Tämä tar-
koittaa kustannustehokkuuden paranemista, sillä jokainen tuotantovaihe lisää loppu-
tuotteen hintaa. Karsimalla työhön käytettäviä resursseja painotyö saadaan valmiiksi
nopeammin ja edullisemmin. (4.)

Toisena tavoitteena oli luoda paremmin vakioitu työnkulku. Tämä mahdollistaa tuotan-
non tehostamisen. Kun asiat tehdään aina samalla tavalla, virheiden mahdollisuus pie-
nenee ja tuotantomäärän kasvu mahdollistuu. Käytettäessä avoimen lähdekoodin stan-
dardeja (PDF ja JDF) komponentit on helppo integroida erilaisiin laitteisto- ja ohjelmis-
tokomponentteihin. Tämä mahdollistaa tulevaisuudessa työnkulun käyttämisen, vaikka
yritys investoisi uusiin laitteisiin. (6.)

Automaattiasemoinnin PDF-työnkulussa (kuva 6) offset-verkkolevytä löytyvät kaikki asemointijonot, jotka on järjestelty työkokojen mukaan. Jonoon siirretty painoaineisto siirtyy automaattisesti eteenpäin työnkulussa.



Kuva 6. Automaattiasemoinnin työnkulku.

Painopinnan valmistajat tulostavat matalaresoluutiovedoksen, jonka he tarkastavat visuaalisesti, ennen kuin tekevät siitä RIP (Raster Image Processor) -tiedoston. RIP muuntaa PostScript- ja PDF-tiedoston bittikarttamuotoon, jotta painolevy saadaan tehtyä CTP-tulostimella.

3.3 Aineiston tarkistus automaattisesti

PDF-työnkulkuun lisättiin aineiston tarkistus (preflight) -ohjelma, joka tarkastaa, että painoaineisto täyttää sille asetetut määrytykset. Painoaineistossa täytyy olla muun muassa riittävän korkea resoluutio, ja painoaineiston tulee olla oikean kokoinen. Jos määrytykset eivät täyty, automaattiasemointia ei tapahdu. Preflight-ohjelma tekee tarkis-

tuksesta Preflightreports-kansioon raportin, josta nähdään painoaineiston tiedot ja se, onko automaattiasemointi tapahtunut. (Liite 1.)

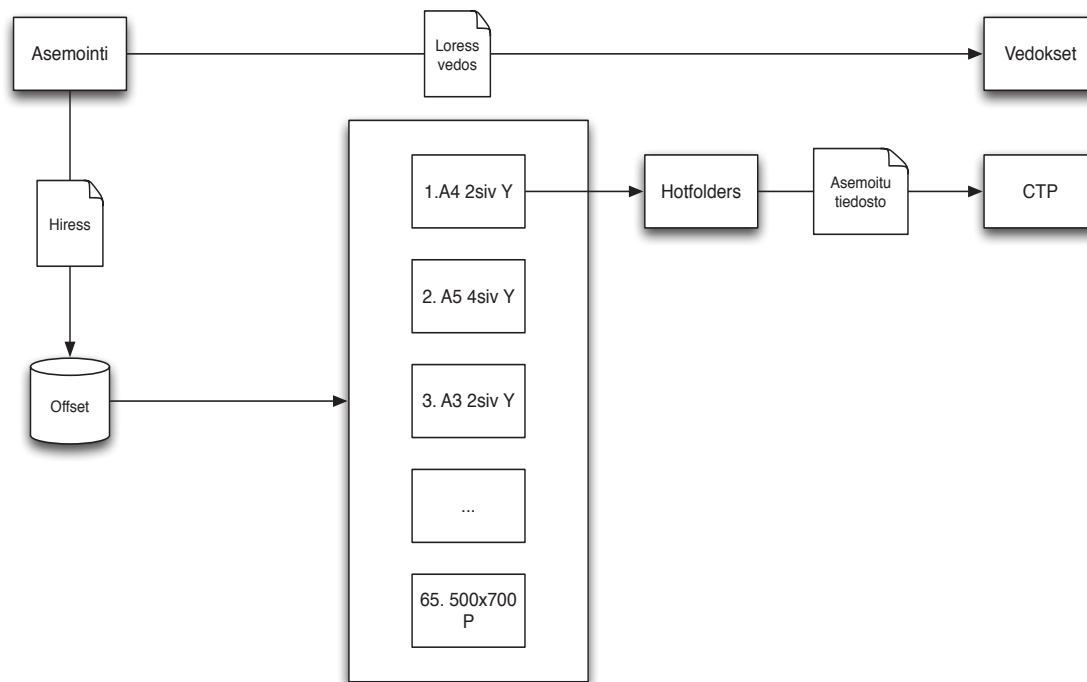
Preflightilla tarkoitetaan tarkastusta, jonka tietokone tekee painoaineistolle ennen siirtoa RIP:lle. Tarkastukseen voidaan määritellä halutut arvot, jotka tiedoston tulee täyttää, jotta se voi lähteä eteenpäin. Useisiin preflight-ohjelmiin voidaan myös määritellä joitakin korjauksia, jotka ohjelma tekee automaattisesti, jos aineistovaatimukset eivät täyty. (7.)

Yleisimmät hylkäykset, joita preflight tekee, johtuvat siitä, että aineistossa on jokin kuva, jonka resoluutio ei ylitä vähimmäisvaatimuksia tai jokin kuva on RGB-muodossa. Virheen tapahtuessa aineisto tulee korjata repressa ja yrittää automaattiasemointia uudestaan. Jos resoluutio-ongelmaan ei löydy parempaa aineistoa, joka ylittää vaatimukset, aineisto täytyy asemoida manuaalisesti. (5.)

Kun preflight-tarkastus ei löydä ongelmaa tiedostosta, se lähtee eteenpäin työnkulussa. Korkearesoluutioaineistosta tehdään asemointitiedosto, joka siirtyy automaattisesti painopinnan valmistukseen.

3.4 Käyttäjävälisyys

Tilajayrityksen vanha työnkulku automaattiasemoinnissa (kuva 7) oli kankea ja vaikeakäyttöinen. Automaattiasemointi kattaa nykyään 65 eri asemointipohjaa, jotka löytyivät vanhassa työnkulussa yhdestä kansioista. Oikean automaattiasemointityönkulun löytäminen tästä listasta vei paljon aikaa eikä kannustanut työntekijöitä opettelemaan automaattiasemoinnin käyttöä. Vakioinnin myötä työntekijät voivat keskittyä oikeisiin työtehtäviinsä, eikä aikaa tuhlaannu tehtäviin, joita voidaan suorittaa automaattisesti. (4.)



Kuva 7. Vanha automaattiasemoinnin työnkulku.

Uudessa työnkulussa suunnittelu lähti käyttäjäystävällisyyden parantamisesta. Jotta uusi työnkulku saataisiin laajamittaisesti käyttöön, sitä työssään käyttävien henkilöiden tulisi kokea muutos uuteen myönteisenä. Kun he sisäistävät, että uusi toimintatapa on helpompi kuin vanha, muutos käynnistyy. Vaikka uudesta työnkulusta saatu hyötymahdollisuus olisi kuinka suuri, ilman sen laajaa käyttöönottoa ei tapahdu kehitystä tuotannossa. Tästä syystä tässä projektissa luotiin mahdollisimman helppokäyttöinen työskentelytapa, jotta työntekijä saataisiin nopeasti käyttämään automaattiasemointia laajamittaisesti aina, kun se on mahdollista

Yksi käyttäjäystävällisyyteen keskeisesti liittyvä asia on hyvät ja selkeät ohjeet. Järjestelmistä on vaikea saada mitään hyötyä, jos työntekijät eivät osaa käyttää sitä. Tästä syystä tavoitteena oli kerätä selkeää dokumentaatiota työnkulusta ja kirjoittaa havainnollinen ohjeistus, jonka avulla käyttäjät saavat tietoa koulutuksen lisäksi.

4 Asemointitapojen vertailu

4.1 Nopeus ja tuotantovarmuus

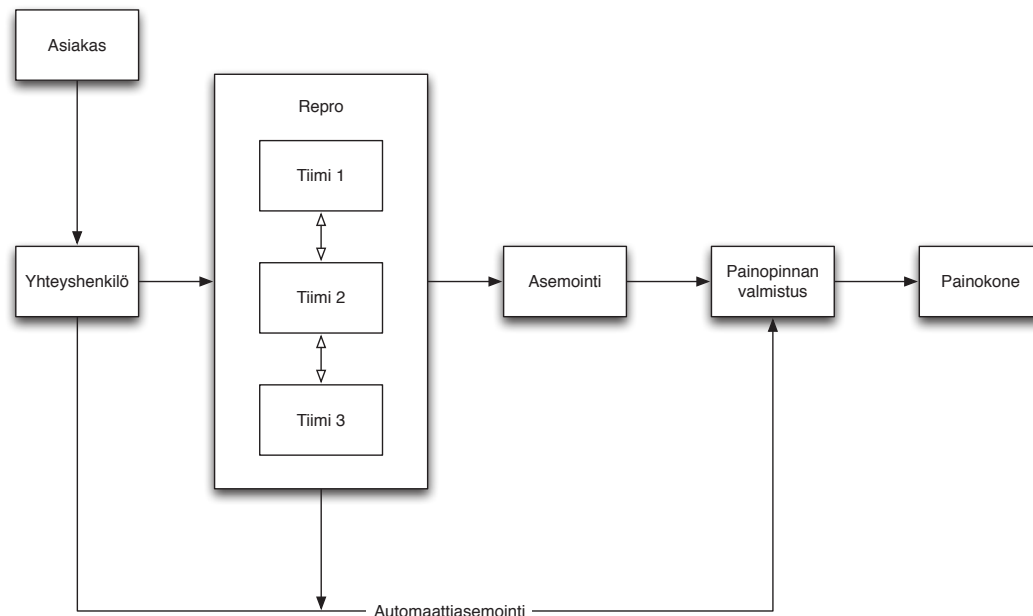
Perinteinen arkkiasemointi ja automaattiasemointi eroavat toisistaan työnkulullisesti, vaikkei lopputuotteessa olekaan eroa. Automaattiasemoinnin tarkoituksena on saada työn siirtäminen automaattiasemointijonoon mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jotta työhön ei kohdistuisi kuin välttämättömiä toimenpiteitä.

On selvää, että automaattiasemointi on nopeampaa kuin perinteinen, sillä ihmisen tekemänä asemointiin kuluu enemmän aikaa kuin tietokoneen tekemänä. Tämä läpimenoajan säästö ei kuitenkaan ole niin merkittävä, että sen takia automaattiasemointi olisi otettu käyttöön. Suurin ajansäästö saadaan siinä, kun työ siirretään automaattiasemointijonoon mahdollisimman lähellä asiakasrajapintaa.

Manuaalisessa asemoinnissa yhteyshenkilö tekee työlistan ja siirtää aineiston repron, jossa aineisto tarkastetaan ja sille tehdään tarpeelliset korjaukset. Tämän jälkeen aineisto siirretään asemointiin, jossa se arkkiasemoidaan ja siirretään painopinnan valmistukseen. Tässä vaiheessa aineisto on odottanut useassa työpisteessä vuoroaan, mikä lisää työn läpimenoaikaa. Jos painokoneella ilmenee jokin virhe aineistossa, aineisto palaa samaa reittiä yhteyshenkilölle, minkä jälkeen työ lähtee uudestaan samaan kierrokseen. Tällaisissa tapauksissa työn läpimenoaika saattaa kasvaa huomattavan pitkäksi.

Nykyään asiakkailta saatava aineisto on usein jopa painokelpoista, eikä sille tarvitse tehdä repressa suuria muutoksia, jotta se saataisiin painettua. Tällaisessa tapauksessa automaattiasemointi pääsee oikeuksiinsa. Yhteyshenkilö voi siirtää asiakkaalta saamansa aineiston suoraan automaattiasemointijonoon, jolloin tietokoneen tekemät tarkastukset tekevät siitä raportin ja siirtävät automaattisesti arkkiasemoidun aineiston painopinnan valmistajille, jättäen repron ja asemoinnin kokonaan väliin. Jos painokoneella huomataan jokin virhe aineistossa, painajat ottavat suoraan yhteyden yhteyshenkilöön, joka palauttaa aineiston asiakkaalle korjattavaksi tai siirtää aineiston repron korjattavaksi. Repressa korjattu aineisto siirretään taas suoraan automaattiasemointijonoon, jolloin manuaalinen asemointi jää väliin. Tällaisissa tapauksissa säästö läpimenoajassa on huomattava, sillä aineistolle ei tehdä kuin välttämättömät korjaukset eikä se joudu odottamaan vuoroaan eri työpisteissä.

Kuvassa 8 esitetään painoaineiston läpimenoa tilaajayrityksen tuotannossa asiakkaalta aina painokoneelle saakka. Tässä on kuvattu, miten aineisto siirtyy työpisteiden välillä manuaalisesti asemoituna. Kuvasta ilmenee myös, miten automaattiasemoinnin avulla aineisto voidaan asemoida jo huomattavasti aikaisemmassa vaiheessa kuin manuaalisesti tehtäessä.



Kuva 8. Aineiston siirtäminen painopinnanvalmistukseen manuaalisesti ja automaattiasemoinnilla.

Pitkälle vakioitu automaattiasemointityönkulku lisäksi vähentää virhemahdollisuuksia, sillä ihmisen tekemässä työssä voi tapahtua inhimillisiä virheitä. Automaattiasemoinnissa asemointi tapahtuu aina samoja arkiasemointipohjia käyttäen, jolloin inhimillisten virheiden mahdollisuus vähenee. Tämä vähentää suoraan asiakasreklamaatioiden määrää. (8.)

4.2 Toimintatapojen vakiointi

Toimintatapojen vakiointia voidaan pitää yhtenä insinööriyön tärkeimpänä asiana. Ennen automaattiasemoinnin laajaa käyttöönottoa kaikki asemoitavat työt siirrettiin asemointiin, joissa asemoija teki päätöksen, asemoidaanko työ manuaalisesti vai auto-

maattiasemointia käyttäen. Tällöin asemointiin tulevien töiden aineistovaatimukset eivät olleet niin tarkkoja, sillä asemoinnissa niitä pystyttiin vielä korjaamaan. Myös virheiden mahdollisuus oli suurempi, sillä manuaalinen asemointi ei pysäyttänyt töiden läpimenoa, jos aineisto ei täyttänyt painokriteerejä. Esimerkiksi matalaresoluutioaineistot saattoivat mennä painokoneelle asti, jossa vasta huomattiin, ettei painojälki ole riittävän hyvää.

Automaattiasemoinnin käyttöönoton yhteydessä oli välttämätöntä vakioida työnkulkuun tietyt toimintatavat, joita aineiston valmistajien on noudatettava, jotta he pystyvät siirtämään työn automaattiasemoinnin kautta painopinnan valmistajille. Tämän vakioinnin avulla inhimillisten virheiden tuomaa läpimenoajan kasvamista voidaan hillitä, sillä automaattiasemoinnin kautta menevä työ ei voi sisältää aineistoa, joka ei täytä aineistovaatimuksia.

Automaattiasemoinnin kautta menevissä töissä on vakioitu tiedostojen nimeäminen, asemointitavat ja aineiston keskittäminen painopinnalle. Aikaisemmin, kun kaikki työt asemoitiin manuaalisesti, tiedostojen nimet saattoivat olla lähes mitä vain, jolloin painopinnan valmistajien vastuulle jäi oikean työn löytäminen. Nyt kaikki automaattiasemoinnin kautta menevät työt noudattavat samaa nimeämistyyliä, jossa ensin ilmoitetaan työnnumero, sitten työnimi ja automaattiasemointiin siirtäneen henkilön nimikirjaimet, joiden avulla tiedetään, keneen tulee ottaa yhteys ongelmatilanteissa. Näiden vakiointien tarkoituksena on tehdä työntekijöiden työtä yksinkertaisemmaksi, kun asiat tehdään aina samalla lailla.

Asemointitavat on vakioitu niin, että samanlaiset työt asemoidaan aina samalla tyyliä. Esimerkiksi kahdeksansivuinen A4-kokoinen aineisto tulee painokoneella aina samalla tavoin asemoituna. Tämä helpottaa työtä varsinkin jälkikäsitteilyssä, sillä kun jälkikäsitelijät lukevat työmääräimestä, millainen työ on tulossa jälkikäsitteilyyn, he voivat olla varmoja, että kahdeksansivuinen A4-kokoinen työ on tehty samalla lailla kuin aikaisemminkin kerralla. Näin jälkikäsitelijät säästävät aikaa kuntoonlaitossa ja virheiden mahdollisuus on pienempi.

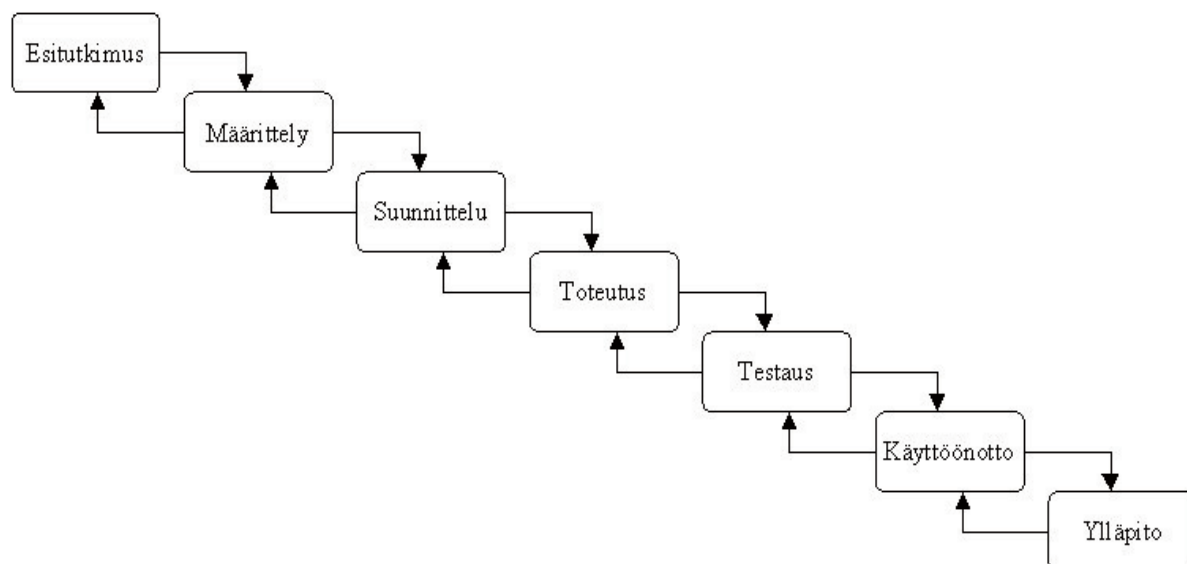
Automaattiasemoinnissa asemointi tapahtuu aina asemointipohjien avulla, jolloin asemointi on aina samanlainen. Näihin pohjiin on jo ennalta määritelty leikkuuvarojen ja -merkkien sijainti, jolloin painajat voivat varmistua, että arkit on aina keskitetty samaan tyyliin. Tämä nopeuttaa painokoneen alkukuntoonlaittoa.

Toimintatapojen vakioinnin myötä muuttujat tuotannossa vähenevät, mikä tarkoittaa työn läpikulkuajan lyhenemistä ja virhemahdollisuuksien vähenemistä. Kun asiat tehdään aina samalla lailla, työntekijät voivat keskittyä oikeaan työhönsä. (4.)

5 Automaattiasemointijärjestelmän vaatimusmäärittely ja elinkaarimallit

Tietojärjestelmän elinkaarta on jo pitkään pidetty kokonaisvaltaisena mallintamiskohteenä, johon on pyritty ottamaan mallia perinteisistä ja pitkälle systematisoiduista aloista. Järjestelmien elinkaaret koostuvat useista eri vaiheista, jotka on pyritty kuvaamaan integroiduiksi ja järjestelmällisiksi kokonaisuuksiksi. Nämä mallit ovat vain suuntaa antavia, ja niiden sopimista sovellusalueeseen täytyy miettiä. Näitä malleja on useita erilaisia, muun muassa vesiputousmalli, spiraalimalli, ketterä ohjelmistokehitys ja prototyypilähestymistapa.

Ensimmäinen elinkaarimalli on nimeltään vesiputousmalli (kuvassa 9), joka kehitettiin jo 1960-luvulla perinteisten fyysisten prosessimallien pohjalta. Tämä malli nähdään tietojärjestelmissä eteenpäin kulkevana prosessina, joka vaikeuttaa taaksepäin palaamista. (9, s. 40.)

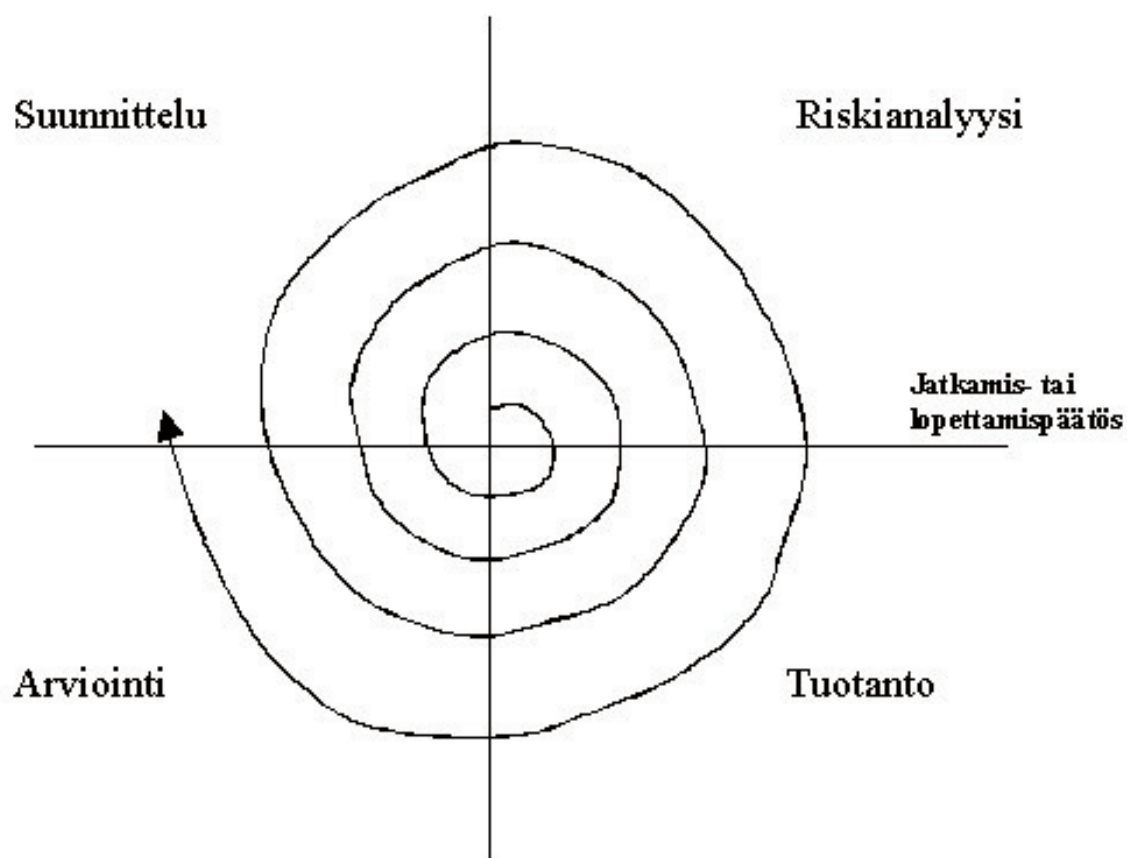


Kuva 9. Tietojärjestelmän vesiputousmalli (10).

Toisena elinkaarimallina on spiraalimalli (kuva 10), joka eroaa vesiputousmallista lähinnä iteratiivisuuden osalta. Iteratiivisuudella tarkoitetaan mahdollisuutta palata taaksepäin korjaamaan mahdolliset virheet. Toinen merkittävä piirre spiraalimallissa on riskien

analysointi ja prosessin uudelleen ohjaaminen riskianalyysin pohjalta. Tämä elinkaari-malli on nykyaikaisin, eikä siitä ole yhtä paljoa kokemuksia kuin muista elinkaarimalleis-ta. Spiraalimallissa on nähtävissä neljä vaihetta:

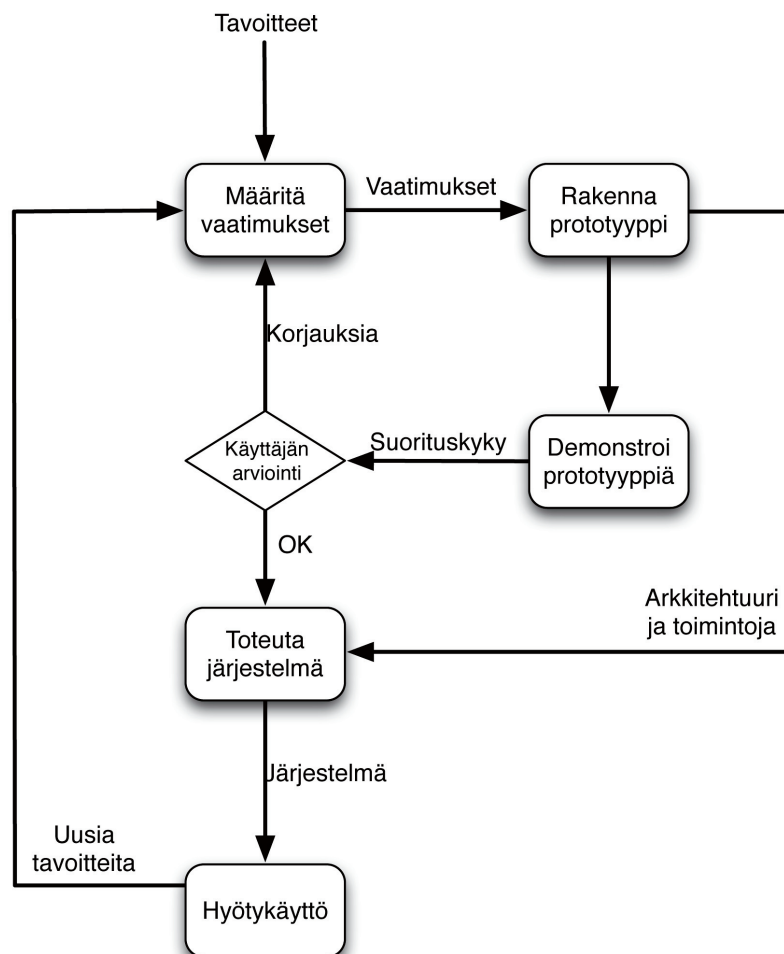
1. suunnittelu eli tavoitteiden ja vaihtoehtojen määrittely
2. riskianalyysi eli ongelmien ja haasteiden arviointi
3. tuotanto eli seuraavan vaiheen valmistus
4. arviointi eli asiakkaan suorittama tarkastus (9, s. 42–43).



Kuva 10. Tietojärjestelmän spiraalimalli (10).

Kolmas elinkaarimalli on prototyypilähestymistapa (kuva 11). Tämä elinkaarimalli sopii hyvin projekteihin, joissa asiakas haluaa olla mukana järjestelmän läpiviemisessä ja päästä nopeasti testaamaan järjestelmän toimintoja. Tässä järjestelmässä tuotetaan suhteellisen nopeasti epätäydellinen prototyyppi asiakkaan arvioitavaksi. Prototyyppi esittelee pelkästään järjestelmän toiminnallisuuden, mutta ei sen yksityiskohtia. Tässä elinkaarimallissa iteratiivisuus on otettu myös huomioon, sillä ensimmäinen prototyyppi

rakennetaan asiakkaan määrittysten pohjalta ja asiakkaalta saadun palautteen mukaan sitä aletaan muokata kohti haluttua lopputulosta. Kun prototyyppi vastaa asiakkaan vaatimuksia, sen pohjalta rakennetaan varsinainen järjestelmä (9, s. 41).



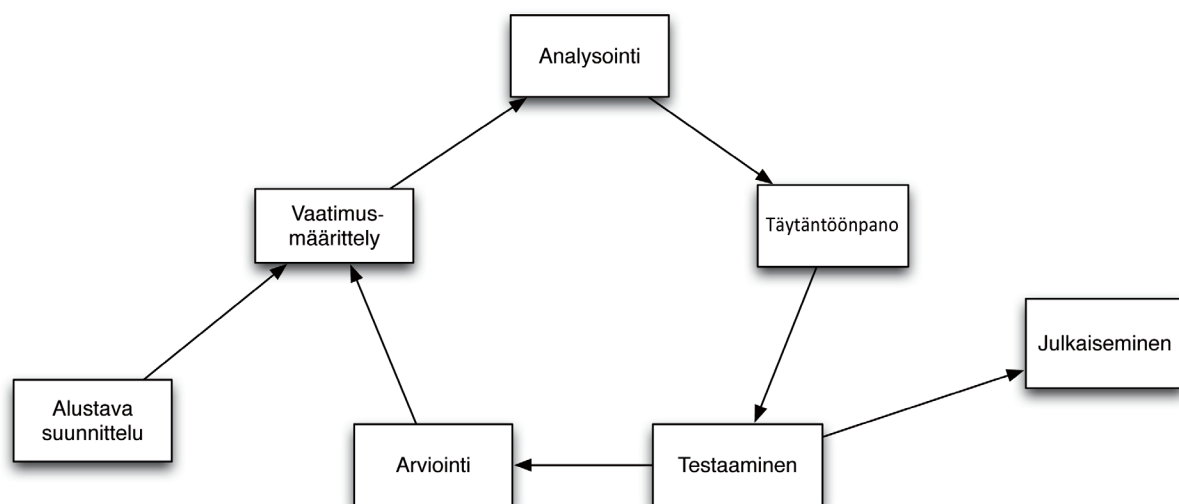
Kuva 11. Tietojärjestelmän prototyypilähestymistapa (9, s. 41).

Neljäs elinkaarimalli on ketterä ohjelmistokehitys (Agile software development), joka on joukko edistyneitä menetelmiä ohjelmistotuotantoprojekteissa. Ketteriä menetelmiä ei ole vain yhtä, vaan muun muassa Scrum, DSDM ja Kanban. Yhteistä ketterissä menetelmissä on riskien minimoiminen iteraation avulla ja muutosten tekeminen projektin myöhäisessäkin vaiheessa. (5.)

Vuonna 2001 Agile Manifestossa luotiin kaikille ketterille menetelmille yhteiset periaatteet, joita ovat

- asiakastyytyväisyys, projektien tärkein lopputulos

- muutoksen hyödyntäminen, myös projektin myöhäisessä vaiheessa asiakkaan kilpailukyvyyn edistämiseksi
- nopea toimitus sykli, versioiden julkaiseminen aikaisin ja usein
- tiivis yhteistyö asiakkaan ja toimittajan välillä
- luottamus tekijöihin, työntekijöille annettava puitteet työn tekemiseen
- suora keskustelu: kasvokkain tapahtuva keskustelu on tehokkain kommunikointikeino
- toimiva ohjelmisto, edistymisen ensisijainen mittari
- tasainen tahti: työntekijöiden tulisi pystyä ylläpitämään tasaista työtahtinsa jatkuvasti
- tekninen laatu: jatkuva panostaminen laatuun parantaa ketteryyttä
- yksinkertaisuus: tekemättä jätettävän työn maksimointi
- itseohjautuvuus: parhaat suunnitelmat syntyvät itseorganisoituissa ryhmissä
- itsetarkastelu: ryhmän tulee tarkastella säännöllisesti, kuinka parantaa tehokkuuttaan (11).



Kuva 12. Ketterä ohjelmistokehitys -malli (4).

Insinööriyön automaattiasemointiprojektia kuvastaa parhaiten prototyypilähestymistapa, sillä projektia aloitettaessa automaattiasemointityönkulku oli jo olemassa ja projektin edetessä sitä muunneltiin useaan otteeseen täyttämään tilaajan tarpeet, sillä aikaisempi automaattiasemointityönkulku ei ollut laajassa käytössä (kuva 14, s. 28). Tarkoituksena oli siis rakentamaan uusi automaattiasemointityönkulku vanhan työnkulun päälle, kuitenkin säilyttäen samat toimintaperiaatteet kuin ennen.

6 Automaattiasemointiprojektin kulku

6.1 Määrittely

Jokainen projekti on omanlaisensa, se voi olla pitkä tai lyhyt, kallis tai halpa. Vaikka jokainen projekti on erilainen, niitä yhdistävät monet asiat, kuten määrätietoisuus, tavoitteellisuus ja ainutkertaisuus. Projektiksi voidaan nykyään kutsua lähes mitä vain hanketta, joka on ainutkertainen ja jolla on ennalta määritetyt tavoitteet ja aikataulu. Projekti voidaan jakaa neljään vaiheeseen: määrittelyyn, käynnistämiseen, toteutukseen ja projektin päättämiseen.

Kun ideakynnys projektin aloittamisen suhteen on ylitetty, on määrittelyn ensimmäisen vaiheen tarkoituksena selvittää projektin läpiviennin edellytykset. Tätä vaihetta kutsutaan esitutkimukseksi. Tämän vaiheen tarkoituksena on selvittää, onko projektina tehtävän tuotteen rakentaminen mahdollista ja järkevää. Esitutkimuksessa tehdään päätös, toteutetaanko projekti vai ei. Tarkoituksena on myös tarkistaa projektin resurssit, jotka koostuvat taloudellisista, materiaalisista ja ajanhallinnallisista tekijöistä. Nämä resurssit määrittävät projektin suunnan, sillä jos jokin näistä ei ole kunnossa, projekti ei tule onnistumaan. (9; 12; 13.)

Jokainen projekti alkaa projektisuunnitelman määrittelyllä, joka onkin projektin tärkein osuus, sillä määrittelyssä luodaan projektille perusta. Projekti on helpompi suorittaa, jos tiedetään tarkalleen, mitä projektilla halutaan saada aikaan. Määrittelyvaiheessa projektin tilaaja ja toteuttaja sopivat, mitä kaikkea projektissa tullaan tekemään. Määrittelyssä rajataan projektin koko, jottei se lähtisi paisumaan aina vain suuremmaksi.

Määrittelyvaiheessa on tärkeää saada molemmat osapuolet tietoiseksi, mitä projekti tulee kattamaan, ettei osapuolilla ole erilaisia käsityksiä projektin lopputuloksesta. Tietysti projekti muuttuu matkan varrella, kun tulee uusia ideoita, ja määrittelyvaiheessa

suunnitellut asiat eivät toteudukaan täysin, mutta nämä asiat tulee kirjata muutoshetkellä projektisuunnitelmaan. Projektin määrittelyn ulkopuoliset muutokset tulee aina sopia asianomaisten kesken, jotta molemmat osapuolet ovat projektin aikana tietoisia projektin kulusta. (9; 13.)

Projektisuunnitelman tulisi kertoa ainakin seuraavat asiat:

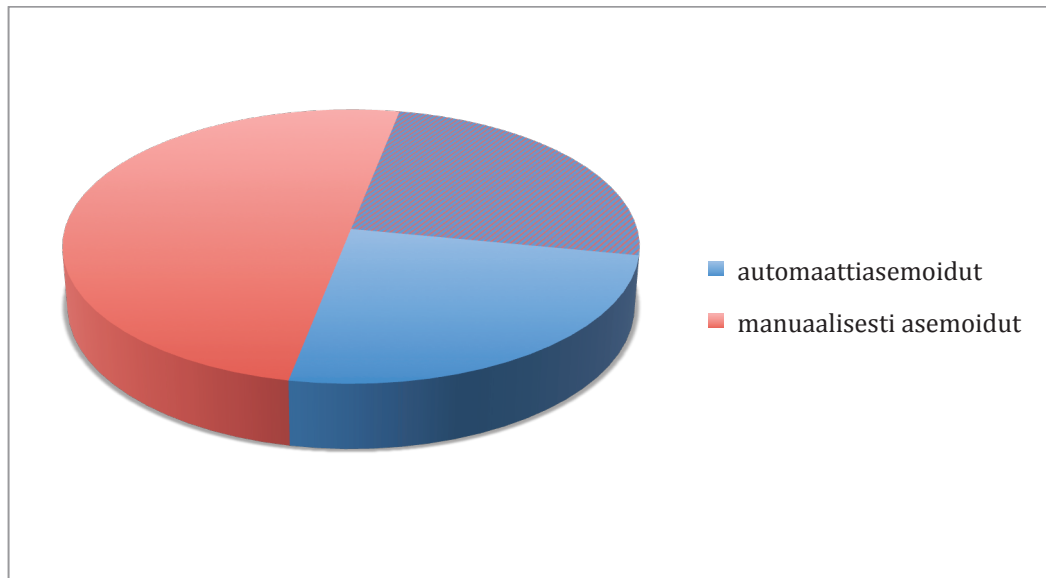
- projektin tavoitteet
- projektiin osallistuvat henkilöt ja ryhmät ja heidän vastuualueensa
- projektin dokumentoinnin hoito
- projektin aikataulutus
- projektissa suoritettavat tehtävät
- henkilö- ja muiden resurssien käyttö ja työnjako
- riskinhallinta (9).

Tämän projektin suunnittelussa projektin kululle asetettiin tarkat tavoitteet. Tavoitteet kuitenkin muuttuivat hieman projektin edetessä, sillä määrittelyvaiheessa kenelläkään ei ollut tarkkaa tietoa siitä, millainen automaattiasemoinnista loppujen lopuksi tulisi. Projektiryhmää projektille ei varsinaisesti muodostettu. Määrittelyvaiheessa sovittiin, että insinööriyön tekijä vastasi projektin läpiviennistä, toteutuksesta ja dokumentaatiosta. Sovittiin myös, että tilaajaryityksen edustajat auttavat projektin läpiviennissä projektijohtamisen, asemointipohjien tekemisen ja työnkulkujen toteuttamisen osalta.

Aikaa projektin läpiviemiseen annettiin ensiksi neljä kuukautta, syyskuusta joulukuuhun. Tämä aika oli varattu projektin suunnitteluun ja toteutukseen. Lisäksi automaattiasemoinnin kouluttamiseen ja tukeen varattiin toiset neljä kuukautta, tammikuusta 2012 huhtikuun loppuun, minkä jälkeen projektin tuli olla valmis ja käytössä tilaajaryityksessä.

Automaattiasemointiprojektin lopputuotteeksi oli tarkoitus saada automaattiasemointityönkulku, joka kattaa 25–50 % kaikista offsettoista (kuva 13). Automaattiasemoinnin käyttö tuli opettaa kolmelle aineistonvalmistustiimille ja myyntiryhmälle. Tavoitteena oli

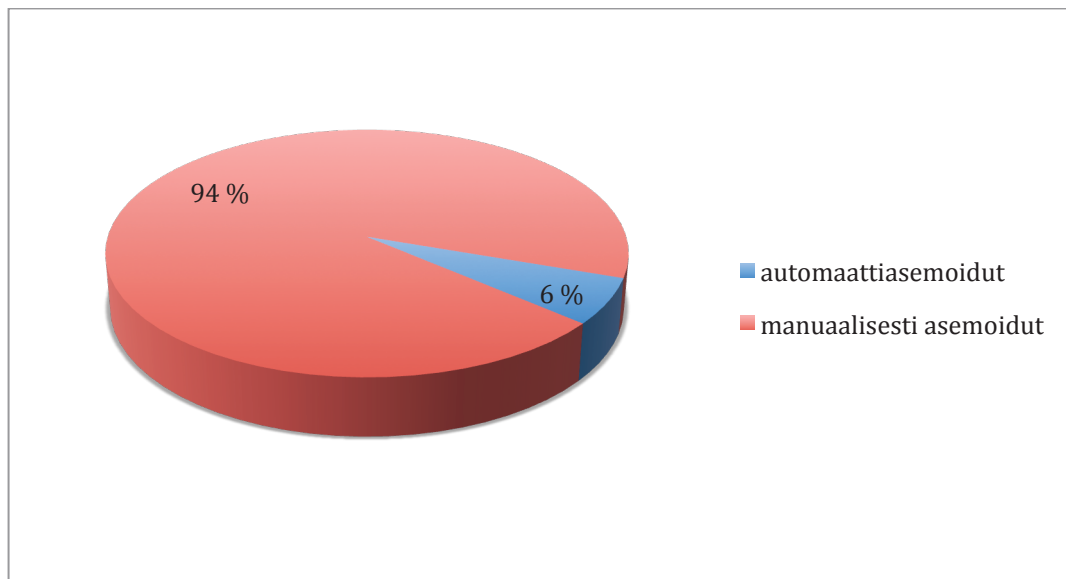
saada painoaineiston siirtäminen automaattiasemointityönkulkuun mahdollisimman lähelle asiakasrajapintaa ja näin lyhentää painotuotteen läpimenoaikaa.



Kuva 13. Automaattiasemointiprojektin tavoitteena oli nostaa asemoinnin automaatioaste 25–50 prosenttiin.

6.2 Projektin aloitus

Automaattiasemointiprojekti aloitettiin varsinaisesti syyskuun 2011 alussa, joskin kesäkuusta lähtien oli jo kerätty dataa siitä, millaisia offsettejä tilaajayrityksessä tehtiin (kuva 14). Kerätty data järjesteltiin aineiston koon, värillisyyden, paperin koon, asemointimallin ja sivumäärän mukaan, jolloin saatiin tietää toistuvien asemointimallien osuus kaikista offsetteistä. Automaattiasemointipohjia alettiin valmistaa kerätyn datan perusteella, ja tavoitteena oli saada katettua eniten toistuvat asemointimallit. Datan keräämistä jatkettiin koko projektin läpiviennin ajan, jotta saadaan kattavampi kuva offsetteiden jakautumisesta automaattiasemointiin ja manuaaliseen asemointiin ja tiedetään, tarvitaanko työnkulkuun lisää automaattiasemointijonoja.



Kuva 14. Kesän 2011 aikana kerätty automaattiasemoinnin ja manuaalisen asemoinnin suhde tilaajayrityksessä.

Projektin alkuvaiheessa ryhdyttiin kartoittamaan, millaiset mahdollisuudet on lisätä automaattiasemoinnin osuutta kaikista arkkiaseoinneista. Automaattiasemointipohjien tekeminen ennen tätä kartoitusta oli lähinnä ajan hukkaa, sillä jokainen automaattiasemointipohja hidastaa automaattiasemointiin menevää aikaa. Tästä syystä pohjia ei ollut järkevää tehdä ilman, että pystyi perustelemaan, miksi pohja tehdään. Automaattiasemointipohjien lukumäärä tuli pitää järkevissä mittasuhteissa, eikä jokaiselle mahdolliselle koolle ollut mahdollista tehdä omaa automaattijonoa.

Uuden työnkulun kehittäminen oli myös tärkeä osa projektin käynnistämisessä. Määrittelyvaiheessa todettiin, että vanha työnkulku oli niin suppea ja yksinkertainen, ettei sillä ollut mahdollisuuksia automaattiasemointiputkien lisääntyä. Työnkulkua kehitettäessä tutkittiin, millaisia toimintoja pystyttiin lisäämään työnkulkuun. Tällaisia toimintoja on esimerkiksi automaattinen näyttövedosten lähettäminen, aineiston kevennys ja preflight-tarkastus.

6.3 Toteutus

Alkukartoituksen jälkeen, kun projektin tavoitteet ja halutut lopputulokset olivat tarkentuneet, käynnistettiin varsinainen projekti. Projekti jaettiin kahteen osaan: syksyllä keskityttiin automaatioasteen nostoon ja työnkulun kehittämiseen ja keväällä keskityttiin kouluttamiseen ja automaattiasemoinnin laajentamiseen asemointiryhmän ulkopuolelle. Syksyn 2011 tavoitteena oli saada automaatioastetta nostettua aina viiteenkymmeneen

prosenttiin asti. Keväällä 2012 tavoitteena oli saada automaattiasemoinnin käyttö mahdollisimman lähelle asiakasrajapintaa, jolloin ajan säästö läpimenoajassa olisi merkittävä.

Automaatioasteen nostoprojekti voidaan jakaa neljään osioon: työjonojen tekemiseen, työnkulun kehittämiseen, ohjeistuksen laatimiseen ja koulutukseen. Alkukartoituksessa tarkasteltiin, millaisia töitä asemoinnin kautta pääasiassa meni levynvalmistukseen. Tätä dataa tulkitsemalla saatiin selville, millaisia automaattijonoja järjestelmään kannattaa tehdä. Suuri osa offsettöistä oli vakiokokoisia, joten tällaisten jonojen kattavuutta lisättiin. Projektin edettäessä automaattiasemointijonojen lukumäärää nostettiin kuu-teenkymmeneenviiteen, jotka kattoivat noin 30–60 prosenttia kaikista offsettöistä. Prosenttiosuus vaihteli eri viikkoina.

Automaattijonoja olisi voinut tehdä järjestelmään vaikka kuinka paljon, mutta lukumäärän kasvaessa järjestelmän käytettävyys kärsisi ja läpimenoaika kasvaisi. Tästä syystä päätettiin, ettei työjonojen lukumäärää nostettaisi enää tästä 65 kappaleesta.

Automaattiasemointijonojen lukumäärän noustessa alettiin yhdessä ICT-ryhmän kanssa suunnitella työnkulun kehittämistä automaattiasemoinnissa. Vanha työnkulku ei ollut enää riittävän helppokäyttöinen ja tehokas 65 automaattiasemointijonolle. Päätimmekin selkeyttää työnkulkua ja järjestää työjonot kokojen mukaan kansiorakennetta hyväksikäyttäen. Näin aloitusnäkyssä on kymmenen koon perusteella valittua kansiota, joiden sisältä löytyvät automaattiasemointijonot. Alakansioita hyväksikäyttäen lista saatiin ryhmiteltyä helppokäyttöiseksi, eikä oikean automaattiasemointijonon etsimiseen kulu ylimääräistä aikaa. (14.)

Kansiorakenteen lisäksi mietittiin, mitä muita tuotantoa nopeuttavia prosesseja työnkulkuun saisi lisättyä. Ensimmäisenä mieleen tuli automaattinen preflight-tarkastus. Tämä tarkastus tehdään jokaiselle työlle aina, mutta kun se lisätään automaattiasemointityönkulkuun, manuaalista preflight-tarkastusta ei välttämättä tarvitse tehdä.

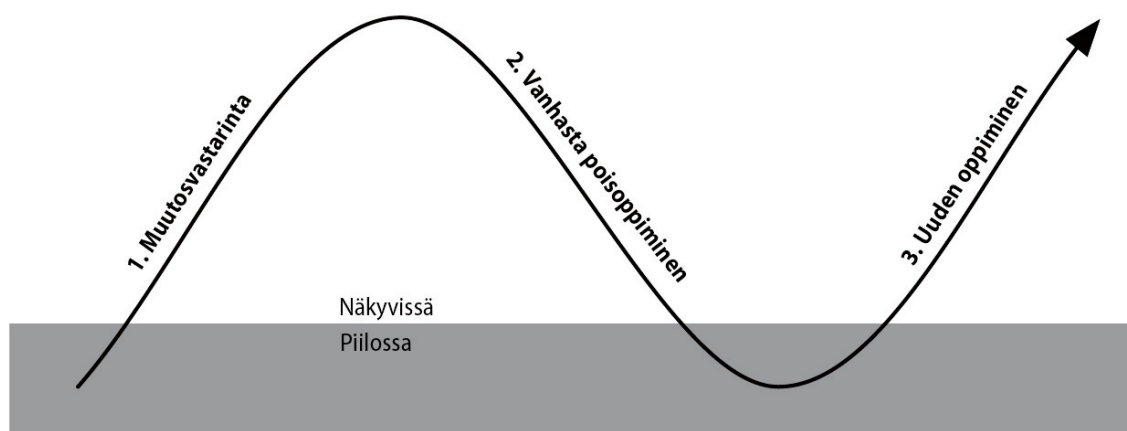
Työjonoon lisättiin myös automaattinen resoluutiomuunnos, jonka avulla korkearesoluutioaineisto kopioidaan ja muutetaan matalaresoluutiovedokseksi. Se siirtyy automaattisesti painopinnan valmistajille, eikä näyttövedosta tarvitse lähettää manuaalisesti heille.

Insinööriyönä toteutettuun automaatioasemointijärjestelmän käyttöön kirjoitettiin myös kattava ohjeistus, jonka avulla automaattiasemoinnin käyttämisen tulisi onnistua. Ohjeistuksessa on selvitetty ruutukaappauskuvia apuna käyttäen, miten automaattiasemointi toimii. Käyttöohjeistuksen lisäksi tilaajayrityksen intranettiin lisättiin pelkistetty versio ohjeistuksesta, josta katsomalla käyttäjä voi palauttaa mieleen automaattiasemoinnin ohjeet, kuten nimeämisen ja painoaineiston siirron työnkulkuun. Intranetistä löytyvään ohjeistukseen listattiin myös automaattiasemointipohjat ja niitä havainnollistavat kuvat. Myös automaattiasemointijärjestelmän muokkaamiseen tehtiin ohjeistus, jossa on selitetty, mitä automaattiasemointijärjestelmän sisällä tapahtuu. Tämän ohjeistuksen avulla automaattiasemointijonojen muokkaaminen ja uuden tekeminen onnistuvat.

6.4 Kouluttaminen

Onnistuneen projektin läpivienti vaati myös käyttökoulutuksen. Jos projektin lopputuotetta ei saada laajamittaiseen käyttöön, voidaan projektia pitää enemmän tai vähemmän turhana. Koulutuksen tavoitteena oli saada työntekijät oppimaan automaattiasemoinnin käyttö ja vähentää muutosvastarintaa sekä saada työntekijät ymmärtämään muutoksen tärkeys.

Kouluttajan tulee sitoutua projektiin täysin. Jos hän ei pysty vakuuttamaan opetettavia, koulutuksella on heikot mahdollisuudet menestyä. Ei riitä, että työntekijöille vain näytetään, miten automaattiasemointi toimii, vaan heidät täytyy saada innostumaan asiasta ja ymmärtämään uuden toimintamallin tärkeys yrityksen toiminnassa. Muutokseen kuuluu kolme päävaihetta: muutosvastarinta, vanhasta poisoppiminen ja uuden oppiminen (kuva 15).



Kuva 15. Muutoksen kolme päävaihetta (15).

Muutosvastarintaa esiintyy aina, kun tuttuja toimintatapoja muutetaan. Osa ihmisistä ei tahdo muuttaa toimintatapojaan tutuista ja turvallisista kohti tuntematonta ja ”pelottavaa”. Muutosvastarinta on silti tärkeä osa muutosta, sillä tässä vaiheessa uuden pelko muuttuu näkyväksi kritiikiksi. Tästä kritiikistä yritys voi saada arvokasta tietoa muutoksen johtamisesta ja läpiviennistä.

Muutosvastarintaa voidaan vähentää kannustamalla yrittämään ja saamalla työntekijöille onnistumisen elämyksiä. Kun he huomaavat, ettei uusi asia olekaan niin vaikea, he alkavat suhtautua muutokseen myönteisesti ja yrittämisen arkuus alkaa hävitä. Tämä ei kuitenkaan ole nopea prosessi, ja siksi projektissa varattiin kouluttamiselle ja tuelle paljon aikaa. Vanhasta poisoppiminen on suuri ja eniten työtä vaativa vaihe, jossa työntekijöitä tulee tukea kaikilla mahdollisilla keinoilla, ettei muutosvastarinta ala taas nostaa päätään, vaan muutoksessa päästään kohti haluttua pistettä.

Kun työntekijät on saatu ymmärtämään muutoksen tärkeys, voidaan aloittaa varsinainen käyttökoulutus. Uuden oppiminen on muutoksen aktiivisin vaihe, jossa työntekijät vasta kokevat kunnolla, että vanhasta tavasta luopuminen oli tarpeellista. (15; 16.)

Koulutus voidaan jakaa neljään vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa järjestetään yksikkökohtaisesti tilaisuus, jossa kerrotaan automaattiasemoinnista ja projektin kehitysvaiheista. Tämä tilaisuus on tärkeä motiivoinnin kannalta, jotta työntekijät ymmärtävät, mihin heitä aletaan kouluttaa. Tämän koulutuksen ei ole tarkoitus vielä antaa työnteki-

jöille valmiuksia automaattiasemoinnin käyttöön, vaan tehdä aihe hieman tutuksi, jotta itse koulutus olisi helpompi aloittaa.

Toisessa vaiheessa työntekijöitä koulutetaan ryhmäkohtaisesti. Pyrkimys on syventää työntekijöiden tietoisuutta automaattiasemoinnista, kertoa aineistovaatimuksista ja näyttää esimerkkien avulla, miten työnkulku toimii. Tämän koulutuksen tarkoituksena on esitellä työntekijöille, miten uusi toimintamalli toimii, ja saada heidät innostumaan muutoksesta.

Kolmannessa vaiheessa työntekijöitä opetetaan henkilökohtaisesti ”kädestä pitäen”. Tässä vaiheessa työntekijä saa itse kokeilla, miten uusi työnkulku toimii, ja kokea sen helppokäyttöisyyden onnistumisien myötä. Yksilöopetuksessa pyritään kehittämään työntekijöiden käytännön osaamista automaattiasemoinnista. Tähän vaiheeseen tulee varata riittävästi aikaa, sillä jos koulutettavia on paljon, koulutukseen kuluva aika saattaa paisua hyvinkin suureksi.

Viimeisenä vaiheena on käyttäjätuki, jossa pyritään lisäämään työntekijöiden itsevarmuutta käyttämään uutta työnkulkua. Kouluttajan tulee olla läsnä ja auttaa tarvittaessa työntekijöitä sisäistämään uusi toimintamalli. Vaiheen tarkoituksena on saada työntekijä kokemaan, ettei ole muutoksessa yksin, vaan saa tukea vielä varsinaisen koulutuksen jälkeenkin. Tässä vaiheessa vertaistuki on myös kullaan arvoista, sillä näin työntekijät voivat auttaa toinen toistaan ja kokea ryhmässä onnistumisen tunteita. Myös palkitseminen kuuluu tähän vaiheeseen, sillä työntekijöiden automaattiasemointeja seurataan ja onnistumisista palkitaan. Tuen merkitystä järjestelmien käyttöönotossa ei pidä väheksyä, sillä sen avulla voidaan varmistaa, että työntekijä oppivat käyttämään järjestelmää. Jos työntekijöille on jäänyt joitakin kysymyksiä koulutuksesta, käyttäjätuella mahdollistetaan vastaukset kysymyksiin.

Koulutuksen tavoitteena ei ole tehdä kaikista työntekijöistä järjestelmänvalvojasoisia käyttäjiä, vaan opettaa heitä käyttämään automaattiasemointityönkulkua jokapäiväisessä työssään. Tavoitteena on saada koulutettavat miettimään yksittäisen työn kohdalla automaattiasemoinnin käyttämistä. Tällöin oppimista on tapahtunut ja työn läpimenoajan lyhentäminen on mahdollista. Tarkoituksena on saada työn siirtäminen automaattiasemointiputkeen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, jolloin ajan säästö voidaan nähdä konkreettisesti.

6.5 Projektin päättäminen

Projekti tulee päättää päätöskokoukseen. Valitettavan usein projekti päätetään pelkäämään luovuttamalla lopputuote asiakkaalle. Päätöskokouksen tarkoituksena on projektin arviointi, loppuraportin ja toteutuneiden kustannusten hyväksyminen ja jatkotoimenpiteistä sopiminen. Kokouksen tavoitteena on myös projektin kulussa tapahtuneiden ongelmien ja niiden ratkaisujen sekä parannusehdotuksien kerääminen tulevia projekteja varten.

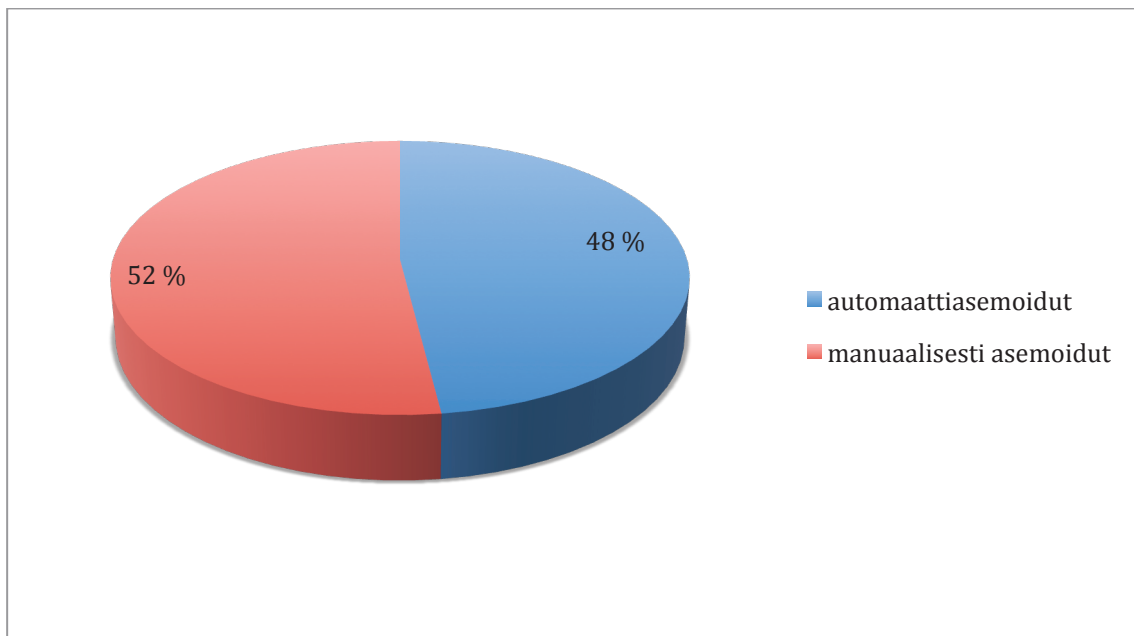
Loppuraportissa tulee käydä läpi seuraavat asiat:

- projektin yleiskuvaus
- tekniset, sisällölliset ja laatutavoitteet
- projektin ajallinen ja taloudellinen onnistuminen
- johtoryhmän, projektiryhmän ja työryhmien toiminnan arviointi
- projektin aikana esiin tulleet ongelmat ja niiden ratkaisut
- takuu ja ylläpitojärjestelyt.

Projekti tulee päättää niin muodollisesti kuin hallinnollisestikin asiakkaalle päätöskokouksen yhteydessä. Päätöksen jälkeen projektille ei tulisi kertyä enää lisäkustannuksia, ellei niistä ole erikseen sovittu. (17; 18.)

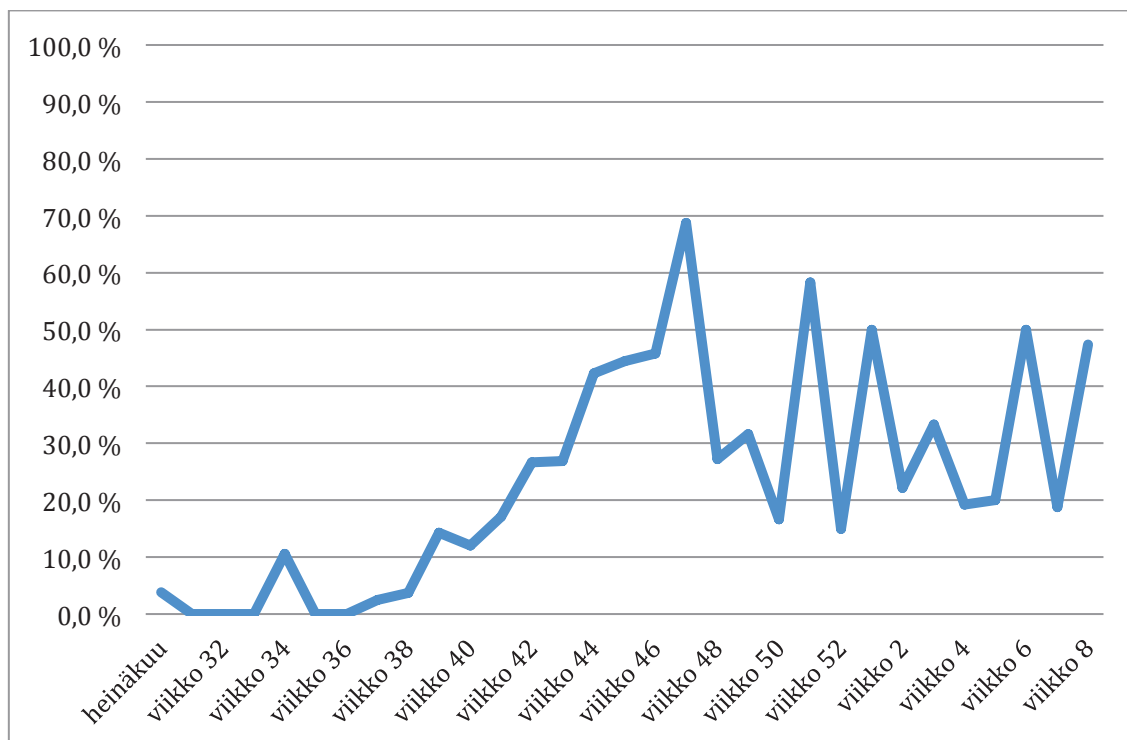
7 Tulosten tarkastelu

Kuvasta 16 nähdään, että projektin alussa sovittu tavoite automaatioasteen nostamisesta täyttyi. Projektin aikana huomattiin kuitenkin, että tilaajayrityksen työt ovat hyvin erilaisia toisiinsa nähden. Parhaana viikkona (viikko 47) 70 % kaikista offsettoista tehtiin automaattiasemoinnin kautta, mutta seuraavalla viikolla automaattiasemoinnin kautta meni vain 29 % töistä. Tänä aikana automaattiasemoinnin työnkulkuun ei tehty muutoksia eikä asemointipohjien määrää muutettu. Viikosta 40 lähtien kaikki mahdolliset työt menivät automaattiasemoinnin kautta.



Kuva 16. Automaattiasemoinnin ja manuaalisen asemoinnin suhde marraskuussa 2011.

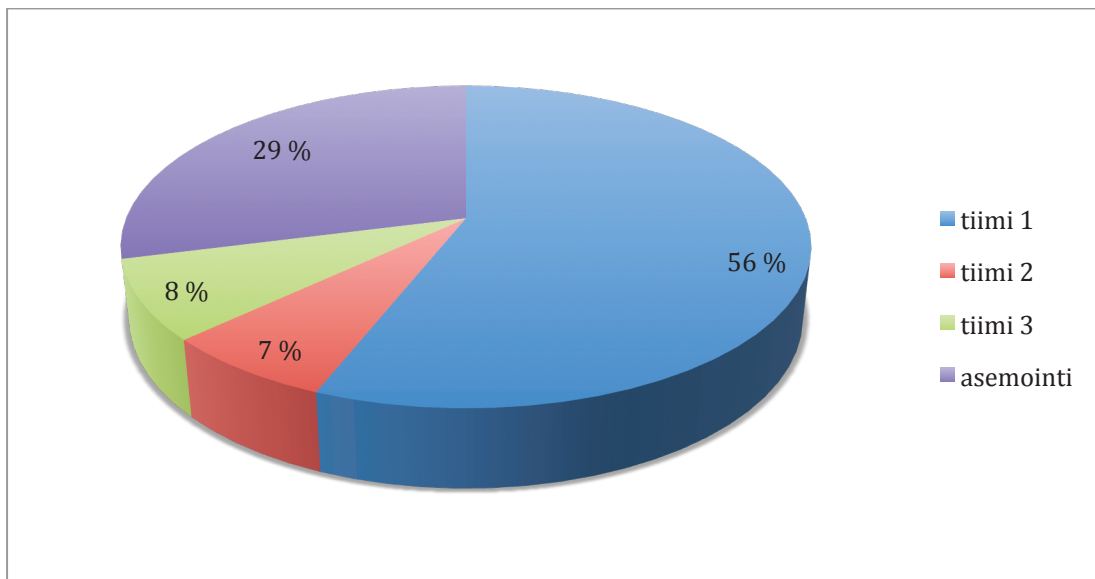
Automaatioasteen määrä on pitkälti riippuvainen asiakkaiden tilauksista. Kuvassa 17 viikoittainen automaatioaste esitetään koko projektin aikana. Koko projektin aikana tehdyistä offsetöistä 23,3 % asemoitiin automaattiasemoinnin kautta. Tämä luku sisältää myös kesän 2011 työt, jolloin automaattiasemointi ei ollut laajassa käytössä. Automaattiasemoinnin saavutettua nykyisen muotonsa 35,9 % kaikista töistä meni automaattiasemoinnin kautta. Projektin aikana tilaajayrityksessä tehtiin 466 erilaista asemointia. Niihin kaikkiin ei ollut järkeä tehdä omaa automaattiasemointipohjaa, sillä 65 automaattiasemointijonolla saavutettiin noin 36 prosentin osuus 17 viikon ajalta.



Kuva 17. Automaattiasemointien osuus viikoittain kaikista offsetasemoinneista koko projektin ajalta.

Tammikuussa 2012 aloitettiin koulutuksen laajentaminen asemointiryhmän ulkopuolelle. Tilaajayrityksen reproyksikkö on jaettu viiteen eri ryhmään: asemointiin, tiimiin 1, tiimiin 2, tiimiin 3 ja rakennesuunnitteluun. Tarkoituksena oli kouluttaa kaikki kolme ai-neistonvalmistustiimiä kokonaisuudessaan käyttämään automaattiasemointia. Lisäksi myynnistä tuli kouluttaa keskeisimmät offsettöiden yhteyshenkilöt. Koulutuksen oli tarkoitus tapahtua kokonaisuudessaan tammi-helmikuun 2012 aikana, mutta automaattiasemoinnin hinnoittelumallin uudistuksen takia myynnin koulutus aloitettiin vasta maaliskuun alussa. Tästä syystä kuvaan 18 ei ole saatu dataa myynnin automaattiasemoinnin käytöstä.

Kuvasta 18 huomaa hyvin automaattiasemointien jakautumisen eri ryhmille tammi-helmikuussa 2012. Koulutusten avulla automaattiasemointeja saatiin jokaiselle ryhmäl-le. Tiimin 1 osuus automaattiasemoinneista oli 55 prosenttia, mikä ehkä osin johtuu siitä, että heidät koulutettiin ensimmäisenä asemointiryhmän jälkeen. Tiimien 2 ja 3 koulutukset pidettiin samaan aikaan, mikä näkyy siinä, että heillä on suhteessa vähemmän automaattiasemointeja kuin muilla. Asemointiryhmän automaattiasemoinnit ovat suurimmaksi osaksi tulleet tiimeistä 2 ja 3. On oletettavaa, että koulutusta jatkettaessa lähiviikkojen aikana tiimien 2 ja 3 osuudet kasvavat samalla, kun asemointiryhmän osuus pienenee.



Kuva 18. Tammi- ja helmikuun 2012 automaattiasemoinnin käyttö tiimeittäin.

Insinööriyön palautusajankohtaan mennessä (maaliskuu 2012) projektia ei ole saatu vielä vietyä loppuun, mutta sitä voidaan silti pitää onnistuneena. Projektin alussa sovitut tavoitteet saatiin täytettyä jo projektin aikana. Automaattiasemointiprojektin myötä tilaajayrityksen automaattiasemointi saatiin laajamittaiseen käyttöön automaattijonojen lisäämisen, työnkulun uusimisen ja henkilökunnan kouluttamisen avulla.

8 Yhteenveto

Insinööriyönä tehty arkkioffsetpainon automaattiasemointiprojekti jakautui kahteen osaan, syksyllä 2011 tehtyyn automaattiasemoinnin suunnitteluun ja keväällä 2012 tehtyyn käyttöönottoon. Syksyn tavoitteena oli automaattiasemointiasteen nostaminen 25–50 prosenttiin kaikista tilaajayrityksen offsettoista. Tämä tapahtui automaattiasemointijonojen lisäämisellä kuuteenkymmeneenviiteen jonoon ja työnkulun uudelleen suunnittelulla. Uudesta työnkulusta tehtiin käyttäjäystävällisempi ja nopeampi verrattuna vanhaan työnkulkuun.

Kevään tavoitteena oli saada tilaajayrityksen henkilökunta käyttämään automaattiasemointia laajamittaisesti jokapäiväisessä työssä. Automaattiasemoinnin käyttö tuli laajentaa myyntiin ja koko reproyksikön käyttöön. Laajentaminen tapahtui ryhmä- ja yksilökoulutusten avulla, joiden avulla jokainen koulutettava saatiin oppimaan automaattiasemoinnin peruskäyttö.

Projektissa kerättiin dataa siitä, millaisia offsettöitä tilaajayritys tekee ja kuinka laajalle automaattiasemointia kannatti lähteä viemään. Tämän datan pohjalta rakennettiin tilaajayrityksen tarpeisiin soveltuva automaattiasemointijärjestelmä, mikä nopeutti huomattavasti yrityksen rerossa tapahtuvaa tuotantoa ja selkeytti työnkulkua. Automaattiasemoinnin avulla asiakkaalta saatu painovalmis PDF saatiin siirrettyä asemoituna painopinnan valmistajille jopa kokonaan ilman rerossa tapahtuvaa työtä, joka nopeutti työn läpimenoaikaa useissa tapauksissa jopa tunneilla. Tämä myös vähensi pullonkaulailmiön syntymistä, sillä automaattiasemoinnin avulla työ voitiin siirtää painopinnanvalmistajille missä vaiheessa tuotantoa tahansa.

Insinööriyönä tehtyä automaattiasemointiprojektia voidaan pitää onnistuneena, sillä projektin määrittelyssä sovitut tavoitteet saatiin täytettyä ja automaattiasemointi saatiin laajamittaiseen käyttöön tilaajayrityksessä. Automaattiasemoinnin osuus kaikista offsettöistä oli 36 % tammi-helmikuussa 2012. Parhaimmillaan automaattiasemoinnin osuus oli marraskuussa 2011, jolloin se oli 48 % kaikista offsettöistä. Automaattiasemoinnin osuus riippuu pitkälti siitä, millaisia töitä asiakkaat ostavat tilaajayritykseltä, minkä takia automaattiasemoinnin kautta menevien töiden määrä saattaa vaihdella huomattavasti eri viikoilla.

Lähteet

- 1 Koskinen, Pertti. 2001. Hyvä painotuote. Helsinki: Inforviestintä.
- 2 Sahlberg, Eeva. 2012. Reprotyöntekijä, DMP – Digital Media Partners Oy, Helsinki. Keskustelu 24.1.2012.
- 3 Kipphan, Helmut. 2001. Handbook of Print Media. Heidelberg: Springer-Verlag.
- 4 Jensen-Eriksen, Markus. 2011. Toimitusjohtaja, DMP Eriksen Oy, Espoo. Keskustelu 21.9.2011.
- 5 Korhonen, Pasi. 2012. ICT Manager, DMP – Digital Media Partners Oy, Helsinki. Keskustelu 23.1.2012.
- 6 Integroitu työnkulku: avain menestykseen. Verkkodokumentti. Heidelberg Druckmaschinen AG.
<http://www.heidelberg.com/fi/www/fi/content/articles/prinect/what_is_prinect>
. Luettu 27.1.2012.
- 7 Bertolina, Ronald L, 2001. Preflighting. Verkkodokumentti. Graphic Arts Technical Foundation. <<http://www.bestprintingonline.com/resources/art1253.htm>>. Luettu 14.2.2012.
- 8 Wahlstöm, Björn. Automaatio ja ihminen. Helsinki: Suomen Automaatioseura ry.
- 9 Pohjonen, Risto. 2002. Tietojärjestelmien kehittäminen. Jyväskylä: Docendo Finland.
- 10 Hiltunen, Maarit. Kehittämistyön vaiheet ja elinkaarimallit. Verkkodokumentti. Oulun kauppakorkeakoulu.
<[http://www.okol.org/verkkokurssit/datanomi/tietojarjestelmien_kaytto_ja_kehinen/johdatus_tietojarjestelmiin/kehittamistyön_vaiheet_ja_elikaarimallit/kehittamistyön_vaiheet_ja_elinkaarimallit_asia.htm](http://www.okol.org/verkkokurssit/datanomi/tietojarjestelmien_kaytto_ja_kehinen/johdatus_tietojarjestelmiin/kehittamistyon_vaiheet_ja_elikaarimallit/kehittamistyön_vaiheet_ja_elinkaarimallit_asia.htm)>. Luettu 26.1.2012.
- 11 Agile Manifesto, 2011. Verkkodokumentti. Agile Alliance.
<<http://agilemanifesto.org/iso/fi/>> Luettu 31.3.2012.
- 12 Töyli, Jari, 1998. Projektinhallinta. Verkkodokumentti. Vaasan yliopisto.
<http://www.cc.puv.fi/~tka/kurssit/Tietojarjestelmien_suunnittelu/1.htm> Luettu 30.1.2012.
- 13 Phillips, Joseph. 2004. IT Project Management: On Track from Start to Finish. Emeryville, California: McGraw-Hill/Osbourne.
- 14 Tala, Martti & Von Bell, Clas, 2003. Selkeä kansiorakenne on tiedonhallinnan kivijalka. Verkkodokumentti. MikroPC.
<<http://mikropc.net/nettilehti/pdf/2205200349.pdf>> Luettu 20.2.2012.
- 15 Arikoski, Juha & Sallinen, Mikael. 2007. Vastarinnasta vastarannalle. Helsinki: Johtamistaidon opisto JTO.

- 16 Petäjä, Merita & Koponen, Eeva. 2002. Muutosprosessin ohjaaminen. Helsinki: Dialogia.
- 17 Arppe, Antti. Clt310pro: Projektinhallinta - kevät 2006. Verkkodokumentti. Helsingin yliopisto.
<<http://www.ling.helsinki.fi/kit/2006k/clt310pro/projektinhallinta/paattaminen.shtml>> Luettu 22.2.2012.
- 18 Pelin, Risto, 1996. Projektinhallinnan käsikirja. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.

Preflight-raportti



Document overview

File name: 123456 automaattitesti MS_#1-4_p01.pdf
 Title: -
 Creator: Adobe InDesign CS5.5 (7.5.1)
 Producer: Adobe PDF Library 9.9
 Author: -
 Creation Date: 10/07/2011 05:06:28 PM
 Modification Date: 10/07/2011 05:06:28 PM
 File size: 33.9 KByte / 34672 Byte
 Trapped: No
 Output Intent: -
 PDF/X Version: -
 PDF Version: 1.4
 Number of pages: 1
 Media Box: 642.28 x 888.90 pt
 Trim Box: 595.28 x 841.89 pt

Summary	✘ Error	⚠ Warning	✔ Fixed	ℹ Info
ℹ Document	-	-	-	-
ℹ PDF/X	-	-	-	-
ℹ Pages	-	-	-	-
ℹ Colors	-	-	-	1
ℹ Fonts	-	-	-	-
ℹ Images	-	-	-	-
ℹ Content	-	-	-	-

Colors

ℹ Color space: Device CMYK is overprinting

Additional information

Color separations: 1

■ Black

Color spaces

ℹ DeviceCMYK / Separation

Fonts: 2

ℹ Tungsten-Semibold (2x) Type1 / WinAnsi / embedded subset