



Heidi Westerlund

Yrityksen sisäisen digitaalipainon nykytila ja toiminnan kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Mediatekniikan koulutusohjelma
Insinöörityö
18.3.2011

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Heidi Westerlund Yrityksen sisäisen digitaalipainotoiminnan nykytilan selvitys ja kehittäminen 60 sivua + 1 liite 18.3.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	graafinen tekniikka
Ohjaajat	talous- ja hallintojohtaja Juha Ojala yliopettaja Pentti Viluksela
<p>Insinööriyössä selvitettiin yrityksen sisäisen digitaalipainon nykytila toiminnan ja painokoneiden toimivuuden kannalta neljän kuukauden pituisen seurantajakson aikana. Työssä selvitettiin painokonekohtaiset tulostusmäärät, kustannukset, käyttö yrityksen eri osastojen kesken, ylläpidon tila ja painolaatu. Työn tavoitteena oli selvittää yrityksen painotoiminnan tämänhetkinen tila ja sen pohjalta löytää kehityskohteita painotoiminnassa ja painolaadun vakioimisessa.</p> <p>Sisäisen painon nykytilaa tutkittiin seuraamalla painokoneiden mittareita, säätöjä ja kalibrointia sekä tutkimalla painokoneiden lokeja ja painokoneiden operaattorin ylläpitämää tulostustaulukkoa. Tietoa yrityksen sisäisten asiakkaiden mielipiteistä ja tarpeista saatiin huhtikuussa 2010 suoritetusta käyttäjätutkimuksesta.</p> <p>Seurantajakson aikana kerätyistä tiedoista ja niistä analysoidusta aineistosta sekä käyttäjätutkimuksesta saatiin tärkeää tietoa painotoiminnasta, kuten painomääristä, palvelun käytöstä osastoittain ja painotuotteiden laadusta. Tämä tieto oli pohjana kehityskohteille. Tiedon pohjalta päätettiin ottaa käyttöön viikoittainen väripainokoneen kalibrointi- ja painolaadun seurantatoimenpide, tiedottaa yrityksen henkilöstölle kattavammin sisäisen painon tarjoamista mahdollisuuksista ja ominaisuuksista sekä erilaisista materiaaleista ja painotöiden tilaustavasta.</p> <p>Muita kehityskohteita oli tulostusoperaattorin ylläpitämän taulukon kehittäminen lisäämällä siihen tulostusongelmat ja tarkemmat tulostusasetukset, jotta tietoja voitaisiin seurata paremmin. Kehityskohteena olivat myös muutos väripainokoneen paperialustojen käytössä eniten käytettyjen papereiden mukaan ja makulatuurin ympäristöystävällisempi hävittäminen sisäisessä painossa.</p>	
Avainsanat	digitaalipaino, digitaalinen painaminen, painolaatu, painotyöt

Author	Heidi Westerlund
Title	The current state and development of in-house digital press operations
Number of Pages	60 pages + 1 appendice
Date	18 March 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Graphic Technology
Instructors	Juha Ojala, Director of Finance and Administration Pentti Viluksela, Principal Lecturer
<p>The purpose of this Bachelor's Thesis was to resolve the current status of an in-house digital press and develop it from activity and quality perspectives. The follow-up period was four months long, under which printing machine specific number of prints, cost, use of the press by the different divisions of the company, the maintenance mode and printing quality were solved.</p> <p>The information was collected from logs of the printing machines, notes of the printing operator and following meters of the printing machines, needs of adjustments and calibrations. A user survey made in 2010 brought important information about the needs and opinions of internal customers of the press.</p> <p>The collected data from the follow-up period, as well as the user survey, yielded important information of the in-house printing activity. This information was the basis for development targets. Based on the information it was decided to introduce a weekly calibration of the color press and measuring of printing quality, inform the personnel about the different possibilities the press offers and different printing materials, as well as how to order printing jobs from the in-house press.</p> <p>Other targets for the development was to develop the notes of the printing operator about print jobs, by adding problems and more specific printing options, which makes it possible to follow up information better. Other development targets were to change papers on paper trays by usage of papers and a more environmental friendly way of disposal of paper waste in the press.</p>	
Keywords	digital printing, digital press, print quality

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Oy Kaha Ab:n sisäisen KahaPRINT-painon toiminta	2
2.1	Painon laitteisto	2
2.2	KahaPRINTin toiminta	7
3	KahaPRINTin tilanneselvitys	10
3.1	Tulostusmäärät seurantajakson aikana	10
3.2	Materiaalien käyttö KahaPRINTissä	14
3.2.1	KahaPRINTin käytössä olevat materiaalit	14
3.2.2	Materiaalien käyttö Xerox 700:ssa seurantajakson aikana	16
3.2.3	Materiaalien käyttö Nuvera 120:ssa seurantajakson aikana	20
3.2.4	Materiaalien hallinta seurantajakson aikana	21
3.3	KahaPRINTin painokustannukset	23
3.4	Painotöiden jakautuminen osastoittain yrityksen sisällä	26
4	KahaPRINTin painokoneiden ylläpito seurantajakson aikana	29
4.1	Kulutustarvikkeiden hallinta KahaPRINTissä	29
4.2	KahaPRINTin digitaalisten painokoneiden kulutustarvikkeet	31
4.3	Kulutustarvikkeiden hallinta seurantajakson aikana	35
4.4	Painokoneiden toimivuus	39
4.5	Painokoneiden säädöt	41
5	KahaPRINTin toiminta sisäisen asiakkaan näkökulmasta	53
6	KahaPRINTin toiminnan kehittäminen	54
6.1	Painotöiden tietojen tallentaminen	54
6.2	Viikoittainen laaduntarkastus	55
6.3	Muut kehityskohteet	56
7	Yhteenveto	57
	Lähteet	61
	Liitteet	
	Liite 1. RGB- ja CMYK-mitta-arkit	

1 Johdanto

Insinööriyön tavoitteena on selvittää autoalan yrityksen, Oy Kaha Ab:n, sisäisen digitaalisen painon toimintaa ja mahdollisuuksia kehittää sitä. Painotoiminta yrityksessä on vuosien aikana kasvanut jatkuvasti, ja laitekantojen uusimisen myötä digitaaliset painokoneet ovat vaihtuneet kehittyneempiin malleihin. Yrityksen sisäisen painon toimintaa ei ole seurattu, joten insinööriyö tehdään painon nykytilan selvittämiseksi painon toiminnan kannalta, jo sen pohjalta on mahdollisuus kehittää yrityksen sisäistä painoa ja varmistaa korkealaatuiset painotyöt.

Työn toimeksiantaja, Oy Kaha Ab, on Vantaalla toimiva autoalan maahantuonti- ja tukumyyntiyritys, jonka tuotevalikoima koostuu ajoneuvojen varaosista ja lisävarusteista sekä työkaluista ja ajoneuvoteollisuuden tuotteista. Oy Kaha Ab:n maahantuomia tuotteita myydään laajan jälleenmyyjäverkoston avulla koko maassa. Oy Kaha Ab on perustettu vuonna 1934, ja se on osa KG Knutsson -konsernia, joka koostuu yrityksistä Pohjoismaissa ja Baltiassa. Oy Kaha Ab on myös ATR (Auto Teile Ring) -ketjun jäsen. Eurooppalainen ATR-ketju tekee tiivistä yhteistyötä autoalan valmistajien kanssa, ja siihen kuuluu 66 yhteistyökumppania 36:ssa eri maassa. Henkilöstöä yrityksessä on noin 150, ja liikevaihto vuonna 2010 oli 82,2 miljoonaa euroa.

Oy Kaha Ab:n digitaalista painoa käytetään lähes pelkästään yrityksen sisäisiin painotöihin, kuten markkinointimateriaaleihin. Yrityksen sisäistä painoa kutsutaan KahaPRINTiksi sen erottamiseksi yrityksen muista tulostustöistä, jotka hoidetaan neljällä yrityksen kaikkien työntekijöiden käytössä olevalla Xerox Workcentre 7345 -monitoimilaitteella. KahaPRINT koostuu kahdesta digitaalisesta tuotantopainokoneesta, Xerox 700 ja Nuvera 120, sekä jälkikäsittelylaitteista. Toiminta on vuosien aikana kehittynyt huomattavasti laitekantojen uudistamisen myötä. KahaPRINT on mahdollistanut hankintojen minimoimisen ulkopuolisista painoista, mikä on Oy Kaha Ab:n tarvitsemat painomäärät huomioon ottaen taloudellista ja mahdollistaa painomateriaalien tuottamisen tarpeen mukaan joustavalla aikataululla.

Insinööriyössä käytän neljän kuukauden seurantajaksoa loppuvuodesta 2010, jonka aikana seuran KahaPRINTin kahden painokoneen käyttöä ja toimivuutta ja pohdin,

miten toimintatapoja ja painokoneiden ylläpitoa voitaisiin parantaa painotöiden korkean laadun ja joustavan aikataulun takaamiseksi. Aineistona käytän painokoneiden lokeja, omia ja painokoneiden käyttäjän havaintoja ja muistiinpanoja sekä tuloksia tekemistäni mittauksista.

Insinööriyön tavoitteena on selvittää Oy Kaha Ab:n sisäisen digitaalipainon tämänhetkinen tila käytön ja toimivuuden kannalta ja näiden pohjalta löytää kehityskohteita painotoiminnassa ja painolaadun vakioimisessa. Tämän insinööriyön on tarkoitus antaa tärkeää tietoa myös seuraavan laitekannan suunnitteluun ja hankintaan.

2 Oy Kaha Ab:n sisäisen KahaPRINT-painon toiminta

2.1 Painon laitteisto

Oy Kaha Ab:n sisäinen paino KahaPRINT sijaitsee yrityksen varaston puolella olevalla parvella, josta pääsee helposti toimiston puolelle. Etuna varaston puolelle sijoittamisessa on, että suuriakin paperieriä ja valmiita painomateriaaleja saadaan helposti siirrettyä koneellisesti trukeilla. KahaPRINTin parvella on portti, josta tavaraa voidaan liikuttaa parvelle ja pois parvelta.

KahaPRINTin laitteet on sijoitettu niin, että materiaalin ja työn virtaus olisi mahdollisimman suoraviivaista ja painokoneet on sijoitettu toisiinsa nähden järkevästi tulostusoperaattorin päivittäisen työn helpottamiseksi. Digitaaliset painokoneet on sijoitettu vastakkain, eli jos molemmilla painokoneilla tulostetaan yhtä aikaa, niiden operointi on helppoa. Kulutustarvikkeet sijaitsevat painokoneiden välittömässä läheisyydessä, jotta niiden vaihto painokoneeseen olisi nopeaa ja vaivatonta. Myös käytettävät paperit sijaitsevat lähellä painokoneita. Eniten käytetyt jälkikäsitteilylaitteet sijaitsevat painokoneiden läheisyydessä niin, että Xerox 700 -painokoneen luovutuspää on lähinnä jälkikäsitteilylaitteita, sillä sen tuotteita jälkikäsitellään eniten.

KahaPRINTin laitteisto koostuu kahdesta painokoneesta: digitaalinen neliväripainokone Xerox 700 ja digitaalinen yksivärinen painokone Xerox Nuvera 120. Molempiin painokoneisiin on lisätty ominaisuuksia lisämoduuleilla. Painokoneiden lisäksi KahaPRINTissä on

seuraavat jälkikäsittelylaitteet: Xerox ASF 135 -taittolaite, Nagel Citoborma 280 -paperipora ja EBA 550- ohjelmoitava giljotiinileikkuri sekä pienempään tuotantoon soveltuvat liimasidontalaite, kierresidontalaite ja laminointilaite. Kuvassa 1 näkyvät Kaha-PRINTin suurempaan tuotantoon soveltuvat laitteet.



Kuva 1. Oikeassa reunassa on Xerox 700 -painokone, vasemmassa reunassa Nuvera 120 ja seinustalla näkyvät Eba 500 -giljotiinileikkuri ja Nagel Citoborma 280 -paperipora.

Nykyinen laitekanta päivitettiin vuoden 2009 tammikuun alussa. Tällöin KahaPRINTiin hankittiin digitaalinen väripainokone Xerox 700. Edellisen laitekannan sopimuksia jatkettiin Xerox Nuvera 120 -painokoneen ja jälkikäsittelylaitteiden osalta, sillä todettiin näiden laitteiden ominaisuuksien riittävän hyvin myös seuraavalle sopimuskaudelle.

Xerox 700

Digitaalinen Xerox 700 -väripainokone on tuotantotason tulostin, joka tuottaa laadukasta painojälkeä ja jossa on kattavat viimeistelymahdollisuudet. Oy Kaha Ab:lle Xerox 700 hankittiin tammikuussa 2009, jolloin vaihdettiin myös toimiston monitoimilaitteet. Xerox 700 -painokoneen kokoonpanoon valittiin lisämoduuleita lisäominaisuuksien saamiseksi. Pienen paperikapasiteetin ja vähäisten paperialustojen takia valittiin suurkanasiteet-

tialusta ja Light Production -viimeistelylaite, joka mahdollistaa vihkojen teon, nitoo 2–100 arkin niput, reiättää ja jossa on kylmäsyöttöalusta. Loppuvuodesta 2009 painokoneeseen liitettiin vielä Xerox Square Fold -viimeistelijä, yhtenä ensimmäisistä yrityksistä Suomessa. Xerox Square Fold nuuttaa vihkojen selät ja leikkaa etureunan tasaiseksi. Se on erittäin toimintavarma, sillä se integroidaan painokoneeseen osaksi luovutuslinjaa.

Digitaalisen Xerox 700 -väripainokoneen tulostusnopeus on 70 A4-värisivua minuutissa, ja se on monen pienen painon käyttämä työkalu hyvien ominaisuuksiensa ansiosta. Painokoneen tulostustarkkuus on 2400 x 2400 dpi, ja sen tulostuspalvelimen tarkkuus on 600 x 600 x 8 dpi. Kohdistustarkkuus on ± 1 mm, mutta kokemuksen perusteella kohdistussäätöjen säännöllisen tarkistamisen avulla kohdistusta saadaan tästä parannettua huomattavasti. Painokoneessa voidaan käyttää päällystettyjä 106–300 g/m² -papereita ja päällystämättömiä 64–300 g/m² -papereita. Pienin tulostettava arkkikoko on 140 x 182 mm ja suurin 330 x 488 mm. Paperikapasiteetti on vakiona 1 900 arkkia, ja suurkapasiteettialustaan mahtuu yhteensä 4 000 arkkia. Kaikilla alustoilla voidaan käyttää painokoneeseen soveltuvia paperikokoja. KahaPRINTin Xerox 700 -painokoneessa on käytössä integroitu Fiery-väripalvelin. (1, s. 8.)

Xerox 700:n tooneri on kehittyntä emulsioaggregaatiiovärijauhetta (EA-tooneri). EA-tooneria ei jauheta, vaan se kasvatetaan pieniksi ja yhdenmukaisiksi hiukkasiksi, eikä sitä käytettäessä tarvita kiinnitysöljyä. EA-tooneri kuluttaa vähän energiaa sekä tulostettaessa että sen valmistuksessa. Energiaa säästyy EA-toonerin matalan sulamispisteen ansiosta, jolloin kiinnityslaitteen lämpötilan ei tarvitse olla yhtä korkea kuin tavallisia väriaineita käytettäessä. Tämä pidentää myös kiinnityslaitteen elinikää. EA-toonerin ominaisuuksien avulla voidaan tuottaa laadukkaat harmaasävyt ja tasaisemmat liukuvärit kuin perinteisillä värijauheilla, pienikokoisten toonerihiukkasten ansiosta. EA-värijauhe asettuu paperille tarkemmin kuin tavallinen tooneri eikä leviä yhtä paljon, mikä antaa terävämmät kuvat, viivat ja tekstin sekä yhdenmukaisemman kuvalaadun. EA-värijauheesta muodostuu myös vähemmän hukkaa kuin tavallisista värijauheista. (2, s. 3.)

Oy Kaha Ab:ssä Xerox 700 -painokoneella tuotetaan paljon vihkomuotoisia esitteitä ja luetteloita sekä käyntikortteja ja muuta markkinointimateriaalia. Tässä painokoneessa

käytetään paljon päällystettyjä papereita ja erikoismateriaaleja. Xerox Square Fold -viimeistelijää käytetään lähes kaikkiin vihkotöihin, sillä nuuttaaminen ja etureunan leikkaaminen tekevät vihkotöistä edustavampia. Kylmäsyöttöalustaa käytetään pääasiassa sellaisiin painotöihin, joissa vihkon kansi on puhtaaksi leikattu ja sisäsivuihin saa jäädä valkoiset marginaalit. Tällöin painokone tulostaa sisäsivut tavanomaisesti ja liittää niihin etukäteen tulostetun ja puhtaaksi leikatun kannen kylmäsyöttöalustan kautta, jolloin etukäteen tulostettu kansi ei kulje toista kertaa tulostusyksikön läpi. Vihkon viimeistely tapahtuu normaalisti painokoneessa.

Xerox Nuvera 120

Xerox Nuvera 120 on mustavalkoiseen julkaisutuotantoon soveltuva digitaalinen tuotantojärjestelmä, jonka tulostusnopeus on 120 A4-sivua minuutissa. Painokone hankittiin yritykseen kesäkuussa 2004, ja marraskuussa 2005 siihen hankittiin suurkapasiteetinen paperinsyöttömoduuli sekä lisälehtien kylmäsyöttömoduuli tehokkuuden ja hyödyllisten ominaisuuksien lisäämiseksi. Laitteen peruskokoonpanoon valittiin heti alun perin Professional-monitoimiviimeistelylaite, joka mahdollistaa pinonnan, vaihtoehtoiset nidontatavat, taiton ja vihkojen teon. Tämä viimeistelylaite valittiin, sillä painokoneella oli tarkoitus tuottaa materiaalia pääasiassa vihkomuodossa, luettavuuden parantamiseksi ja tulostuskustannuksen pienentämiseksi.

Xerox Nuvera 120 -painokoneen tulostustarkkuus on 4800 x 600 dpi, ja sen tulostuspalvelimen tarkkuus on 1200 x 1200 dpi. Kohdistustarkkuus on $\pm 0,65$ mm. Painokoneessa voidaan käyttää päällystettyjä 90–250 g/m² -papereita ja päällystämättömiä 56–250 g/m² -papereita. Pienin tulostettava arkkikoko on 182 x 203 mm ja suurin 320 x 470 mm. Painokoneen peruspaperimoduulin kapasiteetti on 5 800 arkkiä, joista 4 700 arkkiä saa olla korkeintaan 229 x 320 mm:n kokoisia ja suurkapasiteettiseen paperinsyöttömoduulin kapasiteetti 3 200 arkkiä, ilman erillistä kokorajoitusta. Lisälehtien syöttömoduuli vastaa alustoiltaan perusmoduulia. Painokoneessa on integroitu Xerox FreeFlow -tulostuspalvelin. (3.)

Xerox Nuvera 120 -painokoneen Professional-viimeistelylaitteen tekniset tiedot paperien osalta ovat samat kuin itse painokoneen. Sillä voidaan nitoa 2–100 arkin nippuja yhdellä tai kahdella nitillä. Suurin arkkimäärä vihkoissa on 15 arkkiä. Suurin vihkokoko

on A4-kokoinen valmis vihko ja pienin A5-kokoinen valmis vihko. Ylemmän luovutusosalustan kapasiteetti on 250 arkkia ja pääluovutusosalustan kapasiteetti 200 arkkia. Lisäksi viimeistelylaitteella voidaan tehdä C- ja Z-taitot. (3.)

Xerox Nuvera 120 -painokonetta ei vaihdettu laitekannan vaihdon yhteydessä, sillä sen ominaisuudet ja viimeistelymahdollisuudet kattavat nykyhetken tarpeet Oy Kaha Ab:ssä. Jälkikäsitteilylaitteiden avulla voidaan työstää myös Nuveralla painettuja töitä. Nuvera 120 -painokonetta käytetään Kahalla pääasiassa vihkomuotoisten hinnastojen tulostamiseen esipainetulla kansilehdellä ja osoitteiden tulostamiseen kirjekuoriin sekä mustavalkoisiin ohjeisiin ja manuaaleihin. Painokoneessa käytetään pääasiassa päällystämättömiä materiaaleja.

Jälkikäsitteilylaitteet

Xerox ASF 135 on vihkotaittolaite, joka hankittiin Oy Kaha Ab:lle aikana, jolloin värityöt tulostettiin monitoimilaitteella, jossa ei ollut vihkoviimeistelyä. Laite voidaan liittää vanhemmanmallisiin painokoneisiin, mutta KahaPRINTissä laite ei ole koskaan ollut kytkettynä painokoneeseen, vaan sitä on käytetty manuaalisesti. Nykyisin Xerox ASF 135 -laitetta käytetään vain tapauksissa, jolloin painokone on epäkunnossa tai vihkotyön arkkimäärä on niin suuri, ettei painokoneen viimeistelylaite taita sitä. Xerox ASF 135 taittaa huomattavasti useamman arkin kuin painokoneet. Siinä on lisäksi etureunan leikkausmahdollisuus. Nopeus on suunnilleen 20–25 vihkoa minuutissa, ja arkkit syötetään laitteeseen käsin. Laitteella voi taittaa A4- ja A3-arkkeja sekä lisäksi ohjelmoida näiden lisäksi kaksi arkkikokoa, joiden minimikoko on 210 x 297 mm ja maksimikoko 297 x 432 mm.

Nagel Cityborma -paperipora hankittiin KahaPRINTiin kesäkuussa 2004. Yrityksen tuotehinnastot painettiin aikaisemmin rei'itetylle A4-kokoiselle paperille ja nidottiin yläkulmasta. Xerox Nuvera 120 -painokoneen hankkimisen myötä hinnastot tehtiin vihkomuotoon, ja jotta niihin saataisiin reiät tuotekansioita varten, tarvittiin paperipora. Nagel Citybormaan valittiin 10 mm:n poranterät, jotta vihkoja olisi helpompi liikuttaa rengaskansioissa. Nykyään porataan edelleen 8-8-8-reiät kaikkiin hinnastoihin ja tuotekansioihin tuleviin luetteloihin ja esitteisiin.

Helmikuussa 2005 KahaPRINTiin hankittiin ohjelmoitava Eba 550 -giljotiinileikkuri. Painotyöt kehittyivät ja haluttiin tuottaa näyttävää materiaalia ilman tulostimien jättämiä valkoisia marginaaleja. Eba 550 -leikkuri voidaan ohjelmoida 9–55 cm:n leikkuuetäisyydelle, mutta manuaalisesti leikkausetäisyyttä saadaan pienennettyä kuitenkin 3,5 cm:iin asti. EBA 550 -leikkurissa on huomioitu turvallisuus. Siinä on suojakansi, jonka oltava kiinni leikkauksen ajan, ja kahta painiketta on painettava yhtäaikaaisesti, jotta terä laskeutuu. Leikkurin ohjeiden mukaan sillä voi leikata alle 250 g/m² -papereita säännöllisesti ja yli 250 g/m² -papereita satunnaisesti. Kolmiosainen valojuova näyttää, mihin kohtaan paperia leikkurin terä osuu.

Nykyään leikkuria käytetään paljon. Painotyöt ovat kehittyneet, ja jokaisesta työstä halutaan laadukas ja myyvä, joten yleensä puhtaaksileikkaus on tarpeen. KahaPRINTissä painetaan myös yrityksen käyntikortit, tehdään erikokoisia tarroja, esitteitä ja kutsuja, joten leikkuria tarvitaan moneen eri työhön. KahaPRINTissä säästetään painokustannuksissa tulostamalla A4-kokoiset yksisivuiset työt kahtena kappaleena A3- tai SRA3-kokoiselle paperille, ja myös tässä tapauksessa tarvitaan leikkuria A3-arkin jakamisessa kahdeksi A4-arkiksi.

KahaPRINTissä käytetään satunnaisesti pienempiin painotöihin laminointikonetta, kierresidontalaitetta ja liimasidontalaitetta. Niiden käyttö on suhteellisen hidasta, eikä niiden suuremmalle käytölle ole tarvetta, joten tämän tason laitteet riittävät hyvin KahaPRINTiin. Kierresidontalaitetta käytetään painotöissä, joissa on niin monta arkkia, että niitä ei voi vihkoviimeistellä. Tyypillisiä töitä ovat tietyt koulutusohjeet ja käsikirjat. Kierresidontaan tarvittavia kierteitä on KahaPRINTin käytössä erikokoisina, 4 mm:stä 20 mm:iin. Liimasidontalaitteella viimeistellään tulostustöitä, jotka halutaan muovikantisiin liimasidontataskuihin. Laminointia käytetään ulkokyltteihin, esittelijäkortteihin ja viittoihin sekä pöydällä seisoviin esitteisiin, jolloin laminoituun arkkiin lisätään pahvinen jalka.

2.2 KahaPRINTin toiminta

KahaPRINTissä työskentelee yksi henkilö arkisin virka-aikaan. Sisäisen painon operattoritoimen lisäksi hän hoitaa yrityksen päivittäisen postin lähettämisen ja joukkopostitukset asiakkaille. Itse toimin KahaPRINTissä pääkäyttäjänä, eli laitteiden ylläpitäjänä, ratkaisten ongelmatilanteet tulostuksissa ja koneiden toimivuudessa. Kaha Oy:ssä pää-

käyttäjä tilaa kulutustarvikkeet ja huollot sekä vastaa painomateriaalien hankinnasta. Pääkäyttäjän tehtävä on huolehtia painokoneiden kalibroinnista ja erilaisten säätöjen suorittamisesta sekä toimia tulostusoperaattorin sijaisena sisäisessä painossa. Pääkäyttäjällä osallistuu myös laitekantaa suunniteltaessa painokoneiden ja monitoimilaitteiden vertailuun. Laitteiden hankintapäätökset tekee yrityksen talous- ja hallintojohtaja.

Lähes kaikki KahaPRINTissä tehtävät tulostustyöt ovat yrityksen sisäisiä töitä. KahaPRINTin avulla saadaan toimistopuolen monitoimilaitteiden käyttöä vähennettyä, jotta suuripainoksiset tulostustyöt eivät varaisi niitä pitkäksi aikaa ja kiireelliset tulostukset saadaan hoidettua heti, kun niille on tarve. Suuripainoksiset tulostustyöt kannattaa tulostuttaa KahaPRINTissä myös siksi, että tuotantopainokoneet ovat yli kaksi kertaa nopeampia kuin toimistopuolen monitoimilaitteet ja teknisesti kehittyneempiä, niiden tulostusjälki on laadukkaampaa ja jälkikäsitteilymahdollisuudet laajemmat.

KahaPRINTin tulostusoperaattori tulostaa töitä toimistopuolelta tulevien pyyntöjen perusteella. Hän valvoo myös luettelo- ja hinnastovaraston tilannetta sekä pitää tulostettavien tuotteiden saldot aina kohdallaan, jotta tuotteita olisi varastossa valmiina, kun asiakkaat tilaavat niitä.

Ylläpito

Oy Kaha Ab:n tuotantopainokoneilla ja monitoimilaitteilla on huoltosopimus, mikä helpottaa huomattavasti kulutustarvikkeiden hallinnointia ja huoltojen tilaamista. Huoltosopimus kattaa teknisen tuen puhelimitse, huoltokäynnit neljän tunnin vasteajalla ja laitteiden kulutustarvikkeet.

Tiettyjä kulutustarvikkeita tulee vaihtaa säännöllisesti, jotta laitteet toimivat ilman katkoja. Laitemallista riippuu, mitä osia pääkäyttäjällä ja tulostusoperaattorilla saavat itse vaihtaa ja mitkä kuuluvat huollon piiriin. Xerox 700:ssa pääkäyttäjällä vaihtamia kulutustarvikkeita ovat väriaineet, rummut, hukkavärisäiliö ja kiinnityslaite. Nuvera 120:ssa pääkäyttäjällä vaihtamia kulutustarvikkeita ovat väriaine, hukkavärisäiliö ja hukkakehitesäiliö.

Pääkäyttäjän on huolehdittava, että yrityksessä on sopiva määrä kaikkia vaihdettavia kulutustarvikkeita, sillä tiettyjen konemallien kulutustarvikkeet tulevat Alankomaista asti ja toimitus kestää useamman päivän. Niitä ei voi tilata useita varallekaan, sillä osat ovat yleensä hintavia ja laitetoimittaja haluaa toimittaa niitä vain kohtuullisia ja painomäärään nähden soveltuvia määriä.

Painokoneiden ylläpitoon sisältyy myös painolaadun seuraaminen, väripainokoneen kalibrointi värien toistumiseksi oikealla tavalla ja muun muassa kohdistussäätöjen tarkastaminen ja parantaminen säännöllisesti. Varsinkin kaksipuoleisia käyntikortteja tulostettaessa on erittäin tärkeää, että tulostusarkin kohdistukset ovat tarkat.

Tulostusmateriaalien hankinta

KahaPRINTissä pyritään käyttämään samoja materiaaleja useassa eri painotyössä, jotta niiden hallinnointi olisi helpompaa. Suhteellisen pienillä painomäärillä samojen materiaalien käytön etuja on myös, että paperia ei tarvitse varastoida pitkiä aikoja. Materiaalivalikoima pyritään kuitenkin pitämään kattavana, erilaisia tarpeita varten. Materiaalit tilataan Xerox Oy:n tarvikemyynnistä. Oy Kaha Ab:llä on myös oma yhteyshenkilö Xerox Oy:llä, yhteyspäällikkö Katariina Wolin. Hän käy säännöllisesti yrityksessä esittelemässä uusimmat materiaalit ja auttaa materiaalihankintaan liittyvissä kysymyksissä.

Oy Kaha Ab:ssä on päädytty käyttämään Xerox Oy:n tarvikemyyntiä paperinhankinnassa, sillä aikaisemmin koettiin, että painolaitteiden huolto piti usein muiden paperitukkureiden papereita syynä laitteissa ilmenneisiin ongelmiin. Tämä ei ole aivan yksiselitteinen asia, sillä paperitehtaalla saatetaan kääriä samaa paperia eri paperitukkureiden kääreisiin. Xerox Oy on kuitenkin myös tuotteidensa hinnoittelulta ja toimitusajoilta Kahalle sopiva tulostusmateriaalien hankintapaikka. Lisäksi koneiden toimivuutta on helpompi seurata, kun käytössä on aina saman paperivalmistajan paperit ja painotöistä saadaan tasalaatuisia. Xerox Oy:n tarvikemyynnissä on laaja ja yritykselle sopiva tulostusmateriaalivalikoima ja sen papereilla on useita ympäristösertifikaatteja, kuten PEFC- ja FSC-sertifioinnit, mikä kertoo kestävän kehityksen huomioimisesta paperinvalmistuksessa.

3 KahaPRINTin tilanneselvitys

3.1 Tulostusmäärät seurantajakson aikana

Oy Kaha Ab:n sisäisen painon, KahaPRINTin, seurantajakso tätä työtä varten oli neljä kuukautta loppuvuodesta 2010, alkaen 1. syyskuuta ja 31. joulukuuta asti. Tämän jakson aikana seurattiin laitteiden käyttöä, toimivuutta ja tulostusmääriä. Työn tietyissä osissa on huomioitu kuitenkin seurantajakson ulkopuoleisiakin tapahtumia, joilla on merkitystä KahaPRINTin toiminnan kannalta tai jotka antavat hyvän vertauskohdan seurantajaksoon.

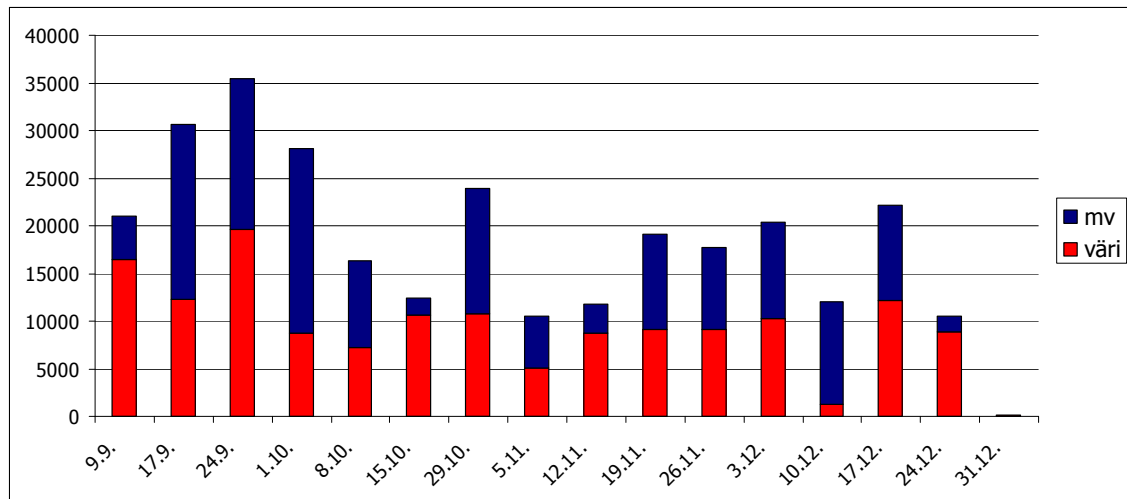
Seurantajakson aikana seurattiin KahaPRINTin toimintaa ja laitteiden toimivuutta päivittäin, tehtiin mittauksia ja kerättiin tietoa säännöllisesti muun muassa mittarilukemista. Tieto seurantajakson ulkopuolelta on omista muistiinpanoistani, joita olen tehnyt pääkäyttäjän tehtävissä.

Tulostusmäärien selvitys seurantajakson aikana suoritettiin lukemalla laitteiden mittarilukemat viikoittain. Mittarilukemista selviää painokoneen tulostamien painopintojen määrä. Painopinnalla tarkoitetaan arkin yhtä puolta, arkin koosta riippumatta. Mittareiden lukuajankohta oli aina perjantaisin klo 12.00, jotta luvut olisivat vertailukelpoisia. Ensimmäiset mittarilukemat kirjattiin perjantaina 3. syyskuuta 2010 ja viimeiset perjantaina 31. joulukuuta 2010.

KahaPRINTissä tulostettiin seurantajakson aikana Nuvera 120:llä ja Xerox 700:lla yhteensä 292 232 painopintaa. Näistä 150 230 painopintaa, eli 51,4 %, oli värillisiä ja 142 002 painopintaa, eli 48,6 %, mustavalkoisia. Painokulujen minimoimiseksi KahaPRINTissä pyritään tulostamaan A4-kokoiset ja pienemmät yksiarkkiset työt aina useampana kappaleena A3- tai SRA3-kokoiselle materiaalille, jolloin painopintojen määrä tällaisissa töissä vähintään puolittuu.

Kuviosta 1 voi nähdä, että syys- ja lokakuussa painomäärät olivat suuret. Tämä johtuu siitä, että yritys järjesti tällöin maanlaajuisen lisävarustekoulutuskiertueen, johon tarvittiin paljon markkinointimateriaalia. Myös lokakuun 29. päivä päättyvällä seurantaviikolla painomäärät olivat keskimääräistä suuremmat. Tämä johtui lokakuun lopulla lähtenees-

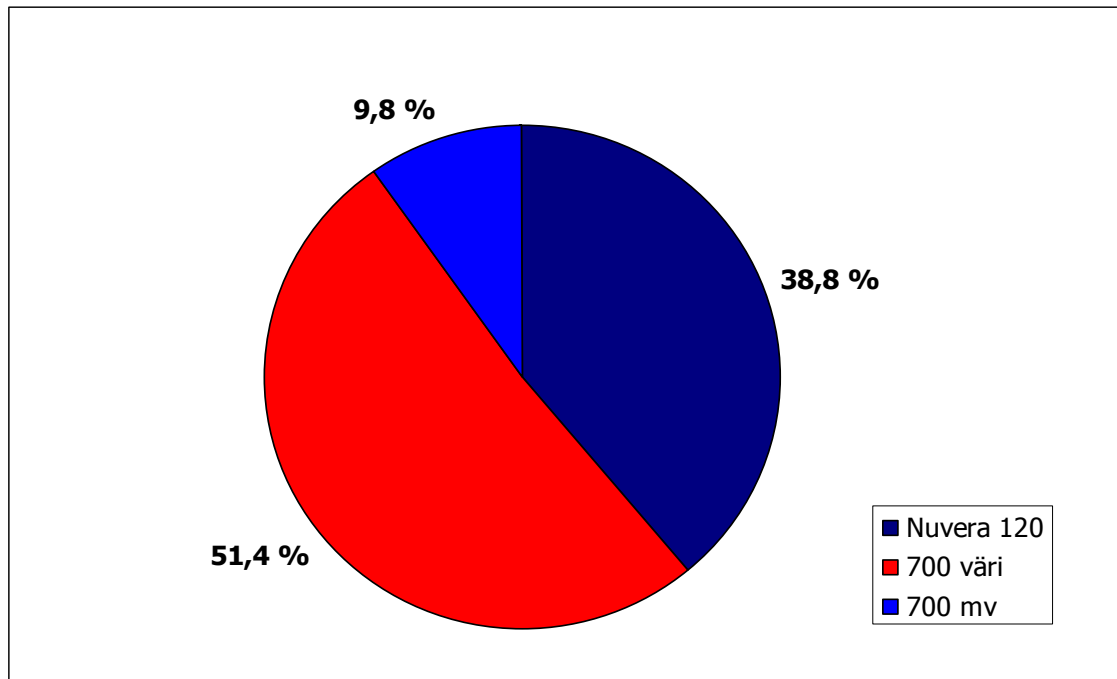
tä kuukausipostituksesta asiakkaille, jolloin postitettava materiaali ja osoitetiedot kirjekuoriin tulostettiin KahaPRINTissä. Samasta syystä johtui myös joulukuun puolenvälin tulostuspiikki, jolloin yleensä kuun lopulla lähtevää kuukausipostitusta aikaistettiin joulunpyhien takia.



Kuvio 1. KahaPRINTin viikoittaiset tulostusmäärät seurantajaksolla 3.9.–31.12.2010

KahaPRINTin vilkkain viikko oli 18.–24.9. jolloin tulostettiin yhteensä 35 402 painopintaa. Näistä 70,5 % tulostettiin Xerox 700 -painokoneella ja 29,5 % Nuvera 120 -painokoneella. Syy suureen tulostustarpeeseen oli aiemmin mainittu viisi viikkoa kestänyt koulutuskiertue, joka alkoi 27.9.

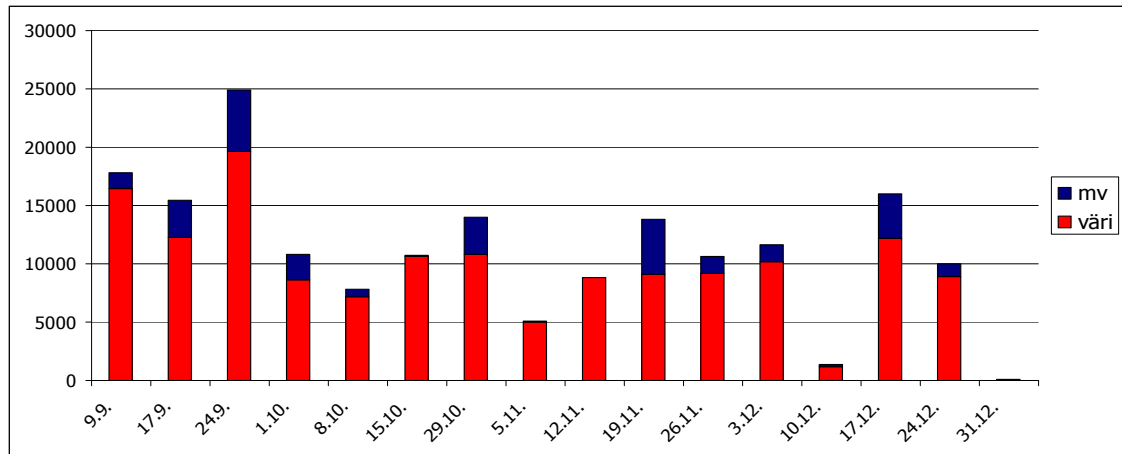
Seurantajakson aikana painokoneiden käyttö KahaPRINTissä oli jakautunut niin, että Xerox 700:n osuus koko sisäisen painon tulostustöistä oli 61,2 %, 178 974 painopinnalla, joista 28 744 painopintaa, eli 16,1 %, oli mustavalkoisia ja 150 230 painopintaa, eli 83,9 %, värillisiä. Mustavalkoisten painopintojen osuus Xerox 700:lla seurantajakson aikana oli 20,2 % kaikista mustavalkoisista painopinnoista ja Nuvera 120:n osuus 79,8 %. Xerox 700:n mustavalkoiset painopinnat syntyvät yksittäisistä sivuista suuremmissa värillisissä painotöissä. Täysin mustavalkoiset työt tulostetaan aina Nuvera 120:llä. Nuvera 120:llä tulostettujen painopintojen osuus kaikista KahaPRINTissä tulostetuista painopinnoista oli siis 38,8 % seurantajakson aikana. Kuten kuviosta 2 voidaan nähdä, mustavalkotulosteiden ja väritulosteiden jakauma oli hyvin tasainen.



Kuvio 2. Painokoneiden käytön jakauma seurantajakson aikana.

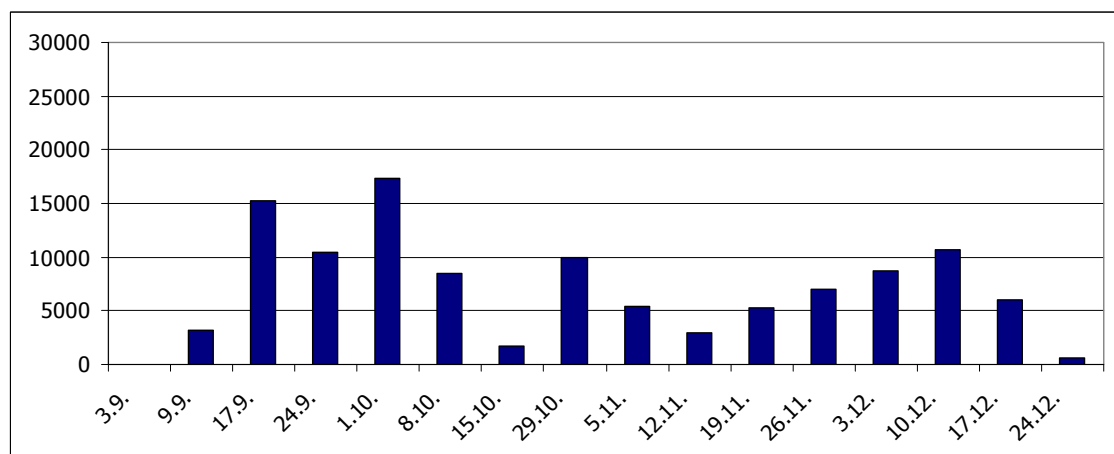
Xerox 700 -painokonetta käytettiin eniten koko KahaPRINTin viikkaimmalla ajanjaksolla, eli 18.–24.9., jonka aikana tulostettiin Xerox 700:lla 24 945 painopintaa. Näistä 19 673 painopintaa, eli 78,9 %, oli värillisiä ja 5 272 painopintaa, eli 21,1 %, mustavalkoisia. Painokoneen keskimääräinen viikkokohtainen tulostusmäärä neljä kuukautta kestäneen tarkastelujakson aikana oli 11 186 painopintaa viikossa. Tämä kertoo hyvin tapahtumien ja postitusten vaikutuksen tulostustarpeisiin: Xerox 700 -painokoneella tulostettiin 18.–24.9. yli kaksinkertainen määrä painopintoja keskimääräiseen samanpituisen ajanjaksoon nähden. Värillisten painopintojen keskimääräinen viikoittainen tulostusmäärä oli 9 389 painopintaa ja mustavalkoisten painopintojen viikoittainen tulostusmäärä 1 797 painopintaa. Mustavalkoisten painopintojen osuus kaikista Xerox 700 -painokoneella tulostetuista painopinnoista oli keskimäärin 16 %.

Kuviosta 3 voi nähdä, että mustavalkoisten painopintojen osuus Xerox 700 -laitteella tulostetuista painopinnoista vaihteli viikoittain, mikä johtui erilaisista painotöistä, joissa oli erilaiset osuudet neliväri- ja mustavalkosivuja. Kuviosta 3 voi huomata, että myös Xerox 700 -painokoneella tulostettiin eniten syyskuussa yrityksen koulutuskiertueen takia ja kuukausien loppupuolella postitusmateriaalitarpeiden takia, kuten koko KahaPRINTin tulostusmääriä kuvaavassa kuviossa 1 ilmeni.



Kuvio 3. Xerox 700 -painokoneen viikoittaiset tulostusmäärät seurantajakson aikana.

Nuvera 120 -painokoneen viikkain viikko tarkastelujakson aikana oli 24.9.–1.10., jolloin laitteella tulostettiin 17 317 painopintaa. Keskimääräinen viikoittainen tulostusmäärä painokoneella oli 7 079 painopintaa. Kuvioista 4 voi nähdä, että Nuvera 120 -painokoneen viikoittainen käyttö KahaPRINTissä on tulostusmääriltä hieman pienempää kuin Xerox 700 -painokoneen käyttö. Kuvioita 3 ja 4 vertaamalla voi huomata myös, että laitteiden viikoittaiset käyttömäärät saattavat poiketa huomattavastikin keskimääräisestä käytöstä, kuten 3.12.–10.12. jolloin Nuvera 120 -painokoneella on tulostettu 88,8 % kaikista KahaPRINTin tulosteista, vaikka koko tarkastelujakson aikana Nuvera 120 -painokoneella tulostettujen painopintojen osuus oli 38,6 %. Kuvioista 5 voi kuitenkin nähdä kuukausipostitusten ja syksyn koulutuskiertueen suuren vaikutuksen myös Nuvera 120 -painokoneeseen.



Kuvio 4. Nuvera 120 -painokoneen viikoittaiset tulostusmäärät seurantajakson aikana.

Painopintojen seuraaminen viikottasolla toi tärkeää tietoa painokoneiden käytöstä KahaPRINTissä. Painokoneiden tulostusosuudet koko KahaPRINTin tulostuksista ovat tärkeää tietoa toiminnan tehostamisessa, painotöiden suunnittelussa ja seuraavan laitekannan hankinnan yhteydessä. Hyödyllistä tietoa on myös huomata tapahtumien, kuten jokavuotisen syksyn lisävarustekoulutuskierroksen, vaikutus tulostusmääriin kuten myös kuukausipostitusten vaikutus.

3.2 Materiaalien käyttö KahaPRINTissä

3.2.1 KahaPRINTin käytössä olevat materiaalit

KahaPRINTissä pyritään käyttämään mahdollisimman paljon käyttöön vakiintuneita ja hyväksi todettuja materiaaleja samantapaisissa painotöissä, mikä helpottaa materiaalien hallintaa. Peruspapereina yrityksessä käytetään mustavalkotulosteisiin päällystämätöntä Xerox Business 80 g/m² -paperia ja väritulostukseen siihen kehitettyä päällystämätöntä Xerox Colotech+ 100 g/m² -paperia. Näitä papereita käytetään sekä toimistopuolella että KahaPRINTissä.

Xerox Business 80 g/m² on päällystämätön yleispaperi, jota on saatavana A4- ja A3-koossa. Se on ECF-valkaistua puuvapaasta massasta valmistettua paperia. ECF on lyhenne sanoista Elemental Chlorine Free ja tarkoittaa, että valkaisussa ei ole käytetty kloorikaasua eikä hypokloriittia, mutta klooridioksidia on käytetty yhdessä tai useammassa vaiheessa (4). Business-paperin paksuus on 104 µm, jäykkyys konesuunnassa 110 mN ja poikkisuunnassa 45 mN. Digitaalisessa painamisessa paperilla tulee olla riittävä jäykkyys, jotta se kulkee hyvin kiinnityslaitteen läpi eikä aiheuta paperitukkeumaa (5, s. 87). Paperin valkoisuus on 150 CIE ja opasiteetti 90 %. Business-papereilla on Joutsenmerkki- ja EU-kukka-sertifikaatit sekä ISO 9706 -sertifiointi, joka takaa paperin arkistointikelpoisuuden. (6.)

Päällystetty Colotech+ 100 g/m² -paperi on myös ECF-valkaistua. Sen paksuus on 109 ± 2 µm, bulkki 1,09 cm³/g, konesuunnan jäykkyys 165 ± 15 m/N ja poikkisuunnan jäykkyys 85 ± 15 m/N. Colotech+ 100 g/m² -paperin valkoisuus on 168 ± 2 CIE ja opasiteetti vähintään 95 %. Paperi täyttää seuraavien standardien vaatimukset: ISO 14001 (ym-

päristö), ISO 18001 OHSAS (työterveys ja turvallisuus), ISO 9001:2001 (laatu) ja ISO 9706 (arkistointikelpoisuus). Colotech+-paperissa on pehmokalanteroitu pinta, joka tekee siitä sileän ja paperista ryhdikkään, mikä parantaa paperin ajettavuutta. Paperin sävy on erittäin vaalea, mikä parantaa värien toistuvuutta. (6; 7.)

KahaPRINTissä käytetään pääosin A3-kokoisia materiaaleja. Nuvera 120 -painokoneen mustavalkotulosteisiin käytetään pääasiassa Xerox Business 80 g/m² -paperia A3-koossa, joka toimii hinnastojen sisäsivujen materiaalina. Xerox 700 -painokoneessa käytetään paljon erilaisia materiaaleja. Käyttöohjeiden ja vastaavien painotöiden perusmateriaalina käytetään päällystämättömiä Xerox Colotech+ 100 g/m² -papereita. Esitteissä ja luetteloissa, joihin halutaan enemmän näyttävyyttä ja arvokkuuden tuntua, käytetään neliöpainoltaan hieman suurempia, päällystettyjä materiaaleja, kuten Xerox Colotech+ Silk- ja Xerox Colotech+ Gloss -materiaaleja. Monisivuisissa vihkotöissä käytetään neliömassaltaan alhaisia materiaaleja, jotta Xerox 700 -painokoneen vihkolaite taittaa ja nitoo ne vihkomuotoon ja Xerox Square Fold -viimeistelijä nuuttaa ne.

Xerox Colotech+ Silk 140 g/m² on M-real Zandersin tehtaalla valmistettu päällystetty paperi, jonka paksuus on 125 µm ja bulkki 0,89 cm³/g. Matala bulkki, eli paperin ominaistilavuus, viittaa paperin korkeaan laatuun. Paperin kiilto on 30 % (Tappi 75°), eli se on hyvin mattapintainen, vaaleus on 99 % ja opasiteetti 95,5 %. Colotech+ Silk 140 g/m² -paperin valkoisuus on 122 CIE. (6.)

Myös Xerox Colotech+ Gloss 140 g/m² on M-real Zandersin tehtaalla valmistettu päällystetty paperi, jonka paksuus on 119 µm ja bulkki 0,85 cm³/g. Paperin kiilto on 70 % (Tappi 75°). Vaaleus, opasiteetti ja valkoisuus ovat samat kuin Colotech+ Silk -paperilla. Valupäällystetyn Colotech+ Supergloss 210 g/m² -paperin paksuus on 245 µm, bulkki 1,17 cm³/g ja kiilto 90 % (Tappi 75°), eli se on hyvin kiiltävä materiaali, kuten valupäällystetyt materiaalit yleensä. Korkea kiilto saadaan aikaan kuivattamalla paperi kiiltävää metallisylinteriä vasten (8). Supergloss-paperin vaaleus on 95,0 %, CIE-valkoisuus 110 ja opasiteetti 98,0 %. (6.)

KahaPRINTissä käytetään myös jonkin verran erikoismateriaaleja, muun muassa säänkestävää Premium NeverTear -materiaalia. Premium NeverTear on synteettinen mattapintainen valkoisesta polyesteristä valmistettu erikoismateriaali, jolla on erinomainen

kulutuskestävyys. Materiaali kestää vettä, öljyä, rasvaa ja kemikaaleja. Siinä on erikoispinnoite, joka sitoo hyvin toonerin, joten materiaalille voidaan tuottaa erittäin hyvä kuvanlaatu. Materiaalia voidaan myös jälkikäsitellä leikkaamalla, lakkaamalla, rei'ittämällä, taittamalla ja nuuttaamalla. (7.)

KahaPRINTissä käytetään myös paljon tulostustarroja. Yksi eniten käytetyistä materiaaleista on Polyspeed-tarra. Myös Polyspeed-tarra on synteettinen, säänkestävä polyetyleenistä valmistettu erikoismateriaali. Tarrassa on voimakas akryylipohjainen liima, joka voidaan kiinnittää muun muassa metalliin, teräkseen ja muoviin. Polyspeed-tarran paksuus ilman taustapaperia on 178 µm ja opasiteetti 92 %. Puuvapaa taustapaperi on TCF-valkaistua päällystettyä voimapaperia. Kloorikemikaalittomassa TCF (Total Chlorine Free) -valkaisussa käytetään happikemikaaleja, kuten happi, vetyperoksidi ja otsoni (4). Polyspeed-tarra kestää vettä, öljyä, rasvaa, likaa ja kulutusta sekä käytössä -30 °C:n pakkasta ja +80 °C:n lämpöä (lyhytaikaisesti jopa +200 °C:n). Tarra kiinnittyy myös kylmään tai kosteaan pintaan. (6; 7.)

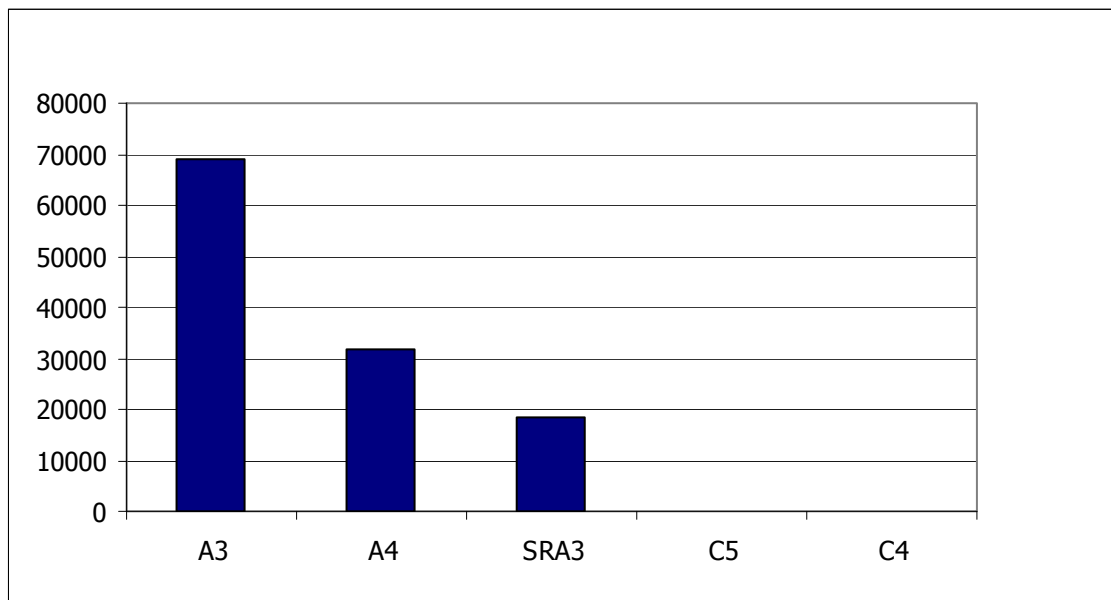
3.2.2 Materiaalien käyttö Xerox 700:ssa seurantajakson aikana

Seurantajakson materiaalitiedot ovat peräisin Xerox 700 -painokoneen lokitiedostosta. Lokitiedosto oli paras lähde materiaalien seurantaan, sillä eniten käytetyt paperit on tallennettu painokoneelle ja näin ne näkyvät tiedostossa numeroituina ohjelmoituina papereina ja muut materiaalit oli helppo tunnistaa lokitiedostosta paperialustan ja muiden tietojen mukaan. Lokitiedosto on ehdottomasti luotettavin lähde, sillä siihen tallentuu jokainen tulostus.

Xerox 700:lla tulostettiin eniten A3-kokoisille materiaaleille seurantajakson aikana. A3-materiaalien osuus oli 58 % ja A3- ja SRA3-materiaalien osuus oli yhteensä noin 73 % kaikista tulostetuista arkeista. Suurten arkkikokojen osuus johtuu siitä, että Xerox 700:lla tulostetaan hyvin paljon vihkotöitä A3- ja SRA3-papereille. SRA3-paperille tulostetaan sellaiset vihkotyöt, jotka halutaan leikata puhtaaksi eli poistaa niistä painokoneen jättämät valkoiset marginaalit. Suurten arkkikokojen suosio johtuu osittain myös tavasta, jolla KahaPRINTissä painetaan A4-kokoiset työt kahtena kappaleena A3- tai SRA3-paperille tulostuskulujen puolittamiseksi.

A4-kokoisten materiaalien osuus kaikista Xerox 700 -painokoneella tulostetuista materiaaleista oli 27 %. A4-kokoisia materiaaleja on käytetty yksittäisiin A4-kokoisiin tulosteisiin sekä korttipohjissa ja vihkotöissä, kun on haluttu tuottaa A5-kokoinen vihko. Xerox 700:lla tulostettiin seurantajakson aikana myös C4- ja C5-kokoisia kirjekuoria, mutta niiden osuus jäi hyvin pieneksi, sillä väripainokoneella tulostetaan vain erityispostitusten, kuten kutsujen ynnä muiden kirjekuoret, joihin halutaan näyttävyyttä.

Kuvio 5 havainnollistaa A3-kokoisten materiaalien selkeästi suurimman osuuden Kaha-PRINTissä. C4- ja C5-kokoisten materiaalien määrät seurantajaksolta ovat niin pienet, 168 arkkia ja 3 arkkia, että niiden pylväitä ei näy kuviossa.



Kuvio 5. Eniten käytetyt arkkikoot Xerox 700:ssa seurantajakson aikana.

Seurantajakson aikana Xerox 700:lla käytettiin keskimäärin 60 prosenttia päällystämättömiä materiaaleja ja 40 prosenttia päällystettyjä materiaaleja. Kaikki päällystämättömät paperit olivat Xerox Colotech+ -sarjan päällystämättömiä väritulostuspapereita.

Seurantajaksolla käytetyt päällystetyt materiaalit ovat Colotech+ Silk, Colotech+ Gloss ja Colotech+ Supergloss. Colotech+ Silk on mattapintainen, molemmin puolin päällystetty paperi. Colotech+ Gloss on molemmin puolin päällystetty sileä- ja kiiltäväpintainen paperi. Colotech+ Supergloss on toispuoleisesti valupäällystetty erittäin kiiltävä paperi. Päällystetty puoli on sileä ja taustapuoli päällystämätön ja huokoinen. (7.)

Päällystämättömiä Colotech+-papereita käytettiin pääasiassa käyttö- ja asennusohjeisiin, postitussaatteissa, lehdistötiedotteissa ja yksittäisissä tulosteissa. Tätä paperia käytettiin myös paksumpien luetteloiden sisäisivuissa, joissa käytettiin neliöpainoltaan 90 g/m²- tai 100 g/m² -paperia, luettelon sivumäärästä riippuen, sillä painokoneen vihkolaitteen taittokapasiteetti on suoraan verrannollinen paperin paksuuteen ja paperin kymmenen gramman neliöpainon muutoksella on vaikutus vihkolaitteen taittamaan arkkimäärään. Päällystämätöntä Colotech+ 250 g/m² -paperia käytettiin yrityksen käyntikortteihin.

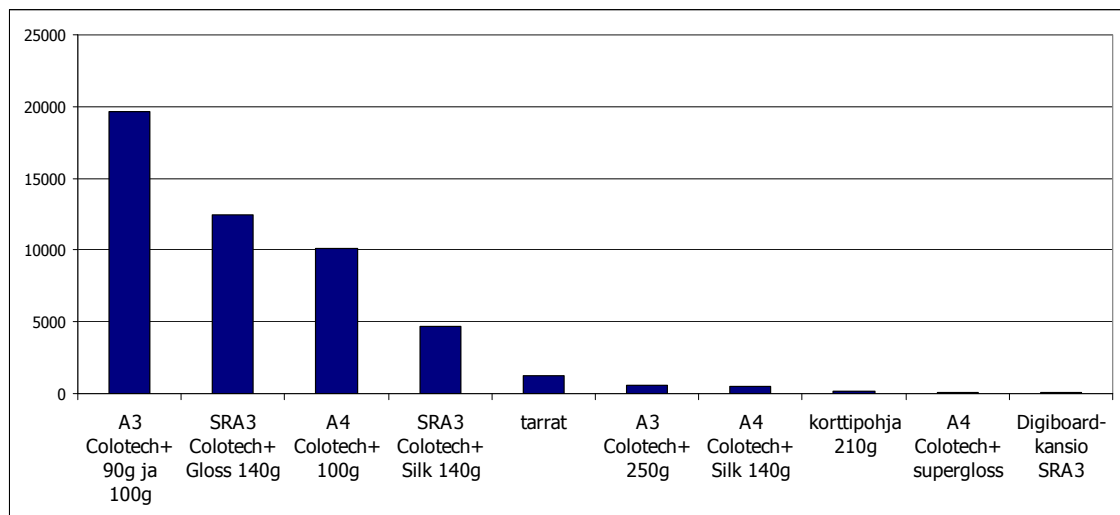
Päällystettyjä Colotech+ Silk- ja Colotech+ Gloss -materiaaleja käytettiin sivumäärältään pienempiin luetteloihin, joista halutaan edustavan ja korkealaatuisen näköisiä. Colotech+ Silk oli aikaisemmin ehdottomasti eniten käytetty päällystetty materiaali KahaPRINTissä, mutta erään tärkeän tuoteluettelon myötä alettiin käyttää Colotech+ Gloss 140 g/m² -paperia, jotta KahaPRINTissä painettu suomenkielinen luettelo vastaisi ulkonäöltään muita, Norjassa painettuja kieliversioita. Päällystetyistä Colotech+ Silk- ja Gloss-papereista käytetään eniten 140 g/m² -paperia SRA3-koossa. Näitä papereita KahaPRINTissä varastoidaan eniten suhteessa muihin erikoispapereihin. Muita neliöpainoltaan erisuuruisia päällystettyjä papereita tilataan lähinnä tarpeen mukaan.

Muita KahaPRINTissä seurantajaksolla käytettyjä papereita olivat muun muassa Colotech+ Supergloss 210 g/m², jota käytettiin muun muassa messuille ja jälleenmyyjäliikkeisiin tulevien esittelyseinien tuotekortteihin, ja erilaiset esinuutatut korttipohjat, joista tehtiin kutsuja ja joulukortteja. Seurantajakson aikana KahaPRINTiin tilattiin ensimmäisen kerran Xerox Digiboard A4 -kansioita. DigiBoard-kansiomateriaali on esinuutattu, perforoitu ja osittain stanssattu SRA3-kokoinen 210 g/m² -arkki, joka tulostuksen jälkeen leikataan, siitä irrotetaan perforoinnit, se taitellaan ja liimataan tasku papereita varten kiinni arkkiin. Digiboard A4 -materiaalia käytettiin pääasiassa messujen lehdistökansioihin, joihin laitettiin lehdistötiedotteet. Näin lehdistökansioista saatiin tilaisuutta varten personoituja ja huomioarvoltaan suurempia.

Seurantajakson aikana Premium NeverTear -materiaalia käytettiin 95-mikronisena, joka vastaa noin 125 g/m², palautuslappuihin, jotka kiinnitettiin ilmastoinnin kylmälaitepulloihin (6). Ilmastoinnin kylmälaitepullot lähetetään muun muassa autokorjaamoihin, ja

tähän tarkoitukseen on tärkeää käyttää materiaalia, joka kestää kulutusta, öljyä ja kemikaaleja. Palautuslaput ovat pieniä, ja niitä asetellaan useampia A3-arkille. Siksi NeverTearin käytetty arkkimäärä seurantajaksoilta ei ole suuri, sillä yhdestä A3-arkista saadaan useita painotuotteita. Tulostuksen jälkeen arkit leikattiin giljotiinileikkurilla ja niihin porattiin reiät kiinnitystä varten. Polyspeed-tarraa käytettiin seurantajakson aikana muun muassa myyntituotteisiin tuleviin viivakoodi- ja öljynvaihtotarroihiin ja ulkokyltteihin ja tavallista kopiotarraa myyntituotteisiin tuleviin käyttöohjeisiin ja tuotetietotarroihiin.

Kuvio 6 havainnollistaa eniten käytettyjen papereiden määrän. Kuviosta voi nähdä, että vaikka erikoismateriaaleja ja päällystettyjä materiaaleja käytetään paljon KahaPRINTissä, on suurin osuus kuitenkin päällystämättömillä Colotech+-materiaaleilla, mikä johtuu siitä, että KahaPRINTissä tulostettujen käyttö- ja asennusohjeiden määrät ovat suuret.



Kuvio 6. Eniten käytetyt paperit Xerox 700:lla seurantajakson aikana.

Seurantajakson aikana ainoa uusi käyttöönotettu materiaali oli Xerox DigiBoard -kansio. Se tulee jäämään KahaPRINTin valikoimaan, sillä materiaalin avulla saadaan tuotettua tärkeitä personoituja painotuotteita, jotka erottuvat esimerkiksi messujen lehdistöhuoneessa. Seurantajakson aikana tilattiin myös koekäyttöön kirkasta tulostustarraa ja 120 g/m² Colotech+ Silk -materiaalia, jota on tarkoitus kokeilla julisteiden ja muiden markkinointimateriaalien tulostamiseen.

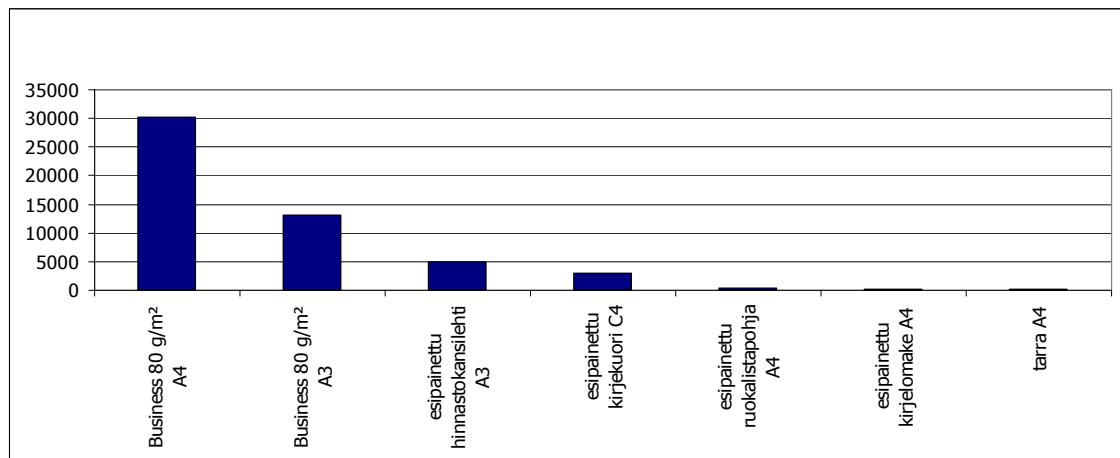
3.2.3 Materiaalien käyttö Nuvera 120:ssa seurantajakson aikana

Nuvera 120:ssa käytettyjen materiaalien valikoima on paljon suppeampi kuin Xerox 700:lla, myös seurantajakson aikana. Kaikki Nuvera 120:lla käytetyt materiaalit olivat päällystämättömiä. Käytetyin paperi oli Xerox Business 80 g/m² A4- ja A3-koossa. Business-paperi on mustavalkotulostukseen kehitetty paperi, joka on huokoisempi kuin väritulostuspaperit.

Nuvera 120 -painokoneessa käytetään myös suhteellisen paljon esipainettuja materiaaleja. Suurin osuus niistä oli hinnastokansilehdillä, jotka on tilattu ulkopuoliselta painolta. Hinnastokansilehdet ovat A3-kokoisia, ja niihin on painettu hinnastoteksti sekä yrityksen logo, logon Pantone-värillä. Hinnastokannen materiaali on 100 g/m² -offset-paperia.

Nuvera 120:lla painettiin postitusten osoitetiedot offsetilla esipainettuihin kirjekuoriin. Kirjekuoret ovat C4-kokoisia, ja niiden ajettavuus on hyvä, vaikka kuoria ei ole kehitetty digitaaliseen tulostukseen. Kolmanneksi suurin esipainettu materiaali seurantajakson aikana oli henkilöstöravintolasta saadut esipainetut A4-kokoiset 100 g/m² -ruokalistapohjat. Myös ne on esipainettu offset-painotekniikalla.

Kuviosta 7 voi nähdä Business-papereiden suuret osuudet Nuvera 120:lla seurantajakson aikana. Esipainettujen papereiden osuus on 16 prosenttia kaikista painokoneella tulostetuista papereista.



Kuvio 7. Eniten käytetyt paperit Nuvera 120:lla seurantajakson aikana.

Business 80 g/m² A3 -papereista käytettiin yli 73 prosenttia tuotehinnastojen sisäisivuihin. Loput 27 prosenttia käytettiin asennus- ja käyttöohjeisiin. Business 80 g/m² A4 -paperit käytettiin asennus- ja käyttöohjeisiin, päivittäisten postien lähetyksdokumentteihin ja muihin yksittäisiin tulostuksiin.

Esipainetuista materiaaleista hinnastokansilehdet käytettiin tuotehinnastoihin kansilehtinä tai nelisivuisiin (yksiarkkisiin) hinnastoihin materiaalina. Esipainetuille ruokalista-pohjille tulostettiin viikoittaiset ruokalistaset henkilöstöravintolan käyttöön, ja esipainetuille kirjelomakkeille tulostettiin dokumentti, joka lähetetään yrityksen uusille asiakkaille. Esipainettuihin kirjekuoriin tulostettiin seurantajakson aikana yhteensä 2 989 osoitetta, ja kaikki nämä kirjekuoret tulostettiin kuukausipostitusten tarpeisiin. Tarroja Nuvera 120:lla tulostettiin yhteensä 139 A4-arkkia, ja ne olivat pääosin tuotenimiketarroja myytäviin tuotteisiin tai osoitetarroja toimiston käyttöön.

3.2.4 Materiaalien hallinta seurantajakson aikana

Seurantajakson aikana painomateriaalit tilattiin Xerox Oy:n tarvikemyynnistä, kuten aikaisemminkin. Kaikki tilaukset teki pääkäyttäjä puhelimitse. Yhtä tilausta lukuun ottamatta tilausten toimitukset tehtiin tilausta seuraavan arkipäivän aamuna Oy Kaha Ab:n varastoon, josta varastohenkilökunta toimitti paperit KahaPRINTiin, pois luettuna 5. lokakuuta ja 25. marraskuuta tilatut 320 riisin Xerox Business 80 g/m² A4 -paperilavat, jotka jäivät varaston käyttöön.

Seurantajakson aikana tehtiin kymmenen paperitilausta ja tilaukset tehtiin kahdesta kolmeen kertaa kuussa. Erikoismateriaalien ja päällystettyjen paperien tilausmäärät olivat suhteellisen pieniä, koska paperitilausten toimitusaika on alle vuorokauden eivätkä erikoismateriaalien hinnat ole määrään sidottuja. Näitä erikoismateriaaleja ei tarvitse varastoida suuria määriä. Tilauksista ei tule toimituskuluja, pois luettuna alle sadan euron tilaukset, joista tulee seitsemän euron toimituslisä.

Xerox Business 80 g/m² A4 -paperia ja Colotech+ 100 g/m² A3 -paperia tilattiin lavoikohtaisesti, koska näiden papereiden kulutus on niin suurta. Isot 320 riisin paperilavat Xerox Business 80 g/m² -paperia tilataan kokonaisuudessaan varaston käyttöön, jossa siitä tulostetaan muun muassa lähetteet lähetyksen mukaan. KahaPRINTiin ja toimisto-

puolelle tätä paperia tilattiin pienempi lava (100 riisiä), joka riittää näiden yksiköiden käyttöön. Xerox Business 80 g/m² -paperin kulutus on suurinta nimenomaan varastossa, minkä takia varastoon tilataan aina suurempi lava eikä yksittäisiä paperilaatikoita siirretä KahaPRINTin ja varaston välillä. Seurantajaksolla 320 riisiä Xerox Business 80 g/m² -paperia riitti varastossa alle kaksi kuukautta.

Xerox Colotech+ 100 g/m² A3 -paperilava tilattiin KahaPRINTin käyttöön. Kuten aikaisemmin ilmeni, tämän paperin kulutus KahaPRINTissä on hyvin suurta ja tätä paperia käytetään lisäksi toimistopuolella, minkä takia sitä tilattiin lavallinen. Business-papereiden hinnat ovat myös hieman edullisempia lavakohtaisissa tilauksissa kuin laatikkokohtaisissa tilauksissa, minkä takia kannattaa suosia lavakohtaisia tilauksia, kun menekki on suuri. Taulukosta 1 voi nähdä tarkemmin materiaalien tilausmäärät ja tilauspäivämäärät.

Taulukko 1. Tilatut paperit seurantajakson aikana.

Tilaus-pvm	Toimitus-pvm	Materiaali	Tilausmäärä	Riisi- ja arkkimäärät
3.9.	6.9.	Digiboard A4 -kansio SRA3	1 laatikko	82 kansiota
17.9.	18.9.	16-jakoista kopiotarraa A4	1 laatikko	10 pakettia (à 100 arkkia)
21.9.	22.9.	Colotech+ Gloss 140 g/m ² SRA3	3 laatikkoa	15 riisiä (à 250 arkkia)
5.10.	6.10.	Business 80 g/m ² A4	1 lava (iso)	320 riisiä (à 500 arkkia)
5.10.	6.10.	Business 80 g/m ² A4	1 lava (pieni)	100 riisiä (à 500 arkkia)
15.10.	18.10.	Colotech+ Gloss 140 g/m ² SRA3	5 laatikkoa	25 riisiä (à 250 arkkia)
15.10.	18.10.	Colotech+ 100 g/m ² SRA3	5 laatikkoa	25 riisiä (à 500 arkkia)
26.10.	27.10.	65-jakoista kopiotarraa A4	1 laatikko	10 pakettia (à 100 arkkia)
4.11.	5.11.	Digiboard A4 -kansio SRA3	1 laatikko	82 kansiota
4.11.	5.11.	Colotech+ 100 g/m ² A3	1 lava	96 riisiä
25.11.	26.11.	Business 80 g/m ² A4	1 lava (iso)	320 riisiä (à 500 arkkia)
8.12.	21.12.	Premium Nevertear 95 µ A3	3 pakettia	300 arkkia
15.12.	16.12.	Colotech+ Gloss 140 g/m ² A3	5 laatikkoa	25 riisiä (à 250 arkkia)

Materiaalin hallinnassa ei ollut ongelmia seurantajakson aikana. Varastossa oli aina tarpeeksi materiaalia tulevia tulostustöitä varten, eikä painotöiden tulostus viivästynyt materiaalin puuttumisen takia. Tämä johtui tulostinoperaattorin ja pääkäyttäjän hyvästä vuorovaikutuksesta. Tulostinoperaattori tiedotti paperitilauksista vastaavalle pääkäyttäjälle ajoissa paperin loppumisesta, ja lisäksi lyhyet toimitusajat mahdollistivat tehokkaan ja toimivan materiaalinhallinnan.

3.3 KahaPRINTin painokustannukset

KahaPRINTin painokustannukset muodostuvat painopintakohtaisista tulostuskustannuksista ja materiaalikustannuksista. Materiaalikustannukset koostuvat papereiden ja muiden tulostusmateriaalien hinnasta.

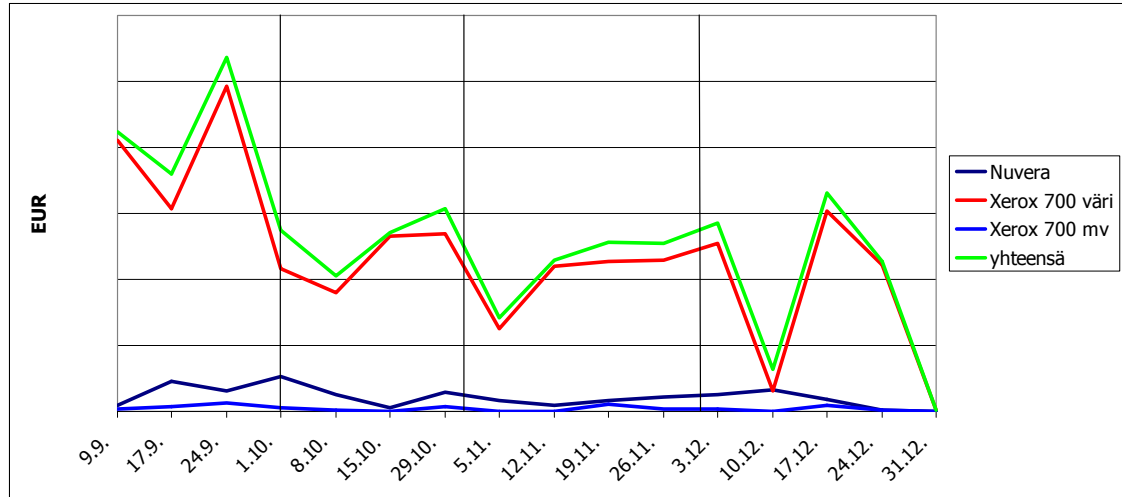
Tulostuskustannuksiin lasketaan kustannukset tuotetuista painopinnoista. Tähän ei sisälly siis papereiden ja muiden tekijöiden kustannuksia. Painopintakohtaiset kustannukset muodostuvat painokoneen täyshuoltosopimuksen kustannuksista. Mustavalkoisen sivun painopintakustannukset ovat noin kymmenesosan värisivun kustannuksista. Painokoneiden välillä mustavalkosivun hintaerotus on merkityksetön. On huomioitava, että osavärien määrä tai paperin peittoaste eivät muuta kustannusten hintaa, vaan kokonaan nelivärein peitetyn sivun kustannukset ovat samat kuin sivun, jossa on yksi yhdellä osavärillä painettu piste. Samoin on kummallakin painokoneella huomioitava, että painopinnan kustannukset ovat arkin koosta riippumattomia. Siksi kannatta asetella pienikokoiset työt suuremmalle arkille, jolloin tulostuskustannuksissa säästetään moninkertaisesti.

Tulostuskustannukset veloitetaan asiakasyritykseltä sopimuksessa sovituin väliajoin. Xerox Oy laskuttaa Oy Kaha Ab:ltä toteutuneet painopinnot puolivuositain. Pääkäyttäjä lähettää Xerox 700 -laitteen mittarilukemat Xerox Oy:lle joulun- ja kesäkuun lopulla ja Nuvera 120 -laitteen mittarilukeman tammi- ja heinäkuun lopulla. Laskutuskausi on näillä kahdella painokoneella eri, sillä laitteita ei ole hankittu samanaikaisesti yritykseen ja Nuvera 120:n laskutuskausia on jatkettu edellisen laitekannan laskutuksen mukaan.

Tulostuskustannukset seurantajakson aikana

Tulostuskustannukset seurantajakson ajalta on laskettu mittarilukemien perusteella. Luvut ovat luotettavia, sillä ne saadaan suoraan painokoneelta ja ne toimivat myös Xerox Oy:n laskutusperusteena. KahaPRINTin painopintojen tulostuskustannuksista värillisten painopintojen määrä on karkeasti laskettuna yhtä suuri kuin mustavalkoisten painopintojen, mutta koska kustannukset ovat kymmenkertaiset mustavalkotulosteisiin verrattuna, kustannuserot mustavalkoisten ja värillisten painopintojen välillä ovat huomattavat.

Kuvio 8 havainnollistaa värillisten ja mustavalkoisten painopintojen suuren kustannuseron. Värillisten painopintojen korkeampi hinta korostaa luonnollisesti vaihteluja kustannuksissa viikko- ja kuukausitasolla mustavalkotulosteisiin verrattuna.



Kuvio 8. Seurantajakson tulostuskustannusten muutokset viikkotasolla.

Seurantajakson tulostuskustannusten osuudet eivät poikenneet huomattavasti koko vuoden 2010 tulostuskustannuksista lasketusta neljän kuukauden keskiarvosta. Seurantajakson väritulosteiden kustannukset olivat noin viisi prosenttiyksikköä pienemmät kuin keskimääräiset neljän kuukauden tulostuskustannukset. Mustavalkotulosteissa kustannukset kasvoivat noin 17 prosenttia keskimääräisestä. Väritulosteiden kustannusten suuren osuuden ansiosta seurantajakson yhteenlasketut kustannukset jäivät silti kolme prosenttia alle keskimääräisen.

Taulukossa 2 ovat KahaPRINTin painokoneiden tulostuskustannusten osuudet koko vuoden 2010 tulostuskustannuksista. Suurin ero on mustavalkotulosteissa. Seurantajaksoilla Xerox 700 -painokoneella tuotettujen mustavalkotulosteiden kustannukset ovat suuret verrattuna koko vuoden kustannuksiin.

Taulukko 2. Seurantajakson tulostuskustannusten osuus vuoden 2010 tulostuskustannuksista.

	1.9.–31.12.2010		
	Väri	Mv	Yhteensä
Nuvera 120	-	36 %	36 %
Xerox 700	32 %	72 %	32 %
Yhteensä	32 %	39 %	32 %

Ulkopuolisen Semel Oy:n tulostuksista veloitettiin seurantajakson aikana 24 200 painopinnasta, joiden tulostuskustannukset olivat noin 15 % kaikista tulostuskustannuksista. Kaikki Semel Oy:n painotyöt tehtiin Xerox 700 -painokoneella.

Materiaalikustannukset

Materiaalikustannukset muuttuivat hieman seurantajakson aikana. Xerox Oy:n tarvike-liiketoiminnan yhteyspäällikkö Katariina Wolin tiedotti Kaha Oy:lle tiettyjen papereiden hintojen korotuksesta, ja uusi hinnasto astui voimaan 2. marraskuuta 2010. KahaPRINTin käyttämistä materiaaleista hintojen korotus koski Business-papereita, joiden hinnat nousivat kolme prosenttia, ja synteettistä NeverTear-materiaalia, jonka korotus oli noin viisi prosenttia edelliseen saman vuoden huhtikuussa voimaan astuneeseen hinnastoon verrattuna.

Taulukosta 3 voi nähdä tilausjakson aikana tehdyt materiaalitytöt. Koska tämä työ käsittelee pelkästään KahaPRINTiä, ei tulisi huomioida varaston käyttämiä Business-papereita, sillä läheteiden tulostus ei kuulu KahaPRINTin töihin. Siksi ne on merkitty taulukkoon harmaana. Business A4- ja Colotech+ A3 -papereista on osa mennyt toimituspuolen monitoimilaitteiden käyttöön.

Taulukko 3. Seurantajakson aikana tehdyt materiaalitytöt.

Tilaus-pvm	Materiaali	Tilausmäärä
3.9.	Digiboard A4 -kansio SRA3	1 laatikkoa
17.9.	16-jakoista kopiotarraa A4	1 laatikko
21.9.	Colotech+ Gloss 140 g/m ² SRA3	3 laatikkoa
5.10.	Business 80 g/m ² A4	1 lava (iso)
5.10.	Business 80 g/m ² A4	1 lava (pieni)
15.10.	Colotech+ Gloss 140 g/m ² SRA3	5 laatikkoa
15.10.	Colotech+ 100 g/m ² SRA3	5 laatikkoa
26.10.	65-jakoista kopiotarraa A4	1 laatikko
4.11.	Digiboard A4 -kansio SRA3	1 laatikko
4.11.	Colotech+ 100 g/m ² A3	1 lava
25.11.	Business 80 g/m ² A4	1 lava (iso)
8.12.	Premium Nevertear 95 mikronia A3	3 pakettia
15.12.	Colotech+ Gloss 140 g/m ² A3	5 laatikkoa

Seurantajaksolla tehtyjen materiaalitilausten kokonaissummasta KahaPRINTin käyttämien papereiden osuus on noin 65 %. Tähän osuuteen sisältyvät kuitenkin myös toimistupuolella käytettävät Business A4- ja pienissä määrin myös Colotech+ 100 g/m² -paperit, mutta niiden osuus ei ole merkittävä, sillä toimistupuolella tulostettava sivumäärä on vain murto-osa KahaPRINTin tulostusmääristä ja Xerox Business -paperi on hinnaltaan edullista muihin papereihin nähden.

Seurantajakson aikana KahaPRINTissä tulostettujen painotöiden materiaalikustannukset eivät ole verrannollisia seurantajakson aikana tilattujen materiaalien kustannuksiin, sillä tulostusmateriaalia on ollut reilusti myös varastossa ja on muun muassa käytetty paljon materiaaleja, joita ei ole seurantajaksolla tarvinnut tilata lisää.

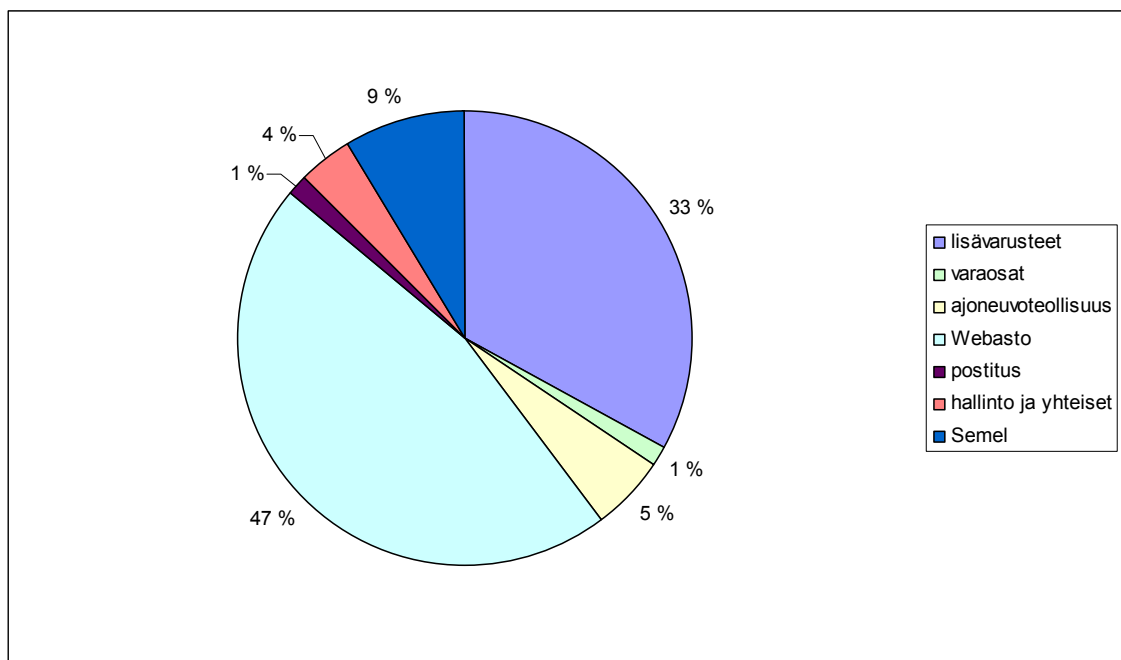
Seurantajaksolla eniten käytettyjen materiaalien mukaan lasketuista materiaalikustannuksista Xerox 700:lla painettujen materiaalien kustannusten osuus oli 72 prosenttia ja Nuvera 120:n osuus 28 prosenttia, josta ulkopuolisista painoista tilattujen esipainettujen materiaalien osuus oli 63 prosenttia. Suuri materiaalien kustannusero johtuu siitä, että Xerox 700:lla painettiin päällystetyille materiaaleille, jotka ovat hinnaltaan huomattavasti kalliimpia kuin päällystämättömät. Jo väripainokoneessa käytetyn peruspaperin hintaluokka on aivan eri kuin mustavalkopainokoneessa käytetyn peruspaperin hinta.

3.4 Painotöiden jakautuminen osastoittain yrityksen sisällä

Oy Kaha Ab:ssä ei ole aikaisemmin seurattu sisäisen painon käyttöä osastokohtaisesti, joten tämän selvittäminen oli tärkeä osa työtä jotta tiedettäisiin, miten käyttö pääpiirteittäin jakautuu. Tämän tiedon hankkimiseksi loimme KahaPRINTin tulostusoperaattorina työskentelevän henkilön kanssa taulukon, johon hän täytti seurantajakson aikana painotyöt, joiden tulostusmäärä oli merkityksellinen tiedon saannin kannalta. Yksittäisiä ja pienipainoksia yksisivuisia töitä ei huomioitu, sillä jokaisen tulostettavan paperin merkitseminen taulukkoon olisi vienyt liian paljon resursseja tulostusoperaattorilta yksittäisten painopintojen merkityksellisyyteen nähden. Taulukkoon täytettiin painotyön omistava osasto, työn nimi, käytettävä painokone, työn tyyppi, painosmäärä, sivumäärä, painopintojen lukumäärä, käytetty paperi ja työhön tehtävä mahdollinen jälkikäsittely. Lisäksi taulukkoon lisättiin myös sarake, johon merkittiin kulutustarvikkeiden vaih-

dot seurantajakson aikana, sillä yhden taulukon käyttäminen olisi tulostinoperaattorille yksinkertaisempaa ja vaivattomampaa.

Kuviosta 9 voi nähdä, että jakauma on erittäin epätasainen. Tähän vaikuttavat pääasiassa osastoiden eri tarpeet. Lisävaruste- ja Webasto-osastot työllistivät KahaPRINTiä yhteensä 80 prosentin edestä seurantajaksolla. Näiden osastojen suureen tulostustarpeeseen vaikuttivat jo aiemmin mainittu syksyn lisävarustekoulutuskiertue ja autonlämmitystuotesesongin alku, jolloin markkinointimateriaalia ja Webaston osalta pääosin asennus- ja käyttöohjeita on tarvittu runsaasti.



Kuvio 9. Painopintojen jakauma osastojen kesken.

Hallinnon ja yhteisiin painotöihin on laskettu yrityksen työntekijöiden käyntikortit, ruokalistas ja muut työt, joiden ei voida suoraan osoittaa kuuluvan tietylle osastolle. Postitussektoriin on laskettu muun muassa kuukausittaisten postitusten saatteet ja vastaanottajien osoitetulostukset kirjekuoriin. Semel Oy on samassa rakennuksessa toimiva ja saman emoyhtiön omistama yritys, jolle KahaPRINT painaa asennus- ja käyttöohjeita kulukorvauksia vastaan.

Seurantajaksolla ajoneuvoteollisuusosastolle painettiin pääasiassa esitteitä ja hinnastoja. Varaosaosaston osuus KahaPRINTin painopinnoista oli noin prosenttiyksikön verran.

Varaosaluonteisissa tuotteissa ei käytetä enää painettuja hinnastoja, mikä selittää osittain pienen osuuden, ja toisekseen loppuvuosi ei ole varaosaluonteisten tuotteiden korkeasesonkia, joten markkinointimateriaalille on todennäköisesti ollut pienempää tarvetta.

Selvitin myös painotyömäärien ja painosmäärien eroja eri osastojen kesken. Eniten painotöitä KahaPRINTistä tilasi lisävarusteosasto, joka tilasi 148 painotyötä seurantajakson aikana. Niistä 34 oli mustavalkotöitä ja tehtiin Nuvera 120 -painokoneella ja 114 oli Xerox 700 -painokoneella tulostettavaa värillistä painotyötä. Painosmäärä oli keskimäärin 254 kpl Nuvera 120 -painokoneella ja 33 kpl Xerox 700 -painokoneella. Painotöiden keskimääräinen sivujen määrä painotyötä kohden oli 12 sivua, ja keskimääräinen painopintojen määrä painosta kohden oli 7 painopintaa.

Webasto-osastolla oli seurantajakson aikana KahaPRINTiin 114 painotyötä, joista 32 painettiin Nuvera 120:llä ja 82 Xerox 700 -painokoneella. Keskimääräinen painosmäärä oli 535 kpl Nuvera 120 -painokoneella ja 144 kpl Xerox 700 -painokoneella. Webasto-osaston painotöiden keskimääräinen sivujen määrä painotyötä kohden oli 7 sivua, ja keskimääräinen painopintojen määrä painosta kohden oli 4 painopintaa.

Muilla osastoilla oli huomattavasti pienemmät painotöiden määrät. Varaosaosastolle tulostettiin seurantajakson aikana 8 painotyötä, ajoneuvoteollisuudelle 34 painotyötä ja Semelille 6. Keskimääräiset painosmäärät olivat varaosilla 69, ajoneuvoteollisuudella 106 ja Semelillä 184. Koko KahaPRINTin keskimääräinen sivumäärä painotyötä kohden oli 13 sivua.

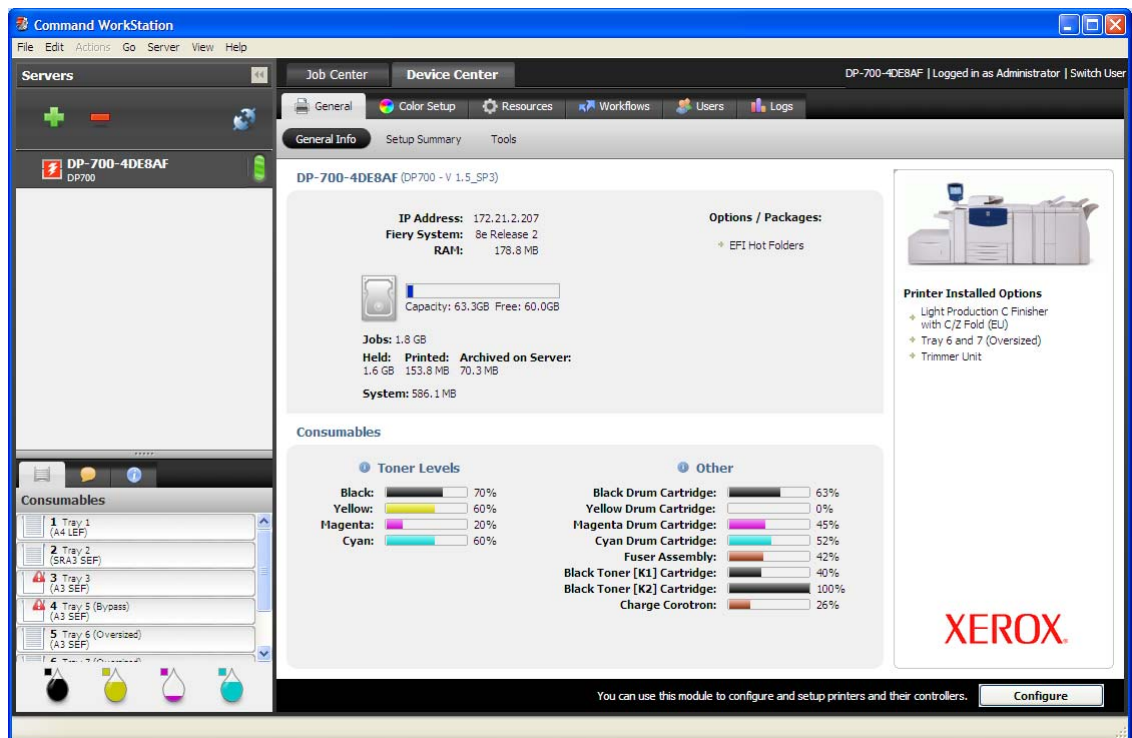
Tuloksia tulkittaessa on kuitenkin otettava huomioon, ettei osastokohtaisessa seurannassa ole huomioitu jokaista painopintaa vaan tulostusoperaattori on kirjannut taulukkoon vain merkityksellisimmät työt. Yksittäisistä ja pienipainoksista töistä muodostuu kuitenkin neljänkin kuukauden aikana suhteellisen huomattava määrä painopintoja. Taulukkoon, josta osastokohtaista seurantaa on tutkittu, on merkitty 256 537 painopintaa, eli 88 % painopintojen todellisesta tulostusmäärästä, joten tulokset ovat kuitenkin vahvasti suuntaa antavia.

4 KahaPRINTin painokoneiden ylläpito seurantajakson aikana

4.1 Kulutustarvikkeiden hallinta KahaPRINTissä

Toimin itse KahaPRINTin digitaalisten painokoneiden pääkäyttäjänä, ja hoidamme yhdessä tulostusoperaattorin kanssa painokoneiden ylläpidon. Pääkäyttäjän roolissa tilaan kulutustarvikkeet ja huollot, teen kohdistussäädöt ja toimin tulostusoperaattorin tukena ongelmatilanteissa. Tulostusoperaattori vaihtaa pääasiassa kulutustarvikkeet painokoneisiin ja ilmoittaa minulle, kun kulutustarvikkeita tulee tilata lisää. Olemme jakaneet tehtävät selkeästi, jotta toiminta olisi mahdollisimman luotettavaa ja välttyttäisiin päällekkäisiltä tilauksilta tai tilausten tekemättä jättämiseltä, kun oletetaan, että toinen osapuoli hoitaa tilauksen.

Kulutustarvikkeiden vaihtohetki selviää painokoneen näytössä esiintyvistä tekstistä, joka ilmoittaa kulutustarvikkeen olevan vähissä tai että kulutustarvike on vaihdettava heti. Jos tonereiden varasäiliöt ehtivät tyhjetä, ennen kuin toneri ehditään vaihtamaan, painokone pysähtyy ja antaa äänimerkin. Kulutustarvikkeiden tilaa voi seurata myös omalta päätteeltään Command Workstation -tulostushallintaohjelmistosta, jossa näkyy joka näkymässä tonereiden tasot tai ilmoitukset painokoneelta, jos jokin kulutustarvike on vaihdettava. Ohjelman painokoneen tilasta kertovalta välilehdeltä voi kulutustarvikkeiden tilaa tutkia tarkemmin: siinä tarvikkeiden jäljellä oleva elinikä näkyy prosenteissa. Kuvassa 2 näkyvät vasemmassa alakulmassa tonereiden tasot ja näkymä kulutustarvikkeiden tasosta.



Kuva 2. Command Workstation -ohjelman kulutustarvikkeiden tila -näköm.

KahaPRINTin painokoneiden kulutustarvikkeet tilataan laitetoimittajan asiakaspalvelusta. Tilausta tehtäessä laitetoimittaja kysyy aina laitteen sarjanumeroa ja mittarilukemia, sillä tilausjärjestelmä vertaa automaattisesti painokoneiden käyttöä tilattuihin kulutustarvikemääriin. Kulutustarvikkeet ovat hinnoiltaan suhteellisen kalliita, ja koska ne sisältyvät huoltosopimukseen, on laitevalmistajan kannalta riskinä, että kulutustarvikkeita tilataan kohtuuttomia määriä.

Laitetoimittajat tarjoavat nykyään mahdollisuutta myös automaattiseen kulutustarvikkeiden toimitukseen. Tässä ratkaisussa laitetoimittaja luo yhteyden painokoneeseen tai monitoimilaitteeseen ja seuraa kulutustarvikkeiden tilaa sekä toimittaa yksittäisiä tarvikkeita sen perusteella (9). KahaPRINTissä ei valittu tätä ratkaisua, sillä kulutustarvikkeiden toimitus tulee suureen varastoon ja yksittäin toimitetut tarvikkeet saattavat hävitä sinne muiden saapuvien tuotteiden sekaan. Itse koen myös, että tarvikkeiden hallinnointi olisi huomattavasti hankalampaa tällä tavalla, joten Kahalla valittiin perinteinen tilaustapa huoltosopimusta tehtäessä.

KahaPRINTissä pyritään pitämään kulutustarvikkeita varastossa niin, että hyllystä löytyy aina uusi tarvike vaihdettavan tarvikkeen tilalle. Mikäli kulutustarvikkeita ei varas-

toitaisi, olisi useampien päivien tulostuskatkojen riski suuri. Kiireellisinä aikoina painokoneen antamasta kulutustarvikkeen vaihtotarveilmoituksesta saattaa yrityksen painomäärillä kulua alle vuorokausi siihen, että kone pysähtyy, kunnes kulutustarvike vaihdetaan. KahaPRINT pyrkii olemaan aina toimintavalmiina, joten kulutustarvikkeiden hallinnassa on tärkeää ennakoida tilanteet ja tilata järkevä määrä kulutustarvikkeita varastoon.

4.2 KahaPRINTin digitaalisten painokoneiden kulutustarvikkeet

Kulutustarvikkeissa Xerox 700- ja Nuvera 120 -painokoneiden välillä on eroja, sillä Xerox 700 on neliväripainokone ja Nuvera 120 yksivärinen painokone, mikä vaikuttaa muun muassa kulutustarvikkeiden määrään, kiinnityslaitteen lämpötilaan ja toonereiden koostumukseen. Painokoneiden tuotantonopeudetkin ovat erilaiset: Xerox 700 -painokoneen tulostusnopeus on 70 A4-sivua minuutissa ja Nuvera 120:n 120 A4-sivua minuutissa, mikä vaikuttaa kulutustarvikkeisiin ja niiden vaihtoväleihin.

Tooneri

Tooneriksi kutsutaan digitaalisten painokoneiden värijauhetta. Tooneri koostuu partikkeleista, jotka sisältävät pigmenttiä ja kantoainetta, jonka avulla tooneri tarttuu sähkövarattuun kuvarumpuun. Kuvan muodostuksessa kuvarumpu, johon on varauksella muodostettu kuvan aihio, vetää puoleensa tooneripartikkeleita. Rummusta tooneripartikkelit siirtyvät kuvan muodossa kuvahihnalle ja siitä paperille. Digitaalisessa väripainokoneessa jokainen osaväri siirtyy omalta kuvarummulta samaan kohtaan paperia, jolloin siihen rakentuu värikuva. Tooneri kiinnittyy paperiin kiinnityslaitteessa, jonka lämpö ja telojen puristus kiinnittävät kuvan paperiin. Toonerin partikkelit sulavat ja tarttuvat toisiinsa ja paperiin tässä vaiheessa.

KahaPRINTin Xerox 700 -painokoneessa käytettävän emulsioaggregaatiotoonerin ero perinteisen tooneriin verrattuna on, että sen partikkelit on kasvatettu kokoonsa, jolloin niistä saadaan pienikokoisempia ja tasareunaisempia kuin jauhamalla, kuten perinteisessä toonerissa. Tästä syystä EA-toonerin avulla saadaan tarkempia kuvia, joissa on suuremmat sävyerot kuin tavallisella toonerilla painetuissa kuvissa. (10, s. 2–4.)

Xerox 700 -painokoneen emulsioaggregaatiotooneri sisältää pääosin hartsia (60–70 %). Ferriittijauhetta toonerissa on 10–20 %, ja sen avulla tooneri tarttuu sähkövarattuun rumpuun. Lisäksi Xerox 700:n EA-toonerissa on pigmenttejä (>10 %), vahaa (<10 %) sekä lisäaineita. (11, s. 1.)

Xerox 700 on nelivärinen digitaalinen painokone, eli se muodostaa tulostettavan kuvan neljästä eri toonerista, jotka ovat syaani, magenta, keltainen ja musta. Painokoneessa on kaksi paikkaa mustille toonerikaseteille ja yksi paikka jokaista värillistä tooneria kohden. Mustalle toonerille on kaksi paikkaa siksi, että laitevalmistajan oletuksen mukaan mustaa värijauhetta käytetään painokoneessa eniten ja näin tulostuskatkojen määrät harvenevat.

Xerox 700 -painokoneen toonerit ovat niin kutsutuissa Smart Kit -värikaseteissa (1). Smart Kit -kasetit voidaan vaihtaa ajon aikana. Painokoneessa on pienet toonerien varasäiliöt, josta laite ottaa värin toonerikasetin vaihdon ajan. Käytännössä tästä ominaisuudesta KahaPRINTissä on harvoin hyötyä, sillä operaattori ei valvo painokoneen vieressä, vaan hän joko kuulee koneen pysähtyvän, kun jokin kulutustarvike on vaihdettava, tai saa siitä tiedon päätteellensä Command WorkStation -sovelluksen kautta.

Nuvera 120:n tooneri koostuu värijauheesta ja kantofaasista. Värijauhe sisältää pääosin polymeerejä (80–90 %), nokimustaa (<6 %) ja pieniä määriä polypropeenivahaa, pintakäsiteltyä piioksidia, polymeerejä, titaanidioksidia ja sinkkistearaattia. Kantofaasi, jonka osuus on 5–25 % toonerista, sisältää pääosin rautajauhetta (>95 %) ja sen lisäksi lisäaineita. Kantofaasin avulla tooneri siirtyy sähkövaratulle kuvarummulle. (12, s. 1.)

KahaPRINTissä huolehditaan, että kulutustarvikevarastossa on aina yhdestä kolmeen jokaista Xerox 700 -painokoneen tooneria ja yksi Nuvera 120 -painokoneen tooneri vaihtoa varten. Nuvera 120 -painokoneen toonerikasetti sisältää monikertaisesti enemmän värijauhetta kuin Xerox 700 -painokoneen toonerikasetit, joten vaihtovälit ovat luonnollisesti aivan eri luokkaa, jolloin Nuveran kohdalla ei tarvitse varautua useammalla toonerikasetilla. Laitevalmistaja arvioi Xerox 700 -painokoneen toonereiden vaihtovälin olevan 15 000 painopintaa ja Nuvera 120 -painokoneen toonerin vaihtovälin 110 000 painopintaa, paperin 6 prosentin peittoasteella (13; 14, s. 10).

Kuvarumpu

Digitaalisessa painokoneessa on yksi kuvarumpu jokaista osaväriä kohden. Rummun tehtävänä on siirtää tooneri kuvahihnalle tulostettavan kuvan muodossa. Kuvarumpu on fotojohteella päällystetty, ja siinä on positiivinen sähkövaraus, joka valotetaan kuva-aihion mukaan (14, s. 40). Negatiivisesti varatut tooneripartikkelit tarttuvat kuvarummun kuva-aihioon, ja näin tulostettavan kuvan aihio saadaan siirrettyä kuvahihnalle ja siitä edelleen paperille sähkövarauksen avulla. (5, s. 103–104.)

Rumpu on erittäin valoherkkä kulutustarvike. Se kannattaa poistaa pakkauksestaan vasta juuri ennen asettamista paikalleen painokoneeseen, ettei se ehdi valottua. Kun rummun asettaa paikalleen, ovat kaikki muutkin rummut alttiina valolle, ja luukkua, jonka takana rummut ovat, kannattaa pitää auki mahdollisimman lyhyen ajan. Xeroxin ohjeen mukaan rumpu saa altistua valolle enintään kahden minuutin ajan (13).

Xerox 700 -painokoneessa on jokaiselle osaväriä oma rumpu. Syaenin, magentan ja keltaisen rummut ovat identtisiä ja tilataan samalla tuotenumerailla. Niiden paikkaa voidaan myös vaihtaa painokoneessa, jos halutaan kokeilla, onko jossakin kuvarummussa vikaa. Esimerkiksi jos tulostusarkilla on säännöllisiä syaaninvärisiä pisteitä, syaanin ja magentan rummun paikkaa vaihtamalla voidaan kokeilla, muuttuvatko pisteet seuraavalla tulostusarkilla magentan värisiksi. Mikäli väri muuttuu, on rummussa vikaa. Mustalla osavärillä on oma rumpu, joka on läpimitaltaan suurempi kuin värirummut. Mustan osavärin kuvarummun kuvapinta-ala on suurempi samasta syystä, kuin laitteessa on kaksi mustaa väriä, eli mustaa väriä oletetaan käytettävän eniten. Mustaan rumpuun on liitetty myös varauskorotroni, joka huolehtii rumpujen sähkövarauksesta kuvaa muodostettaessa. Varauskorotroni seuraa mustan rummun mukana, mutta niitä voidaan tilata ja vaihtaa painokoneeseen myös erikseen, mikäli painokone näin pyytää. Nuvera 120 -painokoneen kuvarumpu ei ole tulostinoperaattorin ja pääkäyttäjän vaihdettavissa, vaan vaihtamisesta huolehtii huolto.

Hukkavärisäiliö

Digitaalisissa painokoneissa on aina hukkavärisäiliö. Tähän säiliöön kerätään kaikki ylimääräinen paperiin tarttumaton ja kuvarummuilta kuvanmuodostuksessa jäävä ylimää-

räinen toneri. Kaikkien osavärien hukkavärit kerätään samaan säiliöön. Hukkavärisäiliö on muovinen tiivis kotelo. Pulverimaiset toneripartikkelit saattavat olla kevyempiä kuin ilma, ja niiden sähkövaraus estää niitä tyhjentymästä kotelostaan esimerkiksi jäteastiin, joten ne saattavat leijaila ympäriinsä ja tarttua seiniin ja kattoon rakennuksessa. Siksi hukkavärisäiliötä ei tule itse tyhjentää. Hukkavärisäiliö kestää koneessa usean toonereiden vaihdon.

Nuvera 120 -painokoneessa hukkavärisäiliön lisäksi koneessa on hukkakehitesäiliö, johon ylimääräinen kehite johdetaan. Kehite tulee toneriin sekoitettuna, joten sitä ei tarvitse tilata ja vaihtaa erikseen. Laitevalmistaja arvioi hukkavärisäiliön vaihtoväliksi 750 000 painopintaa ja hukkakehitesäiliön vaihtoväliksi 800 000 painopintaa.

(16, s. 10; 17.)

Kiinnityslaite

Kiinnityslaite kiinnittää pysyvästi toonereista muodostetun kuva-aihion paperiin digitaalisessa painokoneessa. Kiinnityslaite muodostuu kahdesta telasta, joiden välistä paperi kulkee. Toisen telan korkea lämpötila sulattaa toneripartikkelit, jolloin ne tarttuvat toisiinsa ja tunkeutuvat sekä asettuvat paperin huokosiin telojen puristuksen vaikutuksesta. (14, s. 43; 15, s. 490.)

Xerox 700 -painokoneessa kiinnityslaite kuuluu pääkäyttäjän ja operaattorin vaihdettavissa oleviin kulutustarvikkeisiin. Kiinnityslaitteen vaihtaminen on erittäin yksinkertaista. Painokoneen etuosasta avataan luukku, ja osisto saadaan vedettyä ulos, kun käännetään kahvaa ohjeen osoittamalla tavalla. Vanha kiinnityslaite nostetaan pois paikoiltaan ja uusi laitetaan tilalle. Vanhan kiinnityslaitteen telassa on korkea lämpötila, joten sitä ei kannata pakata laatikkoon heti, jos vaihto on tapahtunut kesken ajon, vaan antaa sen jäähtyä kunnolla.

Nuvera 120 -painokoneessa kiinnityslaitteen telan lämpötilaa voidaan säätää kuusiporaisella säätimellä paperityypin mukaan. Kiinnityslaitteen telojen lämpö on tulostettaessa noin 190 °C, ja säätimen avulla voidaan säätää lämpötilaa hieman matalammaksi tai korkeammaksi. Säätimen asteikko ei kuitenkaan kerro lämpötiloja, vaan siinä on numerointi yhdestä kuuteen. Kun tulostetaan paperia, jonka neliöpaino on pieni, käytetään

pieniä arvoja, ja papereilla, joiden neliöpaino on suuri, säätimen suurimpia arvoja. Lämpötilan säätö vaikuttaa paperin käpristyvyyteen. Jos tulostetaan suurilla säätimen arvoilla paperia, jonka neliöpaino on pieni, paperi todennäköisesti käpristyy ja saattaa aiheuttaa paperitukkeumia painokoneessa. (16, s. 27.)

4.3 Kulutustarvikkeiden hallinta seurantajakson aikana

Kulutustarvikkeiden hallintaa seurattiin luonnollisesti tarkastelujaksolla 1.9.–31.12.2010. Kulutustarvikkeiden vaihdon seuranta KahaPRINTissä jatkuu myös seurantajakson jälkeen. Keskimääräisten vaihtovälien laskemiseen käytettiin tietoja myös tammikuussa 2011 vaihdetuista kulutustarvikkeista, jotta tulos olisi mahdollisimman luotettava, kun kulutustarvikkeiden vaihtovälit varsinkin kuvarumpujen, hukkavärisäiliöiden ja kiinnityslaitteiden osalta ovat pitkiä.

Seurantajakson ulkopuolisten tietojen käyttäminen tarkentaa keskimääräistä vaihtoväliä esimerkiksi tilanteissa, joissa kulutustarvikkeen vaihto on tehty vain kaksi kertaa seurantajakson aikana. Tammikuussa kulutustarvike vaihdettiin kolmannen kerran ja näin keskimääräinen vaihtoväli saatiin laskettua kolmesta vaihtokerrasta, mikä antaa luotettavamman tuloksen kuin kaksi kulutustarvikkeen vaihtoa. Tähän tarkoitukseen käytetty tarkastelujakson ulkopuolinen tieto soveltuu täysin käytettäväksi tässä työssä eikä vääristä tietoja, vaikka muu seuranta on tehty tarkkaan rajatulla tarkastelujaksolla. Kulutustarvikkeiden vaihtojen määrä laskettiin vain seurantajaksolta, jotta se olisi täysin vertailukelpoista tietoa muuhun seurantaan nähden.

Kulutustarvikkeiden vaihdot seurantajakson aikana teki pääasiassa tulostusoperattori. Jokainen kulutustarvikkeen vaihto kirjattiin samaan taulukkoon, johon tulostustyöt seurantajakson aikana kirjattiin. Taulukon päivittämistä on jatkettu seurantajakson jälkeen ja jatketaan myös tulevaisuudessa, sillä siitä saadaan hyödyllistä tietoa tarvittaessa.

Kulutustarvikkeiden seurannasta selvisi huomattavat eroavaisuudet Xerox 700- ja Nuvera 120 -painokoneiden kulutustarvikkeissa ja niiden hallinnassa. Seurantajakson aikana Xerox 700 -painokoneeseen tehtiin yhteensä 34 kulutustarvikkeen vaihtoa ja Nuvera 120 -painokoneeseen ainoastaan kaksi vaihtoa. Nuvera 120 on suunniteltu suurempaan tuotantokäyttöön kuin Xerox 700, ja sen kulutustarvikkeet on suunniteltu

tuottamaan moninkertaisesti enemmän painopintoja kuin Xerox 700 -painokoneen. On tosin huomioitava myös, että Xerox 700 -painokoneeseen tarvitaan huomattavasti useampi kulutustarvike kuin Nuvera 120 -painokoneeseen, sillä neljää väriä painettaessa tarvitaan nelinkertainen määrä tonereita ja kuvarumpuja yksiväripainokoneeseen verrattuna. Väripainokoneella tuotettu sivu saattaa kuluttaa toneria 10–15 kertaa enemmän kuin mustavalkopainokoneella painettu sivu (18, s. 159). Lisäksi Nuvera 120:ssa ei voi vaihtaa itse kuvarumpua ja kiinnityslaitetta kuten Xerox 700:ssa.

Xerox 700 -painokoneessa tonereiden keskimääräinen vaihtoväli KahaPRINTin painotöillä ja painomäärillä on keskimäärin 17 vuorokautta ja Nuvera 120 -painokoneen tonerin vaihtoväli seurannan aikana oli 107 vuorokautta. Nuvera 120:n tonerin keskiarvoa ei tiedetä tällä hetkellä, sillä seurantajakson aikana ensimmäinen vaihto tehtiin 20. syyskuuta 2010 ja sitä seuraava tonerin vaihto 5. tammikuuta 2011. Painopintojen määrä Nuvera 120:n tonerilla oli vähintään 84 363 painopintaa. Tarkempaa lukumäärää ei tiedetä, sillä viimeinen viikoittainen mittarinlukema luettiin 31.12.2010, joten mittarinlukupäivän ja tonerin vaihdon erotus on viisi vuorokautta. Xerox 700 -painokoneen keskimääräinen tonereiden vaihtoväli painopintojen määrässä mitattuna on KahaPRINTissä 27 132 painopintaa. On huomioitava, että nämä luvut eivät ole vertailukelpoisia Xeroxin antamien painopintojen määriin nähden, sillä ne on ilmoitettu A4-kokoisissa painopinnoissa, kun puolestaan KahaPRINTissä painetaan kummallakin painokoneella pääasiassa A3-kokoisia painopintoja.

Xerox 700 -painokoneen kuvarumpujen keskimääräinen vaihtoväli oli 113 vuorokautta, ja kuvarummulla pystyi ajamaan keskimäärin 140 622 painopintaa. Kuvarumpujen vaihtoja oli yhteensä neljä, joista yksi syaanin rummun vaihto, yksi keltaisen rummun vaihto ja kaksi magentan rummun vaihtoa. Mustaa rumpua ei vaihdettu kertaakaan, sillä rummun suurempi kuvapinta-ala pidentää sen käyttöikä. Magentan rummun vaihto jouduttiin suorittamaan kaksi kertaa seurantajakson aikana, sillä ensimmäisenä vaihdettu rumpu vaurioitui 57 vuorokautta vaihdon jälkeen, jolloin sillä oli tulostettu 101 535 painopintaa. Kuvarummun vika huomattiin KahaPRINTissä, kun tulosteissa näkyi arkeilla magentan värisiä pisteitä noin 10 cm:n välein. Kuvarummun toimivuutta kokeiltiin vaihtamalla syaanin ja magentan rumpujen paikkaa. Kun jälki arkilla muuttui syaanin väriseksi, voitiin rumpu todeta vaurioituneeksi ja painokoneeseen vaihdettiin uusi kuvarumpu.

Xerox 700 -painokoneeseen vaihdettiin seurantajakson aikana hukkavärisäiliö kaksi kertaa. Seitsemäs tammikuuta vaihdettiin hukkavärisäiliö painokoneeseen kolmannen kerran, joten keskiarvoja laskettaessa saatiin suurempi otos ja näin luotettavampi keskiarvo. Hukkavärisäiliön keskimääräinen vaihtoväli oli 59 vuorokautta, ja yhdellä hukkavärisäiliöllä pystyttiin tulostamaan keskimäärin 72 865 painopintaa. Myös Nuveraan vaihdettiin hukkavärisäiliö seurantajakson aikana, mutta kun edellisen vaihdon ajankohdasta ei ollut tarkkaa tietoa ja tammikuussa vaihtoa ei tehty, tämänpituisella seurantajaksolla ei saatu tietoa Nuvera 120:n hukkavärisäiliön vaihtovälistä. Hukkakehitesäiliöitä Nuvera 120:een ei vaihdettu kertaakaan seurantajakson aikana.

Seurantajakson aikana tehtiin yksi kiinnityslaitteen vaihto Xerox 700 -painokoneeseen. Vaihto tapahtui 12. syyskuuta 2010. Seuraava vaihto tehtiin seurantajakson ulkopuolella 17. tammikuuta 2011. Vaihtoväli oli 127 vuorokautta. Mittarilukemien viikoittaisen seurannan päättymisen takia seurantajakson lopussa ei painopintojen määrästä ole tarkempaa tietoa kuin 31. joulukuuta luettu, josta selviää, että kiinnityslaitteella ajettiin vähintään 145 729 painopintaa. Mikäli oletetaan, että painomäärä pysyi tammikuussa keskimäärin samana kuin seurantajakson aikana, voidaan karkeasti laskea yhdellä kiinnityslaitteella tulostettujen painopintojen määräksi 168 100.

Taulukosta 4, josta selviävät eri kulutustarvikkeiden vaihtojen määrät ja vaihtovälit, voidaan nähdä selkeät erot Xerox 700 -painokoneen eri osavärien välillä sekä tooneissa että kuvarummuissa. Tämä johtuu luonnollisesti eri osavärien käytön määrästä. Oli odotettavissa, että syaania osaväriä käytetään KahaPRINTissä eniten, sillä Oy Kaha Ab:n logo on sininen ja yrityksen markkinointimateriaaleissa käytetään paljon sinivoittoa ulkonäköä. Myös monet yrityksen maahantuomien ja myymien tuotemerkkien logot ovat sinisiä kokonaan tai osittain. Syaenin osavärien kulutus on huomioitu jo aikaisemmin tulostusoperaattorin ja pääkäyttäjän toimesta kulutustarvikkeiden vaihtojen ja tilaustarpeen perusteella. Taulukkoon 4 on merkitty tähdellä (*) ne keskiarvot, joissa on käytetty myös seurantajakson ulkopuolisia tietoja.

Taulukko 4. Kulutustarvikkeiden vaihdot seurantajakson aikana.

Digitaalinen painokone	Kulutustarvike	Keskimääräinen vaihtoväli vuorokausina	Keskimääräinen vaihtoväli painopintoina	Vaihtoja seurantajakson aikana
	Toonerit			
Xerox 700	syaani	15	24 123	8
Xerox 700	magenta	16	25 476	7
Xerox 700	keltainen	18	31 914	5
Xerox 700	musta	19	27 015	7
Nuvera 120	musta	107	>84 363	1
	Rummut			
Xerox 700	syaani	134	>161 193	1
Xerox 700	magenta	57*	101 535*	2
Xerox 700	keltainen	120*	120 784*	1
Xerox 700	musta	>140	>178 974	0
	Muut			
Xerox 700	kiinnityslaitte	127	>145 729	1
Xerox 700	hukkavärisäiliö	59	72 865	2
Nuvera 120	hukkavärisäiliö			1
Nuvera 120	hukkakehitesäiliö			0

Seurantajakson aikana tehtiin yhteensä kuusi kulutustarviketilausta, joista kahdessa tilattiin Nuvera 120:n kulutustarvikkeita ja neljässä Xerox 700:n kulutustarvikkeita. Tilausta tehtäessä puhelimeen vastaa automaatti, jolle kerrotaan painokoneen sarjanumero, joten tilaus tehdään yhdelle painokoneelle kerrallaan. Tilausta tehtäessä puhelu yhdistyy kyllä oikealle henkilölle ja hänen on mahdollista syöttää järjestelmään myös toisen painokoneen sarjanumero ja näin löytää sen tiedot järjestelmästä, mutta Kaha-PRINTissä koetaan, että on yksinkertaisempaa ja nopeampaa tehdä uusi tarviketilaus toiselle painokoneelle.

Xerox 700 -painokoneen kulutustarvikkeiden vaihtovälit varsinkin toonereiden ja kuvarumpujen kohdalla ovat niin lyhyet, että kulutustarvikkeita tilataan useampi kerralla, jotta tilauksia ei tarvitsisi tehdä viikoittain. Suurin kulutustarvikkeiden tilausmäärä tälle painokoneelle seurantajakson aikana oli 3. syyskuuta, jolloin tilattiin yhteensä 15 kulutustarviketta (neljä mustaa tooneria, kolme magentaa ja syaania tooneria, kaksi keltaista tooneria ja kolme kromaattisten toonerien kuvarumpua) ja pienin tilaus oli 28. syyskuuta, jolloin tilattiin 4 kulutustarviketta (kiinnityslaitteen, hukkavärisäiliön ja kaksi mustaa tooneria). Keskimäärin tilattiin 10 kulutustarviketta tilausta kohden Xerox 700 -painokoneelle.

Nuvera 120 -painokoneen kulutustarviketilauksissa tilataan pääasiassa yksittäisiä kulutustarvikkeita niiden pitkien vaihtovälien takia. Kun pyritään pitämään painokoneelle yksi jokaista kulutustarviketta varastossa vaihtoa varten, käytännössä kulutustarviketilaukset tälle painokoneelle tehdään samana päivänä, kun siihen on vaihdettu kulutustarvike. Nelikuisen seurantajakson aikana tähän painokoneeseen tilattiin yhteensä kaksi tooneria ja yksi hukkavärisäiliö.

Xerox on sitoutunut ympäristöystävällisyyteen ja kierrättää ja hyötykäyttää käytöstä poistetut laitteet, uusien laitteiden pakkausmateriaalit sekä kulutustarvikkeet ja tarvikkeiden pakkaukset (19, s. 3). Digitaalisten monitoimilaitteiden ja painokoneiden huoltosopimukseen sisältyy myös kierrätyssojimus. Xeroxin asiakaspalvelusta voi kulutustarviketilauksen yhteydessä tilata pahvisen kierrätyslaatikon, jota on saatavana kahta eri kokoa. Kun laatikko täyttyy, asiakaspalvelusta voi tilata laatikon poiskuljetuksen, mikä on asiakkaalle maksutonta. Tämä vähentää jätteen syntyä myös asiakkaan yrityksessä.

Käytetyt kulutustarvikkeet laitetaan kierrätyslaatikkoon pakkauksineen. Täydet kierrätyslaatikot toimitetaan Hollantiin Xeroxin kierrätyskeskukseen, jossa kulutustarvikkeet ohjataan uusiokäyttöön ja pakkausmateriaaleista muodostetaan uusia tuotteita tai ne poltetaan ja hyödynnetään siitä syntyvä energia. Käytöstä poistetuista laitteista kerätään käyttökelpoiset osat uudelleenkäyttöä varten. Loput koneen osat toimitetaan Kuuoski Oy:hyn, jossa materiaalista jalostetaan uutta raaka-ainetta teollisuuteen. (19, s. 3.)

KahaPRINTissä on käytössä suuri kierrätyslaatikko, ja se täyttyy suunnilleen puolessa vuodessa. Kierrätystarvikelaatikkoon kerätään myös toimistupuolen Xerox-monitoimilaitteiden käytetyt kulutustarvikkeet. Kulutustarvikkeiden kierrätyskäytäntö on tärkeä ja hyvä asia, sillä käytetyistä kulutustarvikkeista syntyisi erittäin paljon jätettä KahaPRINTissäkin, jossa painomäärät ovat kuitenkin suhteellisen pienet.

4.4 Painokoneiden toimivuus

KahaPRINTissä on pidetty painokoneiden toimivuutta hyvänä. Nuvera 120 -painokoneen kanssa oli pian sen hankkimisen jälkeen jonkin verran ongelmia, mutta

kun ne saatiin selvitettyä, kone on toiminut moitteitta ja huoltokutsuja joudutaan tekemään suhteellisen harvoin, muutaman kerran vuodessa.

Xerox 700 -painokoneen toimivuus on ollut erittäin hyvä. Myös tähän painokoneeseen joudutaan tekemään muutama huoltokutsu vuosittain, mutta pidemmiltä käyttökatoilta on välttytty. Xerox 700 -painokoneen ongelmat ovat liittyneet pääasiassa kuvalaatuun. Tulosteissa on ollut raitoja tai jälkiä, jotka eivät ole johtuneet rummuista, vaan huoltomies on joutunut puhdistamaan painokonetta paikoista, joihin käyttäjät eivät pääse.

Nuvera 120 -painokoneen toimivuus seurantajakson aikana

Nuvera 120 -painokoneeseen tilattiin huolto iltapäivällä 17. syyskuuta. Kone toimi moitteitta, mutta siihen on vuosittain päivitettävä lisenssi huollon toimesta ja kone ilmoitti lisenssin voimassaoloajaksi 48 vuorokautta. Huoltomies kävi päivittämässä lisenssin muutaman päivän sisällä. Kun tämä on huoltokutsun syynä, huoltomiehen ei luonnollisesti tarvitse tulla vasteajassa, sillä kone toimii moitteita. Usein lisenssi joudutaan tilaamaan ulkomailta, joten huoltokutsu kannattaa tehdä hyvissä ajoin.

Lokakuun lopulla ilmeni poikkeama Nuvera 120 -painokoneen kohdistuksessa. Yrityksen hinnastoissa on 15 mm:n marginaalit sivujen vasemmassa ja oikeassa reunassa. Hinnastoja tulostettaessa, ilman kuvan siirtoa tulostimen ajurista, marginaalit olivat kuitenkin erisuuruiset. Nuvera 120 -painokoneessa käyttäjät eivät pysty tekemään kohdistussäätöjä, vaan ne kuuluvat huollon tehtäviin. Tulostimen ajurissa pystyy käyttäjäkin vaikuttamaan kohdistukseen, joten kokeiltiin erilaisia kuvansiirtoarvoja ajurista ja kun parhaat arvot löytyivät, ne tallennettiin vihkotulostusasetuksiin. Kun kohdistusongelmaan löytyi helposti ratkaisu, joka toimi hyvin, huoltoa ei tilattu erikseen tekemään kohdistussäätöä, vaan kohdistusta tarkkailtiin ja kohdistusongelmasta ilmoitettiin seuraavan huoltokäynnin yhteydessä.

Nuvera 120:een jouduttiin tekemään seurantajakson toinen huoltokutsu iltapäivällä 23. marraskuuta. Painokone ei nitonut vihkoja. Niittikasetti irrotettiin ja laitettiin takaisin paikoilleen, mutta tämä ei auttanut. Huolto kävi 24. marraskuuta ja totesi, että vihkolaitteen nitoja oli rikkoontunut ja se piti vaihtaa kokonaan. Huollolla ei ollut varaosaa

mukana, joten se vaihdettiin aamulla 25. marraskuuta, jolloin painokoneeseen tehtiin myös kohdistussäätö ja ajurin kuvansiirtoarvot voitiin jälleen nollata.

Xerox 700 -painokoneen toimivuus seurantajakson aikana

Xerox 700 -painokoneelle tehtiin yksi huoltokutsu seurantajakson aikana. Painokoneen tulosteisiin ilmestyi mustaa jälkeä ja raitaa arkin reunoihin, tulostusalueen ulkopuolelle. Kuvarumpua ei voitu kokeilla itse, sillä koska musta kuvarumpu on erikokoinen kuin muut kuvarummut, sen paikkaa ei voi vaihtaa muiden kanssa. Kun jälki ei ollut tyyppillistä kuvarummusta johtuvaa toistuvaa jälkeä, uutta kuvarumpua ei vaihdettu laitteeseen, sillä edellisestä vaihdosta ei ollut kulunut pitkää aikaa. Huoltokutsu tehtiin 14. lokakuuta iltapäivästä ja huoltomies saapui seuraavan aamuna, vasteajan puitteissa. Hän tutki konetta tarkkaan, ja vika saatiin korjattua vaihtamalla painokoneen kuvahihna ja musta rumpu. Huoltomiehen mukaan musta kuvarumpu oli todennäköisesti syynä jälkiin, mutta myös kuvahihna saattoi vaikuttaa asiaan.

4.5 Painokoneiden säädöt

Jotta digitaalisella painokoneella saadaan tuotettua korkea- ja tasalaatuista materiaalia, se tarvitsee tiettyjä säätöjä säännöllisin väliajoin. Kalibroinnilla pidetään värintoisto korkea- ja tasalaatuisena ja alustojen tai paperityyppien kohdistussäädöillä kaksipuolisten tulosteiden kohdistukset tarkkoina. Säännölliset säädöt kuuluvat Oy Kaha Ab:ssa digitaalisten painokoneiden pääkäyttäjän ylläpitotehtävin.

Digitaalisen painokoneen värinhallinta on erittäin tärkeää, jotta tulostetut työt ovat aina korkealaatuisia ja värien sävyt oikeita. Värinhallinta tehdään kalibroimalla painokone. Kalibrointiin on eri tapoja, ja nykyisissä tuotantokoneissa kalibrointi on jopa automatisoitu. Uudemmissa Xerox 7000 ja 8000 digitaalisissa painokoneissa on sisäänrakennettu spektrofotometri, joka mittaa jatkuvasti tulosteiden arvoja ja tekee säädöt automaattisesti (20).

Värihallinta digitaalisessa painokoneessa

Digitaalisen painokoneen värien toistuvuus pidetään korkealaatuisena kalibroimalla painokone säännöllisesti. Värien toistuvuutta ja painotuotteiden korkealaatuisuutta värien kannalta tutkitaan mittaamalla painettua arkkiä. Värien toistuvuutta mitataan pääasiassa spektrofotometrillä, joka mittaa näkyvän valon aallonpituusspektrin eli heijastuvan valon energiajakauman. Spektrofotometrillä mitattaessa kohdetta valaistetaan standardivalolähteen tuottamalla valolla. Näytteestä heijastuva valo kootaan linseillä, ja peilit tai prisma hajottavat sen spektriä, jonka jälkeen analysoidaan tarkasti valon aallonpituusjakauma. (21, s. 149–150.)

Spektrofotometri ilmoittaa mitatun näytteen CIE-arvot, jotka ovat CIELab, CIELuv ja CIExyz. Graafisessa teollisuudessa CIELab-arvot ovat käytetyimmät. Niissä L kertoo värin vaaleuden, a värin kromaattisuuden puna-viherakselilla ja b kromaattisuuden kelta-siniakselilla. Referenssivärinä käytetään absoluuttista valkoista. Lab-arvoista voidaan laskea kahden värin välinen väriero, joka ilmoitetaan ΔE -arvolla.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta a)^2 + (\Delta b)^2 + (\Delta L)^2}$$

ΔE on kahden värin välinen väriero

Δa on kromaattisuuden erotus puna-viherakselilla

Δb on kromaattisuuden erotus kelta-siniakselilla

ΔL on vaaleuden erotus

(21, s. 149–150.)

Yleisesti sanotaan, että jos ΔE :n arvo on alle kolme, on kaikki hyvin, vaikkakin ero on jo visuaalisesti nähtävissä. Harjaantunut katsoja huomaa eron, jos ΔE -arvo on kaksi. Mikäli ΔE -arvo on yksi tai pienempi, ero ei ole silmällä havaittavissa.

Graafinen Teollisuus ry on luonut muun muassa teknisen laatusuosituksen ja toimintusehdot kaupallisille painotöille, painotyön tilaajan ja painon avuksi. Tekniset laatusuositukset perustuvat graafisen alan ISO-laatustandardeihin ja tehtyihin mittauksiin. Graafinen teollisuus ry:n ohjeet ovat suosituksia ja tavoitearvoja. (22, s. 1.) Digitaaliseen painatukseen ohjeissa annetaan taulukon 5 mukaiset tavoitteet Lab-arvoille.

Taulukko 5. Graafinen Teollisuus ry:n antamat tavoitteet Lab-arvoille (20, s. 3).

Syaani			Magenta			Keltainen		
L	a	b	L	a	b	L	a	b
54	-35	-40	45	71	-2	82	-6	73

Graafinen teollisuus ry:n tekniset laatusuositukset sisältävät myös tavoitteet ΔE -keskiarvolle ja -hajonnalle. Laatusuositukset eivät anna digitaaliselle painotekniikalle arvoja, mutta esimerkiksi perinteisessä heat-set- ja arkkipainatuksessa ΔE -keskiarvo on kaikille osaväreille viisi ja ΔE -keskihajonta on neljä kaikille muille osaväreille paitsi keltaiselle, jolle ΔE -keskihajonta on viisi. Vaikka nämä arvot on annettu perinteisille painotekniikoille, ne antavat hieman vertauspohjaa KahaPRINTissä mitattuihin arvoihin. (22, s. 4.)

KahaPRINTissä Xerox 700 -laite kalibroidaan EFI ES 1000 -spektrofotometrin avulla. Kalibrointi tehdään liittämällä spektrofotometri usb-väylän avulla päätteelle, jossa painokoneen RIPin ohjelmisto on asennettuna. Ohjelmistosta tulostetaan painokoneelle testiarkki. Spektrofotometri vedetään ohjelmiston käskemässä järjestyksessä testiarkin sävynäytteiden yli, jolloin laite automaattisesti lukee väriarvot ja tekee tarvittavat säädöt. Tämä on nopea ja yksinkertainen tapa suorittaa laitteen kalibrointi. Spektrofotometrin vahvuus on myös se, että sen avulla voidaan kalibroida myös tietokoneen näyttö. KahaPRINTissä kalibrointi on tehty yhden tai kahden viikon välein, kuten painokoneen käyttökoulutuksessa suositeltiin (23).

Kohdistuksen säätö digitaalisessa painokoneessa

Digitaalisiin painokoneisiin, kuten Xerox 700:een, pystyy tekemään paperiprofiileja ja kohdistusprofiileja, jotka mahdollistavat laadukkaan kaksipuoleisen tulostuksen. Tämä on tärkeä ominaisuus esimerkiksi kaksipuolisia käyntikortteja tulostettaessa. Alustan kohdistukset tehdään RIPin ohjelmiston kautta päätteeltä, digitaalisen painokoneen läheisyydestä. Ohjelmasta tulostetaan testiarkki painokoneelle. Se taitetaan huolellisesti kahtia kahteen kertaan ja luetaan kolmesta eri kohdasta taitteen kohdalta mittaasteikon luku. Ohjelmaan syötetään uudet luvut ja tulostetaan testiarkki uudelleen. Kohdistuksen voi tehdä sekä yksi- että kaksipuolisille arkeille. Testiarkkeja taiteltaessa

tulee olla erittäin huolellinen. Kohdistusta tehtäessä prosessi saatetaan joutua uusiin useampaan kertaan, sillä taitekohdasta luettava luku ei välttämättä ole aina yksiselitteinen, vaan saattaa jäädä kahden eri luvun väliin. Tällöin kannattaa kokeilla, kummalla luvulla saa paremman tuloksen.

Xerox 700:lla pystyy tekemään myös erilaisia paperiprofiileja eli paperikohtaisia kohdistuksen säätöjä. Niistä on paljon hyötyä esimerkiksi jos jokin paperityyppi käyttäytyy painokoneessa niin, että tulostettu kuva on aina vinossa paperilla (20). Näin saattaa käydä esimerkiksi siksi, että paperi venyy hieman painokoneessa lämmön ja puristuksen vaikutuksesta (20). Paperikohtaiset kohdistukset tehdään painokoneella. Näytöltä tulostetaan testiarkki siltä paperialustalta, jolla paperi, jolle halutaan tehdä kohdistuksen säätö, on. Paperi taitellaan kahtia sekä pituus- että poikkisuunnassa ja verrataan testiarkin viivojen taitteisiin. Painokoneen näytöllä pystyy syöttämään eri arvoja ja näin kohdistamaan kuvaa oikeaan kohtaan paperilla. Profiilille kannattaa antaa sen paperin nimi ja tiedot, jolle kohdistus on tehty. Painokoneen paperimäärityksessä lisätään oikea kohdistusprofiili paperille, jolloin kone käyttää oikeaa kohdistusprofiilia aina paperia käytettäessä.

KahaPRINTissä Xerox 700 -painokoneen kohdistuksen hallinta suoritetaan paperiprofiilien kautta, sillä painokoneella käytetään paljon erilaisia materiaaleja ja tämä on todettu hyväksi menetelmäksi.

Xerox 700 -painokoneen värinsäädöt seurantajakson aikana

Digitaalisen Xerox 700 -painokoneen säätöjen seuraaminen oli tärkeä osa opinnäytetyötä, sillä säädöillä on erittäin suuri merkitys painolaadun kannalta. Mikäli painokonetta ei kalibroida säännöllisesti, saattavat värisävyt muuttua huomattavasti ajan kuluessa. Jos kohdistussäätöjä ei tarkasteta ja paranneta tarpeen mukaan, ei voida tuottaa laadukkaita kaksipuolisia esitteitä, vihkoja ja käyntikortteja, vaan kuvia arkkien etu- ja taustapuolella ei ole kohdistettu niin, että ne vastaisivat toisiaan.

Seurantajakson aikana tutkittiin, mikä olisi optimaalisin kalibrintiväli KahaPRINTin tulostusmäärillä. Tämä toteutettiin kalibroimalla painokone eri väliajoin, lähtien kolmen viikon kalibrintivälistä, pienentäen kalibrintiväliä viikkotasolla yhteen viikkoon ja tä-

män jälkeen päivätasolla lyhentäen kalibrointiväliä yhteen vuorokauteen asti. Erilaisia kalibrointivälejä saatiin siis yhdeksän. Lokakuussa aloitettiin kolmen viikon kalibrointivälillä, ja väliä pienennettiin loppuvuotta kohti. Kalibrointitutkimusta tehtäessä oli otettava huomioon KahaPRINTin rutiinit ja painotyöt sekä mahdolliset kalibroinnit näitä töitä varten. Siksi tutkimusta varten tehtyjä kalibrointeja ei tehty ajallisesti peräkkäin. Taulukossa 6 näkyvät eri kalibrointivälien ajankohdat.

Taulukko 6. Xerox 700 -painokoneen kalibrointiaikataulu.

Kalibrointiväli vuorokausina	Kalibrointiväli
1	4.–5.1.2011
2	20.–22.12.2010
3	7.–10.12.2010
4	30.11.–3.12.2010
5	18.–22.11.2010
6	11.11.–17.11.2010
7	29.10.–5.11.2010
14	15.–29.10.2010
21	23.9.–14.10.2010

Painokoneella tulostettiin ennen kalibrointia useita testiarkkeja, joista värisävyjen vertailu tehtiin visuaalisesti ja mittaamalla spektrofotometrillä CIELab-väriarvot ja niistä laskemalla ΔE -arvot. Painopintojen määriä tässä tutkimuksessa ei huomioitu, sillä tarkoitus oli selvittää ajallisesti sopivin kalibrointiväli KahaPRINTiin, mikä olisi tärkeä tietoa käytännön kannalta. Lisäksi tutkittiin kiinnityslaitteen vaihdon vaikutusta värien toistumiseen ja ΔE -arvoihin.

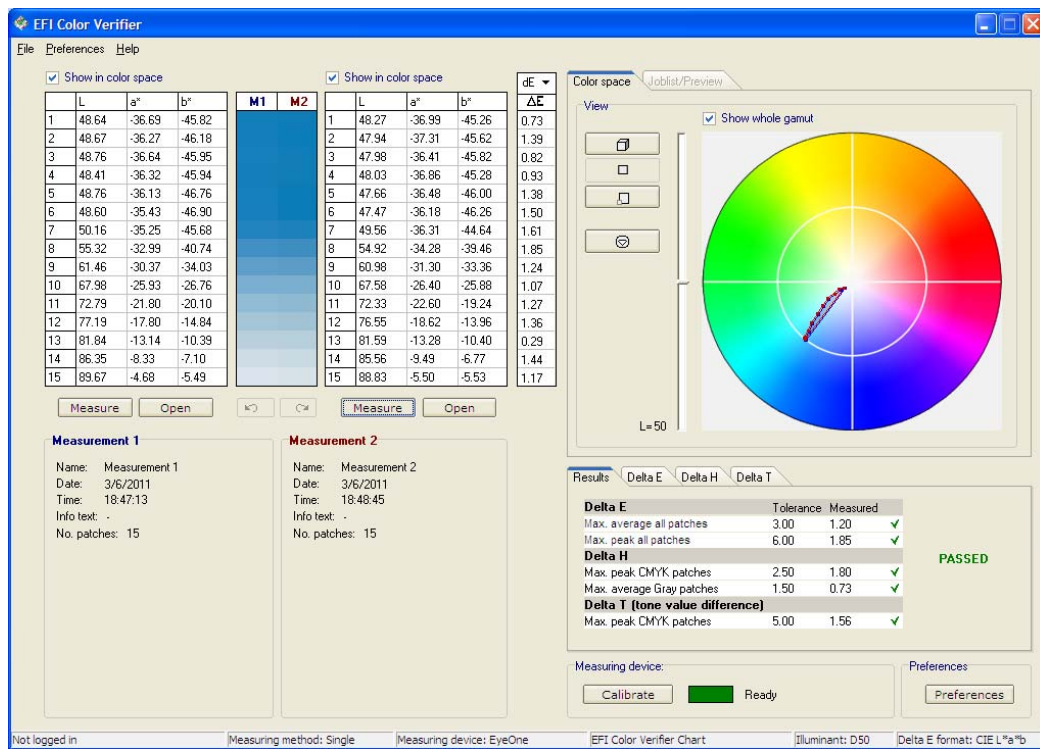
Xerox 700 -painokoneen kalibrointi ja testiarkkien analysointi tehtiin EFI ES-1000 -spektrofotometrillä, optisen mittalaitteen avulla, joka mittaa näkyvän valon aallonpituusspektrin (24). EFI ES-1000 -spektrofotometrin optinen resoluutio on 10 nm ja näytteenottotaajuus 3,5 nm. Se analysoi mitattavaa pintaa spektrillä 380–730 nm, laskien CIELab-arvot 10 nanometrin välein. EFI ES-1000 -spektrofotometrin mittausero on $45^\circ/0^\circ$ ja mittausaukon läpimitta 6 mm. (25, s. 2.)

Kuvassa 3 on värinmittaus testiarkista EFI ES-1000 -spektrofotometrin avulla. Mittausalustan vieressä näkyy spektrofotometrin alusta, jossa laite kalibroidaan absoluuttisen valkoisen avulla, joka näkyy valkoisena pisteenä alustassa.



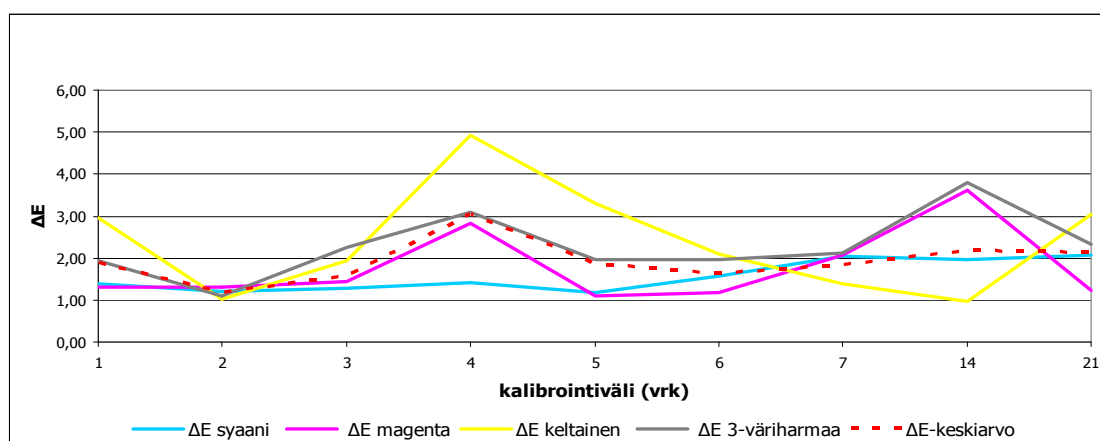
Kuva 3. Värimittaus EFI ES-1000 –spektrofotometrillä.

Testiarkkeja mitattaessa ja analysoitaessa EFI ES-1000 kytkettiin tietokoneeseen usb-portin kautta, jolloin mitattujen näytteiden Lab-arvot saatiin suoraan tietokoneelle EFI Color Verifier -ohjelmaan. Ohjelma laski myös automaattisesti näytteen ΔE -arvon. Ennen jokaisen testiarkin osa-alueen mittausta spektrofotometri kalibroitiin ohjelman kautta. Kuvassa 4 näkyy ohjelman näkymä tietokoneella.



Kuva 4. Näkymä EFI Color Verifier -ohjelmasta.

Lab-arvojen mittaus ja analysointi tehtiin eri testiarkeilla luotettavimman tuloksen saamiseksi. Ensimmäinen testiarkki oli spektrofotometrin mukana saapunut RGB-tiedostosta tulostettu arkki, jossa oli kuvia ja värikiiloja. RGB-testiarkin malli on esitetty liitteessä 1, kuviossa 1. RGB-testiarkki tulostettiin Colotech+ 100 g/m² A3 -paperille. Lab-arvot mitattiin arkin syaanin, magentan, keltaisen ja RGB-kolmiväriharmaan sävykiiloista. Sävykiiloissa oli 31 sävy porrasta osaväriä kohden, ja mittasin niistä joka toisen ruudun. Kuvioista 10 voi nähdä, että kalibrointien erimittaiset välit eivät ole suoraan verrannollisia ΔE -arvoon. Suurin keskimääräinen ΔE -arvo oli tässä mittauksessa suurimmillaan neljän vuorokauden kalibrointivälillä, jolloin kaikkien osavärien ΔE -keskiarvo nousi yli kolmen. Suurin ΔE :n muutos oli keltaisella osavärillä.

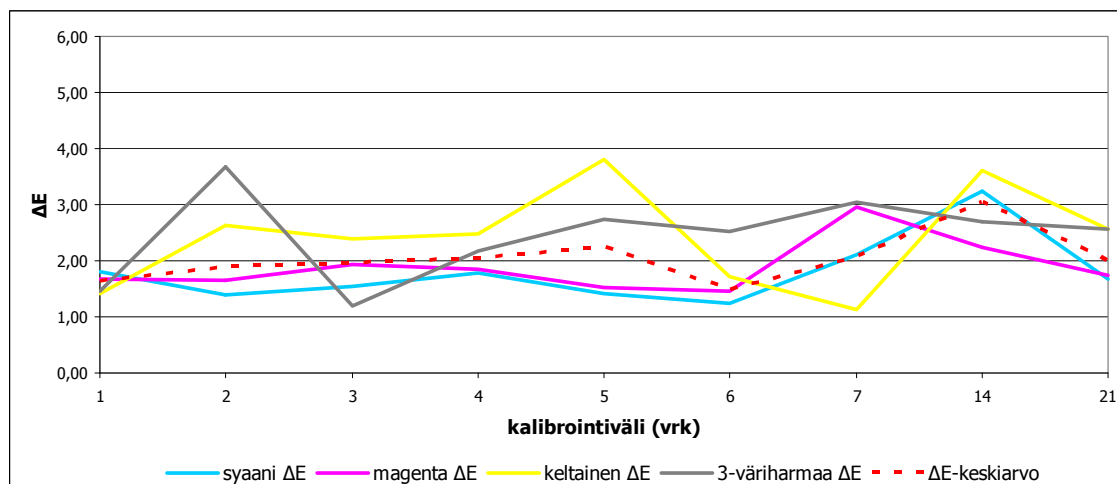


Kuvio 10. RGB-testiarkin ΔE -keskiarvot eri kalibrointiväleillä osaväriä kohden.

RGB-testiarkeista laskettiin vielä ΔE -keskihajonta eri osaväreille. Suurin keskihajonta oli keltaisella osavärillä: 1,29. Syaaniin 0,37 ΔE -keskihajonta oli pienin, magentan oli 0,88 ja RGB-kolmiväriharmaan 0,77. Keskihajonnat olivat pieniä verrattuna Graafinen Teollisuus ry:n annettuihin arvoihin perinteisille painomenetelmille.

Toinen väriarvojen mittaus tehtiin myös spektrofotometrin ohjelmasta tulostetulle CMYK-testiarkille. CMYK-testiarkin malli on esitetty liitteessä 1, kuviossa 2. Tämä mitta-arkki oli tulostettu Colotech+ Silk 140 g/m² SRA3 -paperille. Mitta-arkki oli kuvioinniltaan identtinen RGB-testiarkin kanssa, ja mittaukset tehtiin samalla tavalla kuin RGB-testiarkista. CMYK-testiarkista mitatut ΔE -arvot olivat tasaisemmat kuin RGB-arkista mitatut. Mittauksessa kaikkien osavärien ΔE -arvojen keskiarvo noudatti suurin piirtein samaa kuviota kuin RGB-arkin mittauksessa. ΔE -keskiarvo pysyi kahden tuntumassa

viikon kalibrintiväliin saakka, minkä jälkeen se lähti kasvuun. Kuviosta 11 voi nähdä havainnollisemmin eri osavärien tasaisemmat kuviot kuin RGB-testiarkin mittauksissa.



Kuvio 11. CMYK-testiarkin ΔE -keskiarvot eri kalibrintiväleillä osaväriä kohden.

Myös eri osavärien ΔE -keskihajonnat olivat CMYK-testiarkeissa tasaisemmat ja keskimäärin pienemmät kuin RGB-testiarkeissa. Suurin ΔE -keskihajonta oli tässäkin mittauksessa keltaisella osavärillä: sen arvo oli 0,91. Magenta ΔE -keskihajonta oli pienin: 0,46. Syaaniin ΔE -keskihajonta oli 0,60 ja CMY-kolmiväriharmaan 0,76.

Kolmas väriarvoerojen mittaus tehtiin A4-arkeille, joissa oli 100 prosentin peitto-osuus ja jokaisella osavärillä oma testiarkki. Nämä arkit on tehty eri osavärien rumpujen testaamiseen KahaPRINTissä, sillä yksivärisestä suuresta värialasta on helppo nähdä mahdolliset poikkeamat. Mitta-arkit on luotu Adobe Indesign -ohjelmassa, jossa A4-dokumentit on täytetty 100 %:n CMYK-osaväreillä ja CMY-kolmiväriharmaalla (C20, M20, Y20) ja dokumentista on luotu PDF-tiedosto, joka koostuu siis neljästä sivusta. Testiarkit tulostettiin Colotech+ 100 g/m² A4 -paperille.

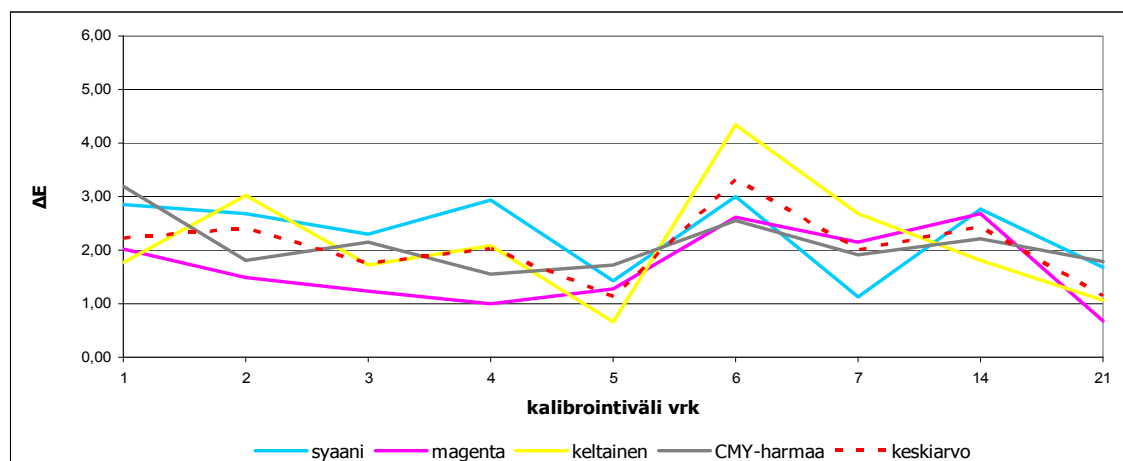
Jokaiselle testiarkille tehtiin 15 mittausta, pituussuunnassa keskeltä arkkia 10 mm:n välein. Mittaus suoritettiin muuten kuten edelliset, kalibroimalla spektrofotometri jokaisen mitta-arkin välillä ja lukemalla arvot EFI Color Verifier -ohjelmasta. Tässä mittauksessa käytettiin 100 %:n osavärejä, joten se mahdollistaa Lab-arvojen vertaamisen Graafinen Teollisuus ry:n antamiin suosituksiin. Taulukossa 7 on jokaisen osavärin Lab-keskiarvo eri kalibrintiväleihin.

Taulukko 7. CMY-testiarkkien Lab-arvot.

Vrk	Syaani			Magenta			Keltainen			CMY-harmaa		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	l	a	b
0	53	-34	-43	43	71	-1	85	-7	93	78	4	0
1	52	-34	-45	44	70	0	85	-6	91	76	2	2
2	51	-34	-45	44	71	0	84	-6	90	77	3	1
3	53	-34	-45	44	71	0	87	-8	92	78	2	1
4	51	-33	-45	44	71	-1	84	-6	91	77	3	1
5	53	-34	-44	44	71	0	85	-7	93	77	3	1
6	51	-35	-45	44	70	-3	84	-6	89	76	2	1
7	53	-34	-44	45	71	-2	86	-7	90	77	5	0
14	53	-34	-46	45	70	-2	86	-8	92	78	2	-1
21	52	-34	-45	44	71	-1	85	-7	92	79	3	1

Vertaamalla mitattuja Lab-arvoja Graafinen Teollisuus ry:n antamiin ideaaliarvoihin voi huomata, että keltaisessa osavärissä b-arvot ovat kauttaaltaan korkeammat kuin annetut arvot ja osaväreistä magenta on kauttaaltaan lähimpänä näitä arvoja.

CMY-testiarkkien ΔE -arvot eivät poikenneet huomattavasti aikaisemmista mittauksista. Kaikkien osavärien keskiarvo pysyi kahden paikkeilla eri kalibrointiväleihin. Tässäkin mittauksen keltaisen osavärin ΔE -arvot olivat epätasaisimmat. Kuvio 12 havainnollistaa CMY-arkkien ΔE -keskiarvot.

Kuvio 12. CMY-testiarkin ΔE -keskiarvot eri kalibrointiväleillä osaväriä kohden.

CMY-testiarkkien ΔE -keskihajonta oli tässä mittauksessa huomattavasti tasaisempaa kuin muissa mittauksissa. Keltaisella osavärillä oli korkein Δ -keskihajonnan keskiar-

vo: 0,49. Sen erotus muiden osavärien keskiarvoihin, jotka olivat syaanin osalta 0,45 ja magentan osalta 0,39, oli huomattavasti pienempi kuin edellisissä mittauksissa. Taulukossa 8 on esitetty eri osavärien ΔE -keskihajonnat eripituisilla kalibroitiväleillä.

Taulukko 8. CMY-testiarkin osavärikohtaiset Δ -keskihajonnat eri kalibroitiväleihin.

Kalibroitiväli, vrk	Syaani	Magenta	Keltainen	CMY-harmaa
1	0,45	0,39	0,45	0,57
2	0,47	0,55	0,81	0,43
3	0,42	0,47	0,40	0,42
4	0,46	0,39	0,48	0,41
5	0,42	0,35	0,32	0,32
6	0,42	0,50	0,50	0,27
7	0,29	0,36	0,64	0,47
14	0,44	0,19	0,34	0,65
21	0,64	0,26	0,45	0,59

Varsinkin CMY-testiarteilla tehdyssä mittauksissa kävi ilmi, että ΔE -arvojen vaihteluihin on oltava jokin muu tekijä kuin aika ja painomäärät. Mittauksen mukaan ΔE -arvot olivat keskimäärin paremmat kolmen viikon kalibroitivälillä kuin neljän vuorokauden kalibroitivälillä. Selitys ei löydy painopintojen määrästäkään, sillä viikoittaisten painopintojen ja kalibroitajankohtien välillä tehtiin vertailu. Selitys odottamattomalle mittaustulokselle saattaisi olla kiinnityslaitteen ikä. Kiinnityslaitte vaihdettiin 12. syyskuuta 2010, eli kolmen viikon kalibroitivälillä kiinnityslaitte oli melko vähän ajettu, kun puolestaan seuraava vaihtoajankohta oli 17. tammikuuta 2011, toisin sanoen hyvin lähellä sitä ajankohtaa, jolloin kalibroinnit lyhyemmällä välillä suoritettiin. Tammikuisen kiinnityslaitteen vaihdon yhteydessä tulostettiin CMY-testiarkit sekä uudella että vanhalla kiinnityslaitteella, niin että painokone kalibroitettiin ennen testiarkkien tulostusta. Kiinnityslaitteen vaihto vaikutti ΔE -arvoihin taulukon 9 mukaisesti.

Taulukko 9. Kiinnityslaitteen vaihdon merkitys ΔE -arvoihin.

	Syaani			Magenta			Keltainen			CMY-harmaa		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Uusi	51,62	-33,23	-45,85	44,49	69,79	-1,05	85,42	-6,42	92,49	77,40	2,80	0,03
Vanha	52,01	-33,23	-44,38	43,70	71,02	-0,23	85,63	-6,27	91,91	77,78	2,66	1,40
	ΔE 1,39			ΔE 1,71			ΔE 1,74			ΔE 0,75		
	ΔE -hajonta 0,65			ΔE -hajonta 0,79			ΔE -hajonta 0,49			ΔE -hajonta 0,39		

Mittauksen mukaan vaikuttaa siltä, että kiinnityslaitteen iällä ja sillä tuotettujen painopintojen määrällä saattaa olla vaikutusta ΔE -arvoihin. Myös muilla kulutustarvikkeilla saattaa olla vaikutusta ΔE -arvoihin. Eräs selitys saattaa olla viallinen magentarumpu.

Ennen 29.10. ja sinä päivänä tulostetuissa testiarkeissa kokonaissävy ei ole yhtä magentavoittoinen kuin sen jälkeen. Painokoneeseen vaihdettiin kuvarumpu juuri 29.10., testiarkin tulostamisen jälkeen. Seuraavan kerran magentan rummun vaihto tehtiin seurantajakson ulkopuolella.

Testiarkkeja tarkasteltiin myös visuaalisesti. Huomattavin ero muihin arkkeihin verrattuna oli kaikissa testiarkeissa 5.11. tulostetussa testiarkeissa, jonka sävy oli huomattavasti punertavampi kuin muiden arkkien. Todennäköisesti 29.10. tehty kalibrointi on epäonnistunut, kun kalibrointiväli oli vain seitsemän päivää ja tulostusjälki silti huonoin visuaalisesti. Visuaalisesti tarkasteltiin myös kahta muuta arkkia, joista ei mitattu Lab-voja. Näissä testiarkeissa oli paljon kuvia. Toinen testiarkki oli erään painotyön luetelon kansi. Tässä vertailuarkissa erot olivat visuaalisesti hyvin pienet. Kaikissa testiarkeissa huomattiin samankaltaiset erot eri ajankohtina tulostettujen arkkien välillä. Eri kiinnityslaitteiden testiarkeissa ei näkynyt huomattavaa eroa visuaalisesti. Sen sijaan seurantajakson ulkopuolella vaihdetun magentan rummun jälkeen tulostetussa testiarkeissa sävy ei vaikuttaisi olevan yhtä magentavoittoinen kuin edellisen kuvarummun aikana tulostetuissa mitta-arkkeissa.

Xerox 700 -painokoneen kohdistussäädöt seurantajakson aikana

Xerox 700 -painokoneessa on paperiprofiilit papereiden kohdistusta varten materiaaleille Colotech+ 100 g/m² A4, Colotech+ 100 g/m² A3, Colotech+ 250 g/m² A3, Colotech+ Silk 140g/m² SRA3 ja Colotech+ Gloss 140g/m² SRA3. Paperiprofiilien säädöt oli tarkistettu elokuun lopulla 2010. Kohdistuksia seurattiin viikkotasolla, eikä neljän kuukauden seurantajaksolla ilmennyt tarvetta parantaa kohdistussäätöjä.

Seurantajakson aikana KahaPRINTin olosuhteet eivät muuttuneet huomattavasti, mikä todennäköisesti vaikutti siihen, että paperit käyttäytyivät samalla tavalla painokoneessa koko neljän kuukauden ajan. Todennäköisesti kun ulkolämpötila nousee reilusti ja kosteus painotilassa muuttuu hieman, joudutaan kohdistuksen asetuksia parantamaan.

Nuvera 120 -painokoneen kohdistussäädöt seurantajakson aikana

Nuvera 120 -painokoneen kohdistukseen käyttäjä ei pysty itse tekemään säätöjä. Seurantajakson aikana ilmeni kuitenkin poikkeama kohdistuksessa ja keksittiin tapa vaikuttaa tulosteiden kohdistukseen tulostinajurista. Tämä ratkaisu on toki väliaikainen, sillä tarkoitus on, että painokone kohdistaa tulosteet oikein. Tämän avulla voidaan kuitenkin estää tuotantokatkokset huoltoa odoteltaessa.

Kohdistusongelma ilmeni hinnastossa, jossa vakiomarginaalit ovat 15 mm sivujen vasemmalla ja oikealla reunassa. Kun kohdistusongelma huomattiin, olivat marginaalit 17 mm ja 13 mm. Tulostinajurin kuvansiirto-kohdassa kuvaa voidaan siirtää vaakasuunnassa (x) ja pystysuunnassa (y) arkin molemmiin puolin. Oletusarvoisesti arvot on asetettu nolnaan. Y-suunnassa poikkeamaa ei ollut ja kuva kohdistui oikein, joten ne arvot jätettiin ennalleen. X-suunnassa kokeiltiin eri arvoja millimetrin tarkkuudella ja tulostettiin hinnasto jokaisen muutoksen jälkeen, josta marginaalit mitattiin ja pääteltiin, mihin suuntaan muutos olisi tehtävä. Lopulta kun oikeat arvot löydettiin kokeilemalla, nämä arvot tallennettiin tulostinajurin vihkotyöohjelmaan, jota käytetään hinnastoja tulostettaessa. Uusia arvoja kokeiltiin eri hinnastoille, joissa oli muun muassa eri sivumäärät, ja arvot sopivat näihin kaikkiin. Uudet x-arvot olivat etusivulle +1 mm ja taustapuolelle -2 mm.

Painokoneen kohdistusarvot säädettiin uudelleen seuraavan huoltokäynnin yhteydessä, jolloin tulostinajurin asetukset myös palautettiin oletusarvoon. Nuvera 120:n kohdistusta ei ole aiemmin seurattu säännöllisesti, kun ongelmia ei ole aikaisemmin ilmennyt ja painokoneeseen ei pystytä itse tekemään säätöjä. Seurantajaksolla saatu tieto kohdistuksen muutoksista on tärkeää, ja sen avulla KahaPRINTissä tiedetään jatkossa seurata myös Nuvera 120 -painokoneen kohdistusta. Jatkossa KahaPRINTissä osataan myös ratkaista ongelma väliaikaisesti ja tilata huolto säätämään painokoneen kohdistus kuntoon, mikäli poikkeamia esiintyy.

5 KahaPRINTin toiminta sisäisen asiakkaan näkökulmasta

Painotuotteilla on Oy Kaha Ab:ssä tärkeä merkitys tuotteiden markkinoinnissa ja myynnissä sekä yrityksen asiakkaille ja tuotteiden loppukuluttajille tiedottamisessa ja heidän palvelemisessaan. Painotuotteet lisäävät myyntituotteiden tunnettuutta, asiakkaat löytävät niistä tietoa myyntituotteista ja pystyvät paremmin palvelemaan loppuasiakkaita, eli kuluttajia.

KahaPRINTin tavoitteena on palvella yrityksen sisäisiä asiakkaita painotuotetarpeissa laadukkailla painotuotteilla ja joustavalla aikataululla. KahaPRINTin toimintaa sisäisen asiakkaan näkökulmasta ei tutkittu seurantajaksolla, jolloin muu tieto kerättiin, sillä vuoden 2010 huhtikuussa Kaha Oy teki KahaPRINTin painokoneiden jälleenmyyjän, Documenthouse Oy:n, kanssa Kaha Oy:n työntekijöille käyttäjätutkimuksen, joka koski KahaPRINTiä ja monitoimilaitteiden käyttöä.

Käyttäjätutkimuksen tavoitteena oli selvittää, tietääkö henkilöstö tarpeeksi KahaPRINTin ominaisuuksista ja mahdollisuuksista ja koetaanko työn tilaaminen KahaPRINTistä helpoksi. Tarkoitus oli myös selvittää, koetaanko KahaPRINTin tuottamat painotuotteet korkealaatuiseksi. Käyttäjätutkimuksen vastasi 65 henkilöä. Tuloksista selvisi, että noin 63 % kaikista vastaajista oli käyttänyt KahaPRINTin palveluita. 73 % niistä henkilöistä, jotka eivät olleet käyttäneet palvelua, kertoi syyksi, ettei tarvitse niitä työssänsä. Noin 18 % heistä, jotka eivät olleet käyttäneet KahaPRINTin palveluita, eivät tieneet, miten palvelua käytetään. (26, s. 13.)

Käyttäjätutkimuksessa selvitettiin, minkälaiset painosmäärät yrityksen työntekijät siirtävät KahaPRINTin tuotettavaksi sen sijaan, että tulostaisivat ne itse monitoimilaitteilla. Kysymys esitettiin vain niille vastaajille, jotka olivat käyttäneet KahaPRINTin palvelua. Alle kymmenensivuisissa A4-kokoisissa painotöissä 44 % ilmoitti siirtävänsä painotyöt, joiden painosmäärä on 51–100 kpl, ja 32 % vastasi siirtävänsä KahaPRINTiin painotyöt, joiden painosmäärä on 11–50 kpl. A4-kokoisissa painotöissä, joiden sivumäärä on yli 30 sivua, 36 % ilmoitti siirtävänsä KahaPRINTin tuotettavaksi painotyöt, joiden painosmäärä on alle kymmenen kappaletta, ja 48 %, joiden painosmäärä on 11–50 kpl. Suurin syy, miksi työntekijät eivät käyttäneet enemmän KahaPRINTin palveluita, oli, että he eivät tarvitse työssänsä suuria tulostusmääriä. 20 % vastaajista tarvitsi enem-

män tietoa siitä, miten palvelua käytetään. Muita syitä oli muun muassa salassapitovelvollisuus. (26, s. 13–14.)

KahaPRINTin tuottamaan laatuun oltiin käyttäjätutkimuksen mukaan pääosin tyytyväisiä. Painolaatu sai 80 %:lta vastaajista kouluarvosanan 9 tai 10. Palvelun nopeuden suhteen lähes 70 % antoi erinomaisen tai kiitettävän arvosanan ja yli 90 % vähintään hyvän arvosanan, kuten myös palvelun toimintavarmuus, joka sai vähintään kiitettävän arvosanan lähes 80 prosentilta vastaajista. Suurin osa vastaajista (80 %) antoi myös painotöiden tilaustavalle vähintään hyvän arvosanan. Kokonaisarvosanaksi KahaPRINT-palvelulle noin 4 % antoi erinomaisen, noin 55 % antoi kiitettävän ja noin 36 % antoi hyvän. Tyydyttävän arvosanan antoi noin 4 % vastaajista, ja saman verran antoi kohdalaisen arvosanan. Yli 90 % vastaajista ei kaivannut lisäpalveluita tai ominaisuuksia KahaPRINT-palveluun. (26, s.15.)

Käyttäjätutkimus toi arvokasta tietoa yritykseen. KahaPRINT sai hyvät arvostukset kyselyssä, ja yrityksessä ollaan pääosin tyytyväisiä painon toimintaan. Kyselystä selvisi kuitenkin asioita, joita tulisi kehittää, jotta palvelusta saadaan vielä laadukkaampaa ja toiminnasta aikataulullisesti joustavampaa.

6 KahaPRINTin toiminnan kehittäminen

KahaPRINTin nykytilan selvitys toi paljon hyödyllistä tietoa KahaPRINTin toiminnasta, painokoneista, painolaadullisista tekijöistä, painomääristä ja kustannuksista. Tulosten pohjalta lähdettiin kehittämään kohteita, joiden avulla toimintaa ja yllä lueteltuja tekijöitä voidaan kehittää tavalla, joka ei vie liikaa resursseja, mutta tuo hyötyä useista näkökulmista.

6.1 Painotöiden tietojen tallentaminen

KahaPRINTissä jatketaan insinööriyötä varten luodun tulostustaulukon täyttämistä, johon tallennetaan painotyön tiedot, painotyön omistaja ja kulutustarvikkeiden vaihdot. Taulukon avulla pystytään jatkossakin seuraamaan painotöiden jakautumista yrityksen osastojen kesken. Mikäli tiettyä painotyötä tehdään säännöllisesti suuria määriä, voidaan taulukon tietojen avulla laskea, kannattaisiko työ painattaa ulkopuolisessa painos-

sa perinteisellä painotekniikalla, mikä suurissa määrissä saattaa olla edullisempaa kuin omilla digitaalisilla painokoneilla painaminen.

Tulostustaulukkoa kehitetään lisäämällä siihen jatkossa tarkemmat tulostusasetukset ja tiedot, mikäli painotyön tulostumisessa esiintyy ongelmia. Ongelmatietoja voidaan seurata ja niiden avulla harkita esimerkiksi tulostusmateriaalin vaihtoa painotyölle tai tulostusasetusten muuttamista.

6.2 Viikoittainen laaduntarkastus

KahaPRINTissä otetaan käyttöön viikoittainen laaduntarkastus, jossa varmistetaan, että molempien painokoneiden tulostuslaatu pysyy vakiona ja hyvänä, mutta kuitenkin mitataavassa, joka ei vie liikaa tulostusoperaattorin ja pääkäyttäjän resursseja. Joka viikon maanantaiaamuna tai viikon ensimmäisenä arkipäivänä Xerox 700 -painokone kalibroidaan EFI ES-1000 -spektrofotometrillä. Ennen kalibrointia ja sen jälkeen tulostetaan CMYK-testiarkki, jonka värisävyjä arvioidaan visuaalisesti. Testiarkit arkistoidaan asianmukaisesti, jotta niistä voidaan tarvittaessa mitata Lab-arvot ja laskea ΔE -arvot. Laaduntarkastuksen aika määritellään siksi, että kalibrointi tulee suoritettua joka viikko ja kalibrointiväli pysyy vakiona. Pelkästään värinmittauksen tulosten perusteella ei voitu selvittää sopivinta kalibrointiväliä. Käytännössä viikko on tuntunut sopivalta ajankohdalta, joten sitä päätettiin kokeilla. Jos tulosten perusteella kalibrointiväli ei ole sopiva, kalibrointiväliä voidaan muuttaa.

Viikoittaisessa laaduntarkastuksessa tarkastetaan myös molempien painokoneiden kohdistukset. Xerox 700:ssa tulostetaan paperiprofiilien testiarkit ja arvioidaan kohdistus. Mikäli poikkeamia esiintyy, säädetään arvot uudelleen. Nuvera 120:llä tulostetaan vihkomuotoinen testidokumentti viikoittaisen laaduntarkastuksen yhteydessä ja arvioidaan kohdistuksen tila ja tulostusjälki. Mikäli Nuvera 120:lla on poikkeamia kohdistuksessa, ratkaistaan ongelma siirtämällä tulostuskuvaa ajurissa väliaikaisesti, ja jos poikkeama on suuri, tehdään huoltokutsu painokoneelle. Nuvera 120:n testiarkista arvioidaan myös vihkotaiton tasaisuus.

Painolaaduntarkistuksen tulokset tallennetaan, jotta voidaan seurata muutosta ja mitata muutoksia. Laaduntarkistuksen oletetaan tuovan tärkeää tietoa painokoneiden tilasta

ja pitävän painojäljen laadukkaana. Tarkistus on kuitenkin suhteellisen vaivaton ja nopea tehdä, joten se ei vie liikaa resursseja. Laaduntarkistuksen myötä tulostusoperaattori pääsee entistä enemmän vaikuttamaan tulostuslaatuun ja samalla laadun säilyminen turvataan, kun yrityksessä on kaksi henkilöä, jotka osaavat tehdä säädöt hyvän painolaadun saamiseksi.

Painolaadussa on kuitenkin huomioitava, mihin tarkoitukseen painotuotteet tulevat ja mikä merkitys laadulla niissä on. On itsestään selvää, että värien tulee olla visuaalisesti tarkastettuna hyvännäköisiä ja esimerkiksi tuotelogojen värien tulee näyttää aina samalta. Painotuotteissa on harkittava huippulaatutason tarvetta ja mietittävä, kannattaako sen saavuttamiseksi sijoittaa huomattavia resursseja vai riittääkö laadun ylläpitäminen hyvällä tasolla. (27.)

KahaPRINTin laatu on tarkoitus pitää hyvällä tasolla, ja painotuotteiden pitää olla visuaalisesti edustavia. Värimittauksilla voidaan tarkastaa värien toistuminen ja painokoneiden värinvalvontajärjestelmien pysyminen hyväksyttävällä tasolla. KahaPRINTin tapauksessa ei tällä hetkellä kuitenkaan ole tarvetta varata resursseja parhaiden väriarvojen tavoitteeseen vaan pyritään KahaPRINTin kannalta optimaaliseen tasoon. Vuoden 2010 huhtikuussa tehdyssä tutkimuksessa selvisi, että sisäisten asiakkaiden näkökulmasta painolaatu ja jälkikäsittelyn laatu ovat hyvät. Viikoittaisella laaduntarkastuksella pyritään tyydyttämään sisäisiä asiakkaita vielä paremmin. Viikoittaisen laaduntarkastuksen lisäksi jokainen painotyöerä pyritään tarkastamaan entistä tarkemmin, jotta laadultaan poikkeavat kappaleet saadaan poistettua erästä.

6.3 Muut kehityskohteet

KahaPRINTin kulutustarvikkeet kierrätetään asiallisesti, mutta jätteen käsittelyssä on myös yksi tärkeä kehityskohde. Parvella, jossa KahaPRINT sijaitsee, ei ole erillistä jäteastia paperijätteelle. Toimiston ja muun varaston puolella jätteet lajitellaan omiin jäteastioihinsa huolellisesti, ja tämä käytäntö tulisi huomioida myös KahaPRINTissä. Sisäisessä digitaalisessa painossa syntyy aina jonkin verran makulatuuria, muun muassa virheellisistä tulostuksista, ja olisi erittäin tärkeää kierrättää paperi asiallisesti.

Eniten käytettyjen paperien vertailu osoitti Colotech+ Gloss -paperin kulutuksen nousseen eniten käytetyksi päällystetyksi paperiksi. Paperia on kuitenkin ajettu edelleen Xerox 700:n ohisyöttöalustalta ja paperin asetukset syötetty joka kerran erikseen paperia käytettäessä. Seurantajakso osoitti, että Colotech+ 250 g/m² -paperin käyttö on ollut erittäin vähäistä. Siksi painokoneen alusta, jolla Colotech+ 250 g/m² -paperi on ollut, muutetaan Colotech+ Gloss -paperin käyttöön ja luodaan paperille oma paperiprofiili. Colotech+ 250 g/m² -paperin paperiprofiili säilytetään, mutta paperia käytetään jatkossa ohisyöttöalustalta. Muuten paperialustat vastasivat eniten käytettyjen paperien tarpeita.

KahaPRINTissä ei käytetty personointia seurantajakson aikana. Personoinnin käyttö painotöissä tuo niihin lisää huomionarvoa. Maailmanlaajuisesti personointi on yleistynyt painotöissä viime vuosina, ja sen oletetaan yleistyvän vahvasti myös lähitulevaisuudessa (28, s. 341–342). Esimerkiksi postituksissa voitaisiin hyödyntää vaihtuvaa tietoa, kun KahaPRINTin painokoneet mahdollistavat tämän toiminnon. Personointia ja muita hyödyllisiä ominaisuuksia tulisi käyttää enemmän, jotta painotuotteiden huomioarvo kasvaisi ja tuotettaisiin erottuvia painotuotteita.

Vuoden 2010 tutkijakyselyssä ilmeni, että yrityksen työntekijät tarvitsevat enemmän tietoa siitä, miten painotöitä tilataan KahaPRINTistä, ja vastauksista voi päätellä myös, että työntekijät tarvitsevat lisätietoa mahdollisista ominaisuuksista ja materiaaleista KahaPRINTissä sekä siitä, miten painotuotteita sisäisestä painosta tilataan. Yrityksen henkilökunnalle on siis tiedotettava, mitä KahaPRINTissä voidaan tuottaa ja millaisia ominaisuuksia painokoneet ja jälkikäsitteilylaitteet sisältävät. Tiedotus voitaisiin toteuttaa esimerkiksi yrityksen intranetin kautta ja pitää henkilöstölle tiedotustilaisuus, jossa kerrotaan, mitä KahaPRINTin laitteistolla voidaan tuottaa ja minkälaisia materiaaleja on käytettävissä.

7 Yhteenveto

Oy Kaha Ab:n sisäisen painon seuraaminen neljän kuukauden ajan toi tärkeää tietoa painotoiminnasta, painokoneiden toimivuudesta, painomateriaalien käytöstä ja kustannusten jakautumisesta. Seurantajakson aikana kerätyt tiedot ja niistä analysoidut ja mitatut arvot antoivat hyvän pohjan ja tekijät kehitystoimien suunnitteluun. Insinööri-

työssä ilmeni, että neljän kuukauden seurantajakso oli tietyiltä osin liian lyhyt aika, kuten esimerkiksi Nuvera 120 -painokoneen kulutustarvikkeiden vaihtoväliä seurattaessa.

Insinööriyössä keskityin tiettyihin alueisiin, eli materiaalien käyttöön, painokoneiden toimivuuteen, kustannuksiin ja KahaPRINTin laatutarpeiden kannalta olennaisiin ylläpidollisiin tehtäviin ja mittauksiin. Tutkittavia osa-alueita olisi ollut enemmänkin, mutta insinööriyön laajuus huomioon ottaen oli valittava keskeisimmät osa-alueet KahaPRINTin kannalta.

KahaPRINTin tilanteen selvitys tehtiin seuraamalla painokoneiden mittareita, säätöjä ja kalibrointia ja tutkimalla painokoneiden lokeja ja painokoneiden operaattorin ylläpitämää tulostustaulukkoa. Tutkimusmenetelmät soveltuivat insinööriyöhön, ja niiden pohjalta saatiin tuloksia ja tärkeää tietoa KahaPRINTin toiminnasta. Arvokasta tietoa saatiin myös Documenthouse Oy:n suorittamasta käyttäjätutkimuksesta. Käyttäjätutkimus selvitti, miten sisäiset asiakkaat käyttävät KahaPRINTiä ja heidän mielipiteensä yrityksen sisäisestä painotoiminnasta. Käyttäjätutkimus oli hyvä pohja myös kehityskohteiden suunnitteluun.

Kehityskohteet valittiin KahaPRINTin toiminnan kannalta. KahaPRINTissä ei paineta kaupallisia painotöitä, joten vaatimukset ovat hieman erilaiset kuin kaupallisissa painoissa. Kehityskohteissa huomioitiin toiminnan sujuvuuden parantaminen, painolaadun ylläpitäminen optimaalisella tasolla ja muut tärkeät näkökulmat. Tiedottamista KahaPRINTistä on lisättävä, jotta yrityksen sisäiset asiakkaat pystyvät hyödyntämään painon tarjoamat ominaisuudet ja sisäisen painon palveluita hyödynnettäisiin mahdollisimman paljon. Vakavia puutteita tai virheitä KahaPRINTissä ei ilmennyt.

Tulostusmäärissä viikoittaiset erot olivat huomattavammat kuin painotoimintaa seuraneena olisin odottanut, sillä kiireellisinäkin viikkoina suurin osa painotöistä on säännöllisesti painettuja töitä, joita myös varastoidaan. Itseni yllätti myös Nuvera 120 -painokoneella tulostettujen arkki osuus koko KahaPRINTissä tulostetuista arkeista: se oli lähes 40 %. Väritulosteiden suosio on jatkuvasti kasvanut KahaPRINTissä, ja olen olettanut, että Nuvera 120 -painokoneen osuus olisi ollut pienempi. Suurempi osuus oli

positiivinen havainto, sillä Nuvera 120 -painokone vähentää Xerox 700 -painokoneen kuormitusta.

Seurantajaksolla eniten käytettyjen paperien seurannassa yllätti perusväritulostuspapereiden suosio, sillä niillä oli huomattavasti suurin osuus. Päälystetyistä papereista yllätti Colotech+ Gloss -paperin suuri käyttö, sillä tämä on paperi on alun perin hankittu tiettyä tulostustyötä varten, Colotech+ Silk -paperin rinnalle. Tieto oli hyödyllistä, sillä sen avulla tehtiin muutoksia Xerox 700 -paperialustoihin eniten käytettyjen papereiden mukaan, mikä helpottaa tulostusoperaattorin työtä.

Kulutustarvikkeiden seurannassa ei ilmennyt asioita, jotka poikkeaisivat oletetuista tiedoista. Xerox 700 -toonereiden menekki osavärikohtaisesti on huomattu vaihtovälien ja tilaustarpeen perusteella. Erot painokoneiden kulutustarvikkeiden vaihtovälien välillä kuitenkin hieman yllättivät. Toki on huomattu, että Nuvera 120:n kulutustarvikkeiden vaihtovälit ovat huomattavasti pidempiä, mutta ei osattu olettaa, että nelikuisen seurantajakson aikana kulutustarvikkeiden vaihdot tähän painokoneeseen olisivat niin harvat, ettei tarkempaa tietoa vaihtoväleistä saataisi.

Värintoiston tutkimisessa eri kalibrintiväleillä ei saatu yksiselitteistä tulosta. Tulosten perusteella värien toistuvuuteen vaikutti jokin muu tekijä kuin pelkkä kalibrintiväli. Insinööriyössä tehtyjen tutkimusten perusteella vaikuttaisi siltä, kuin tiettyjen kulutustarvikkeiden käyttöikä ja niillä ajettut painopinnat saattaisivat vaikuttaa värien toistuvuuteen. Muita syitä voivat olla viallinen kuvarumpu tai epäonnistuneet kalibroinnit. Visuaalisesti tarkasteltuna erot testiarkeissa olivat kuitenkin erittäin pienet tai huomaamattomat ja mitatuissa tuloksissakin saadut arvot värierosta olivat keskimäärin hyvät ja paremmat kuin odotettiin. Värien toistumisten seuraamista jatketaan, ja niiden parantamiseksi ryhdytään toimenpiteisiin, mikäli tarve niin vaatii.

Documenthouse Oy:n suorittamasta käyttäjätutkimuksesta, joka suunniteltiin yhdessä Oy Kaha Ab:n kanssa, selvisi tärkeitä asioita sisäisten asiakkaiden näkökulmasta. Tulokset olivat erittäin hyvät, ja palvelua käyttäneiden vastausten perusteella KahaPRIN-Tin palvelua pidetään laadukkaana ja luotettavana. Käyttäjätutkimuksessa ilmeni kuitenkin kehitettäviä asioita. Yrityksen henkilöstölle on paremmin tiedotettava sisäisen painon mahdollisuuksista ja ominaisuuksista, jotta yrityksessä pystyttäisiin suunnitte-

lemaan ja toteuttamaan laadukkaita ja erottuvia painotöitä. Liian suuri osa henkilöstöstä ei tiennyt, miten palvelua käytetään, joten tästäkin on tiedotettava sisäisille asiakkaille paremmin ja mahdollisesti kehitettävä painotöiden tilaustapaa.

Insinööriyön tekeminen oli erittäin mielenkiintoista, ja sen avulla saatiin paljon tietoa, jota ei ole aikaisemmin seurattu ja josta ei oltu tietoisia. KahaPRINTin tilanteen selvityksen avulla löydettiin kohteita ja asioita, joita voitaisiin parantaa toiminnan pitämiseksi hyvällä ja laadukkaalla tasolla. Insinööriyössä selvitetystä tiedosta on apua myös seuraava laitekantaa suunniteltaessa, muun muassa painomäärien ja painokoneiden ominaisuuksien kannalta. Kehityskohteiden toteuttamisen jälkeen KahaPRINT pystyy todennäköisesti palvelemaan asiakkaitaan entistä laadukkaammin joustavalla aikataululla.

Insinööriyön tavoitteet täyttyivät. Oy Kaha Ab:n sisäisen painon tämänhetkisestä tilasta käytön ja toimivuuden kannalta saatiin tärkeää tietoa ja sen pohjalta löydettiin kehityskohteita painotoimintaan ja painolaadun vakioimiseen. Saadusta tiedosta on myös hyötyä seuraavan laitekannan suunnitteluun ja laitteiden ja palveluiden hankintaan.

Lähteet

- 1 Xerox 700 Digitaalinen väripainokone. 2008. Esite. Xerox Corporation.
- 2 Tehokasta suorituskykyä. 2008. Xerox Uutiset 2/2008, s. 3.
- 3 Xerox Nuvera™ 120 Copier/Printer. Verkkodokumentti. Xerox Corporation. <<http://www.xerox.com/digital-printing/printers/copiers/xerox-nuvera-120/specifi.html#Capabilities>>. Luettu 15.2.2011.
- 4 KnowPulp – sellutekniikan ja automaation oppimisympäristö. 2010. Verkkodokumentti. Pronowledge Oy. <http://www.knowpulp.com/suomi/demo/suomi/pulping/bleaching/1_general/fr_text.htm>. Päivitetty 31.12.2010. Luettu 1.3.2011.
- 5 Lehtonen, E., Mattila, P., Veilo, P., Raninen, T. (toim.). 2003. Digitaalinen painoviestintä. Porvoo: WSOY.
- 6 Wolin, Katarina. 2011. Yhteyspäällikkö, Xerox Oy DSE/Tarvikeliiketoiminta. Sähköpostiviesti 7.3.2011.
- 7 Materiaalikansio. 2011. Xerox Oy.
- 8 Paperisanasto. 2009. Verkkodokumentti. Map Suomi Oy. <http://back.antalos.com/sitesweb/media/library/57449_2619_1249993936.pdf>. Luettu 7.3.2011.
- 9 Huovila, Justus. 2010. Avainasiakaspäällikkö, Document House Oy, Espoo. Pala- veri, 18.2.2010.
- 10 Xerox Technology EA (Emulsion Aggregation) Toner. 2008. Esite. Xerox Corporation.
- 11 Xerox 700 Digital Color Press replenisher toner. 2009. Käyttöturvallisuustiedote. Xerox Ltd.
- 12 Xerox Nuvera 100, 120, 140 toner. 2009. Käyttöturvallisuustiedote. Xerox Ltd.
- 13 Xerox Oy:n asiakaspalvelu. 2010. Puhelinkeskustelu 22.3.2010.
- 14 Lehtonen, Tapio (toim.). 1998. Digitaalinen painaminen. Helsinki: Opetushallitus.
- 15 Kipphan, Helmut. 2001. Handbook of Print Media. Berlin: Springer-Verlag.
- 16 Xerox Nuvera 100/120 Digital Copier/Printer Customer Expectations Document. 2006. Ohje. Xerox Corporation.
- 17 Xerox Nuvera user guide and training aid. 2007. Verkkodokumentti. Xerox Corporation. <http://www.support.xerox.com/docu/NuveraEA_cd/ugta/english/Nuv_UGTA.pdf>. Luettu 15.2.2011.
- 18 Fenton, H., Romano, F. 1998. On-Demand Printing. 2nd edition. Upper Saddle River: Prentice Hall PTR.

- 19 Xerox huolehtii ympäristöstään. 2008. Xerox uutiset 1/2008, s. 3.
- 20 Perkinen, Henna. 2010. Järjestelmäasiantuntija, Xerox Oy, Espoo. Yritysvierailu, 2.3.2010.
- 21 Ristimäki, S., Spännäri, T., Viluksela, P. 2007. Painoviestinnän tekniikka. Helsinki: Opetushallitus.
- 22 Tekniset laatusuositukset. 2005. Ohje. Graafinen Teollisuus ry.
- 23 Tenni, Mia. 2009. Kouluttaja, Xerox Oy, Espoo. Koulutus 30.1.2009.
- 24 Ristimäki, S., Spännäri, Toni. 2008. Värin mittaus. Luentomoniste. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 25 Efi ES-1000 Spectrophotometer. 2006. Esite. Electronics For Imaging
- 26 Tutkimusanalyysi. 2011. Documenthouse Oy.
- 27 Lie, Christer. 2010. Yliopistolehtori, Kungliga Tekniska Högskolan, Tukholma. Luento, 9.6.2010.
- 28 Enlund, N., Lovreček, M. (toim.). 2007. Advances in Printing and Media Technology. Zagreb: Acta Graphica Publishers.

RGB- ja CMYK-testiarkkien malli



Kuvio 1. ΔE -mittauksissa käytetty RGB-testiarkki.



Kuvio 2. ΔE -mittauksissa käytetty CMYK-testiarkki.

Filename: Insinööriyö_julkinen
Directory: N:\My Documents\insinööriyö
Template: W:\common\MetropoliaTemplates\opinnäytetyön malli-
pohja.dotx
Title:
Subject:
Author:
Keywords:
Comments:
Creation Date: 29.3.2011 9:55:00
Change Number: 34
Last Saved On: 4.5.2011 14:54:00
Last Saved By:
Total Editing Time: 367 Minutes
Last Printed On: 4.5.2011 14:54:00
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 67
Number of Words: 14 238 (approx.)
Number of Characters: 115 332 (approx.)