

AUTOMAATTISEN VÄRIAINESIIRTOJÄRJESTELMÄN
HANKINTA RUISKUVALUKONEILLE

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU

Muovitekniikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

Syksy 2006

Elsa Siira

Lahden ammattikorkeakoulu
Muovitekniikan koulutusohjelma

SIIRA, ELSA: Automaattisen väriaineensirtojärjestelmän hankinta ruiskuvalukoneille

Muovitekniikan opinnäytetyö, 19 sivua, 1 liitesivu

Syksy 2006

TIIVISTELMÄ

Projektin tarkoituksena oli hankkia tietoa erilaisista vaihtoehdoista toteuttaa automaattinen väriaineensirtojärjestelmä. Yhteistyössä järjestelmien toimittajien kanssa suunniteltiin osastolle sopivia vaihtoehtoja ja pyydettiin niistä tarjoukset. Työssä on kerrottu projektin etenemisestä ja vertailtu eri vaihtoehtoja.

Projekti lähti etenemään ottaessani yhteyttä yrityksiin, jotka edustivat näitä värinsirtojärjestelmiä. Puhelinkeskusteluiden ja tapaamisten perusteella löytyi sopivat järjestelmät, joista saatiin tarjoukset.

Keskitetty väriaineensirtojärjestelmä oli yksi vaihtoehto. Siinä väriaineen siirto ruiskuvalukoneille tapahtuu keskitetysti yhdestä paikasta. Koko järjestelmä toimii yhden ohjauksen alla, ja väriaine tulee kaikille koneille yhdestä paikasta.

Toisen järjestelmän toimintaperiaate oli erilainen. Siinä joka koneella on oma väriastia, josta väriaine siirtyy kyseiselle koneelle. Näitä konekohtaisia kuljettimia ei ole kytketty mitenkään toisiinsa, ne toimivat jokainen omana yksikkönään.

Vertailun tuloksena annoin oman suositukseni, mikä järjestelmä olisi sopivin ja järkevin hankkia. Järjestelmää ei hankittu tämän projektin aikana, mutta hankintaa ei kuitenkaan ole vielä täysin unohdettu.

Avainsanat: keskitetty väriaineensirtojärjestelmä, konekohtainen kuljetin, väriaineannostelija

Lahti University of Applied Sciences
Faculty of Technology

SIIRA, ELSA:

Bachelor's Thesis in Plastics Engineering, 19 pages, 1 appendix

August 2006

ABSTRACT

The main point of this project was to gather information about different kinds of options in implementing an automatic color masterbatch conveying line. In cooperation with some system suppliers we planned suitable solutions for Uponor's puriste-department and asked for an offer on the options. In this thesis I focused on how the project proceeded and also on comparing the different kinds of systems.

The project started up when I contacted some of the companies that represent the color masterbatch conveying lines. Based on the phone conversations and meetings we found out suitable systems and received offers on the systems/lines.

A centered color transferring system was an option. In the system the color masterbatch is being transferred to injection molding machines centered from one place. The whole system runs under one control and the color comes from one place only.

The principle of the second system was different. In that system there is one color container beside each machine, where the color is transferred to that machine. These separate conveyors for each machine aren't connected to each other, they work as their own units.

After comparing the different options I gave my own recommendation on what system would be most suitable and reasonable to acquire. This system wasn't acquired during this project, but it has not yet been completely forgotten.

Keywords: centered colormasterbatch transferring system, separate conveyor, color dosing unit

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	YRITYKSESTÄ	2
	2.1 Uponor konserni	2
	2.2 Uponorin toiminta Suomessa	2
3	TARVE AUTOMAATTISELLE VÄRIN SIIRROLLE	3
	3.1 Lähtötilanne osastolla	3
	3.2 Järjestelmän hankinnan edut ja haitat	4
4	PROJEKTIN KULKU	6
5	KONEKOHTAISET KULJETTIMET	7
	5.1 Konekohtaisten kuljettimien toiminta	7
	5.2 Konekohtaisten kuljettimien asennus	8
	5.3 Värin vaihto käytettäessä konekohtaisia kuljettimia	10
6	KESKITETTY VÄRIAINEN SIIRTOJÄRJESTELMÄ	10
	6.1 Keskitetyn järjestelmän käyttöalue	11
	6.2 Väriaine siilot	11
	6.3 Kaksi erilaista vaihtoehtoa	12
	6.4 Keskitetyn järjestelmän edut ja haitat	14
7	YHTEENVETO	15
	LÄHTEET	18
	LIITTEET	19

1 JOHDANTO

Uponor Oy:n Nastolan tehtaan puriste-osastolla on panostettu melko paljon automaatioasteen kasvattamiseen. Ruiskuvalukoneisiin on liitetty laatikonmuodostajakoneet, joista tuleviin laatikoihin robotti siirtää valmiit tiivistetyt ja tarroitetut tuotteet. Työntekijöiden ei tarvitse kuin laskea valmiit laatikot hihnalle, joka kuljettaa ne teippauskoneen kautta lavaamoon, josta ne taas automaattisesti siirtyvät lavan täytyttyä varastoon. Myös laatikoihin tuleva tuotetarra tulostuu automaattisesti.

Ruiskuvalukoneilla käytettävä materiaali tulee koneille automaattisesti keskitetyiltä siloilta. Väriaineen lisäys muovimassan joukkoon tapahtuu käsin. Tämä on sotkuista puuhaa, koska väriainerakeet leviävät kauhasta helposti muuallekin ympäristöön kuin väriaineannostelijan säiliöön. Muutamilla koneilla on käytössä konekohtaiset imurit, jotka on todettu käytössä toimiviksi. Nyt osastolla olisi halukkuutta laajentaa automaatiota myös tähän väriaineensiirtoon.

Projektia aloitin pyytämällä yrityksiltä tarjouksia erilaisista järjestelmistä, jotka sopisivat Uponorin Suomi Oy:n tarpeeseen. Työssäni kerron projektin etenemisestä ja vertailen eri vaihtoehtoja automaattiseen väriaineen siirtoon.

2 YRITYKSESTÄ

2.1 Uponor -konserni

Uponorin toiminnan katsotaan alkaneen, kun Aukusti Asko-Avonius vuonna 1918 perusti puusepäntehtaan Lahteen. Toiminta laajeni vuosien edetessä, ja vuonna 1938 perustettiin sisaryhtiö Upo Oy, jonka kautta toiminta laajeni huonekalujen lisäksi kodinkoneisiin. 1960-luvun puolivälissä toiminta laajennettiin myös muovituotteiden puolelle perustamalla Nastolaan muoviputkitehdas. (Uponor.com 2006)

Vuonna 1982 perustettiin Oy Uponor Ab, jonka jälkeen alkoi kansainvälistyminen yritysostoin. Se aloitettiin ensin pohjoismaista, jonka jälkeen levittäydettiin Länsi-Eurooppaan. Pohjois-Amerikan vuoro tuli 1980-luvun loppupuolella, kun yritys laajensi toimintaansa rakennusten lämminvesijärjestelmiin ostamalla kyseisen alan kaksi suurinta valmistajaa. Etelä-Amerikan markkinat avautuivat Aldyl-kaasuputkiliiketoiminnan oston myötä 1990-luvun alkupuolella. Samalla vuosikymmenellä muoviputkiliiketoiminnasta muodostui yrityksen päätoimialue. Asko suuntasi yhä enemmän varoja tytäryhtiönsä kehitykseen ja karsi ulkopuolisia liiketoimintoja. 2000-luvulle tultaessa oli ylimääräiset liiketoiminnan osat divestoitu ja päätoimiala oli nyt muoviputkiliiketoiminta. Tämän muutoksen myötä myös emoyhtiön, Asko Oyj:n, nimi muutettiin Uponor Oyj:ksi. Tällä hetkellä konsernin palveluksessa työskentelee noin 4100 henkilöä. (Uponor.com 2006)

2.2 Uponorin toiminta Suomessa

Uponor -konsernin henkilöstöstä noin 10 %, eli 410 henkilöä työskentelee Suomessa. Suomessa on aktiivista toimintaa joka osa-alueella, niin tuotekehittelyssä, valmistuksessa kuin valmiiden tuotteiden markkinoinnissa. Nastolassa on sekä tehdas että myynti- ja markkinointiyksikkö sekä myös lämmitys- ja käyttövesiyksikkö. Forssassa on tehdas, Jyväskylässä kaivoyksikkö, Espoossa kaivoyksikkö sekä lämmitys- ja käyttövesiyksikkö ja Tampereella

lämmitys- ja käyttövesiyksikkö. Myyntitoimistoja on Vaasassa ja Oulussa, jossa on myös lämmitys- ja käyttövesiyksikkö. (Uponor.fi 2006)

Nastolan tehdas on jaettu osiin: Putkiosastolla valmistetaan putkiekstruusiolla erilaisia putkia, kaivo-osastolla kootaan erilaisia kaivoja sekä tehdään niistä paketteja, puristeosastolla ruiskuvaletaan erilaisia putkien kulmia, muhveja sekä myös isompia tuotteita, kuten salaojakaivoja. Proplastin puolella ruiskuvaletaan pieniä osia Uponor Wirsbo -käyttövesijärjestelmään ja Ecoflexin osastolla eristettyjä putkia lämmön ja käyttöveden siirtoon. (Uponor intranet 2006)

Puristeosasto koostuu kahdesta hallista, HTP ja PVC –hallista. Nimitykset ovat vanhoja ja juontavat juurensa siihen aikaan, kun toisessa hallissa vielä ajettiin polyvinyylidikloridista valmistettuja tuotteita. Nykyään käytetään vain polypropeenä sekä jonkin verran polyeteeniä. PVC –hallin puolella on käytössä kuusi ruiskuvalukonetta sekä kaksi hieman suurempaa konetta, joissa on yksi ruiskutusyksikkö ja useampi muottipesä. Toisessa hallissa on yksitoista ruiskuvalukonetta. Puristeosastoon kuuluu myös kokoonpano-osasto, jossa pakataan käsin sellaisia tuotteita, joiden pakkaaminen suoraan koneella veisi liian kauan aikaa tai vaatisi ylimääräistä käsityötä, kuten kappaleiden pussittamista.

3 TARVE AUTOMAATTISELLE VÄRINSIIRROLLE

Kehitysprojekti, jonka tarkoituksena on hankkia ruiskuvalukoneille automaattiset väriaineannostelijat, on laitettu alulle kesäkuussa 2005. Tällöin oli pyydetty muutama tarjouspyyntö koskien automaattisista väriaineen siirtojärjestelmää. Tarjoukset saatiin, mutta kesälomien painaessa päälle projekti unohtui. Syksyllä 2005 aihetta tarjottiin minulle opinnäytetyön aiheeksi.

3.1 Lähtötilanne osastolla

Alkutilanteessa millään koneilla ei ole automaattista värinsiirtojärjestelmää. Jokaisella koneella on toimivat lisäaineen annostelijat, joiden tilavuus on litrasta

kahteen litraan. Kaikissa annostelijoissa on kaksi suppiloa, joista toista käytetään väriaineelle ja toista palonestoaineelle. Palonestoaineen käyttö on kuitenkin poistumassa käytöstä, jolloin molempia suppilaita voidaan käyttää hyväksi suunniteltaessa uutta väriaineensiirotjärjestelmää. Tällä hetkellä väriaineen siirto annostelijalle tapahtuu käsin. Väriainemasterbatch-pussit ovat koneen vieressä lattialla tai korokkeella, väriaineen siirtoon käytetään kauhaa tai tehtaalla valmistettavaa putken kulmaa.



Kuvio 1: Väriainepussi ja väriaineen siirtoon tarkoitettu kauha

HPT- hallissa, jonne uutta siirtojärjestelmää suunnitellaan, on yksitoista ruiskuvalukonetta. Hallin pohjapiirros liittessä 1. Käytetyimmät värit ovat ruskea sekä harmaa. Niitä molempia kuluu n. 1 kg/tunti. Valkoista väriainetta menee jonkin verran vähemmän, noin 120 g/tunti. Muita käytettäviä värejä, sinistä ja vihreää, menee sen verran vähemmän, ettei niille kannata suunnitella omaa siirtojärjestelmää vaan niiden kohdalla jatkettaisiin vanhalla mallilla. (Järvinen 2005)

3.2 Järjestelmän hankinnan edut ja haitat

Automaattisen väriaineensiirotjärjestelmän hankkimisessa on monia etuja. Yhtenä tärkeimmistä eduista on väriaineen lisäämisen väliaikojen pidentyminen. Valittaisiin mikä tahansa eri vaihtoehdoista, olisivat säiliöt nykyisiä huomattavasti suuremmat. Tällöin niitä ei tarvitsisi täyttää niin usein ja koska säiliöt olisivat

suuremmat, tulisi tilanteita, joissa väriaine pääsee vahingossa loppumaan annostelijasta vähentymään huomattavasti.

Tämä säiliöiden täyttövälin pidentyminen voi myös aiheuttaa sen ongelman, että täyttäminen unohtuisi kokonaan. Tämä voitaisiin ehkäistä asentamalla jokaiseen säiliöön alarajahälytys-kytkimet. Kun väriaineen pinta laskee tiettyyn rajaan, tulisi joko nyt käytössä oleviin hälytyspiippareihin tai jonkin uuden laitteen kautta, hälytys henkilöstölle, jolloin he tietäisivät käydä täyttämässä säiliöt tai siilot, ennen kuin väriaine pääsisi loppumaan.

Eduksi voidaan myös laskea siisteyden paraneminen ja tätä kautta työturvallisuuden paraneminen. Nyt väriainesuppiloita joudutaan täyttämään joka päivä ja koska väriainetta mahtuu suppiloon niin pieni määrä, on koneiden välissä usein avattuja väriainepusseja, jotka ovat vain taiteltu tai teipattu kiinni uudestaan. Näistä pusseista väriä otettaessa, vaikka kauhalla, tippuu väriaineryynejä usein lattialle ja koneiden päälle. Pienet väriaineryynit lattialla muodostavat liukastumisvaaran niiden päälle astuttaessa. Kun siilot tai koneiden vieressä olevat astiat ovat huomattavasti suuremmat kuin pienet väriainesuppilot, tapahtuu väriaineen kaataminen niihin helpommin, ja näin vältetään ryynien roiskuminen ympäriinsä.



Kuvio 2: Avonaisia väriainepusseja sekä väriaineryynejä lattialla

Tällä hetkellä kahdella koneella on käytössä konekohtaiset väriaineen kuljettimet. Koneiden vieressä on kaksi suurehkoa säiliötä täynnä väriainetta, joista sitten imuletkujen kautta väriaine siirtyy alipaineen avulla väriannostelijaan. Tämä

järjestelmä on toiminut hyvin ja siitä on jo hyviä kokemuksia, joten konekohtaiset kuljettimet ovat täysin varteenotettava vaihtoehto.

4 PROJEKTIN KULKU

Työni aloitin tutustumalla minulle annettuun materiaalin, jonka olin saanut Uponorilta. Uponorin taholta muutamaan yritykseen oli oltu jo yhteydessä, joista oli saatu alustavia tarjouksia ja käsivaraisia piirroksia mahdollisesta järjestelmästä. Opinnäytetyön tekemisen aloitin pyytämällä uudet tarjoukset niistä yrityksistä, joihin oltiin aiemmin oltu yhteydessä, ja otin lisäksi yhteyttä vielä yhteen uuteen toimittajaan.

Kokonaisuudessaan tarjouksia siis pyydettiin kolmelta eri yritykseltä. Tiedustelin yrityksiltä, minkälaisia järjestelmiä heillä olisi mahdollisesti tarjolla. Uponorin puolesta minua ohjeistettiin pyytämään tarjouksia kahdesta erilaisesta järjestelmästä. Toinen oli keskitetty väriaineensiirojärjestelmä, jossa olisi isot siilot tietyssä paikassa, ja niistä väriaine siirtyisi putkien kautta automaattisesti koneille. Toisessa vaihtoehdossa taas olisi koneilla jokaisen väriaineannostelijan päällä yksittäinen väriaineenkuljetin, joka saisi värin joka koneen vieressä olevista pienemmistä väriainesäiliöstä.

Tutustuttuani saamaani materiaaliin otin yhteyttä niihin kolmeen yritykseen, joilta tarjouksia haluttiin pyytää. Puhelinkeskusteluissa kävimme läpi, millaista järjestelmää haemme ja minkälainen on tuotannon asettama vaatimus järjestelmän teholle. Useiden puhelinkeskustelujen jälkeen sopivat laitteet alkoivat hahmottua. Yhden yrityksen edustaja myös kävi kanssani tehtaalla katsomassa paikkoja ja ottamassa tarvittavia mittoja, joita hän tarvitsi laskiessaan materiaalien tarvetta.

Projektin alkuvaiheessa sattui myös Lahden messukeskuksessa olemaan muovimessut, jossa jokainen yritys, joihin olin ollut yhteydessä, oli esittelemässä omaa yritystä ja sen tuotteita. Olin sopinut käväni messuilla tapaamassa kaikkia edustajia ja keskustelemassa lisää tarjouksista. Muutamalla yrityksellä sattui olemaan paikalla myös edustajia tuotteiden valmistusmaasta, joiden kanssa pääsin

keskustelemaan ja kyselemään tarvittavia kysymyksiä. Heillä oli paljon kokemusta kyseisistä järjestelmistä, ja he osasivat vastata muutamiin vielä tässä vaiheessa auki olleisiin kysymyksiin.

Messuilla oli myös esitteillä muutama konekohtainen imuri, joten pääsin tutustumaan niihin läheisesti. Imureiden toimintaperiaate selkiytyi vielä entisestään, kun näin sen luonnossa ja minulle kerrottiin, miten sen eri osat toimivat.

Messujen jälkeen tarjoukset saivat pikkuhiljaa lopullisen muodon. Tarjouksista tein pienen yhteenvedon, jossa on vertailukelpoisesti esitetty mm. eri järjestelmien hinnat ja mitä niihin sisältyy. Tässä vaiheessa pyysin myös suuntaa antavan hinta-arvion imureille tarvittavista kiinnityslaipeista. Tämän yhteenvedon, tarjoukset ja piirustukset järjestelmistä esittelin Uponorilla opinnäytetyöni ohjaajalle, joka tekee lopulliset päätökset laitteiden mahdollisesta hankinnasta ja jatkotoimenpiteistä.

5 KONEKOHTAISET KULJETTIMET

Konekohtaiset kuljettimet ovat hyvävaihtoehto helppokäyttöisyytensä, nopean asentamisen ja suurempia järjestelmiä edullisemman hintansa takia.

Konekohtaiset kuljettimet ovat myös senkin takia hyvä vaihtoehto, koska siirrettävät materiaalmäärät ovat suhteellisen pieniä, joten niiden siirtokyky riittää hyvin tähän tarpeeseen. Jokaiselta yritykseltä, joilta tarjouksia pyydettiin, saatiin myös vaihtoehto konekohtaisille kuljettimille.

5.1 Konekohtaisten kuljettimien toiminta

Konekohtaisten kuljettimien perusidea on, että koneiden vieressä on väriainesäiliö tai useampikin, joista väriä imetään. Säiliöt ovat suurehkoja. Säiliönä on hyvä olla pyörillä liikkuva kannellinen astia. Tällöin säiliötä on helppo liikutella

tarvittaessa ja kansi taas suojaa pölyltä ja muulta lialta. Tähän tarkoitukseen voidaan käyttää esimerkiksi tavallisia roska-astioita.

Väriaineannostelijoissa on nykyään käytössä kaksi säiliötä. Keskusteltuani henkilöstön kanssa ilmeni, että muutamissa annostelijoissa on jo valmiina ohjaus kolmannelle säiliölle. Tätä voidaan hyödyntää silloin, jos koneella ajetaan paljon jotain muuta väriä ruskean ja harmaan lisäksi tai tarvittaessa muulle lisäaineelle. Niiden käyttöönotto edellyttää vain kolmannen väriainesäiliön hankkimista niihin annostelijoihin, joissa on ohjaus kolmannelle säiliölle. (Heikkinen 2005)

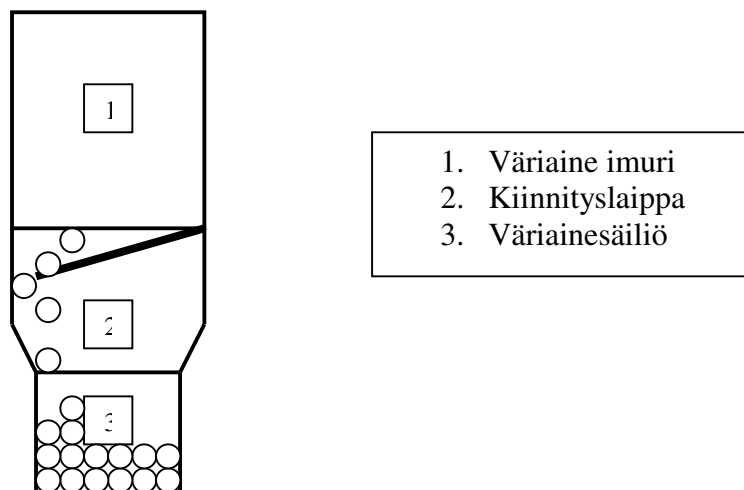
Isosta väriastiasta lähtee imuletkut varsinaiselle konekohtaiselle imurille, joka on kiinnitetty väriaineannostelijan päälle. Imuri toimii aina silloin, kun väriaineen määrä annostelijassa on vähentynyt tietylle tasolle, tällöin ohjaus saa tiedon ja käynnistää imurin. Imurit toimivat alipaineella. Kuljettimen imu aika voidaan tietysti säätää halutuksi, jonka jälkeen kuljetin sammuu ja jää odottamaan uutta käskyä. (Kulmala 1.11.2005)

5.2 Konekohtaisten kuljettimien asennus

Konekohtainen imuri on tarkoitus kiinnittää nyt olemassa olevien väriaineannostelijoiden päälle. Tällä hetkellä käytössä olevien annostelijoiden säiliöiden tilavuudet vaihtelevat litrasta kahteen litraan. Annostelijoiden säiliöiden halkaisijat myös vaihtelevat konekohtaisesti. Osalla koneista säiliöiden halkaisija on 140 mm ja osalla 220 mm. Säiliön materiaali on muovia. Säiliöt ovat olleet käytössä hyvän aikaa ja muutaman säiliön reunasta on lohjennut paloja irti. Tämä aiheuttaa ongelmia imurien kiinnittämisessä. Muutamat säiliöt ovat tehty kahdesta samankokoisesta osasta, jotka ovat kiinnitetty toisiinsa kiristyspannoilla. Kun ylempi osa poistetaan, saadaan esille ehjä reuna, johon voidaan kiinnittää imuri tai mahdollinen tarvittava kiinnityslaippa. Tällöin kuitenkin säiliön koko pienenee puolella, mutta se ei välttämättä aiheuta ongelmaa, koska jokaisen imurin imu aika voidaan säätää konekohtaisesti riippuen käytettävän säiliön koosta.

Jokaisen tarjouksen jättäneen yrityksen imurit vaativat tietysti erilaiset kiinnitystavat. Laitteet ovat erilaisia rakenteiltaan ja toiminnaltaan ja erityisesti pohjaltaan, joista kiinnitys juuri tapahtuu.

Kuviossa 3 on esitetty pelkistetysti, miten imuri kiinnitetään väriainesäiliöön. Imuri voi olla leveämpi kuin väriainesäiliö ja se myös tarvitsee vakaan alustan, johon se voidaan esimerkiksi ruuvata kiinni tai kiinnittää kiristyspannan avulla. Muoviseen väriainesäiliöön voidaan kiinnittää metallinen kiinnityslaippa, jonka avulla saadaan tarvittaessa kasvatettua väriainesäiliön halkaisijaa. Tämä kiinnityslaippa kasvattaa myös väriainesäiliön tilavuutta, joten sinne mahtuu kerralla suurempi määrä väriainetta kerralla. Väriaineimurin pohjassa voi olla myös aukeava läppä, riippuen valmistajasta, joka vaatii oman tilansa auetakseen kunnolla. Tällöin leventävä kiinnityslaippa on tarpeellinen.



Kuvio 3: Kaaviokuva väriaineimurin kiinnityksestä

Kiinnityslaippoja on tarjolla niistä yrityksistä, joista tarjouksia pyydettiin. Parhaiten ja suuremmitta ongelmitta sujuisi niiden imureiden kiinnitys, jotka ovat samalta valmistajalta kun käytössä olevat annostelijat. Sieltä pystyttäisiin toimittamaan suoraan sopivat asennuksessa tarvittavat välikappaleet. Näistä tarvittavista kiinnityslaipoista pyydettiin myös suuntaa antava tarjous omalta huoltoyritykseltä, jotta voitaisiin vertailla niitä yritysten tarjoamiin malleihin.

5.3 Värin vaihto käytettäessä konekohtaisia kuljettimia

Värin vaihto tätä järjestelmää käytettäessä on melko helppoa. Ensiksi tyhjenetään edellisen värin loput ryynit väriaineannostelijan säiliöstä. Tämä tapahtuu siirtämällä koko väriaineannostelija säiliöineen sivuun, jolloin väriaineryynit valuvat pois lyhyttä putkea pitkin alla olevaan astiaan. Tämän tyhjennyksen jälkeenkin sinne jää muutamia väriryynyjä, joten massaa täytyy ruiskuttaa ulos sen verran, että nähdään massan värin olevan oikean väristä. Värin vaihtumista voidaan nopeuttaa hieman heittämällä pieni määrä väriaineryynyjä käsin siitä aukosta, joka on nyt avoinna kun väriaineannostelija on siirrettyä sivuun. Tarvittaessa tässä vaiheessa voidaan väriainesäiliö puhdistaa paineilmalla puhaltamalla. Ohjauksesta valitaan, miltä väriaineannostelijan säiliöltä väriä syötetään massan sekaan ja samoin imuria käytetään. (Muotka 2006)

Periaatteessa koneilla voidaan pärjätä myös yhdellä imurilla. Tällöin vain värin vaihtuessa siirretään imuputki toiseen astiaan ja tyhjenetään annostelija edellisestä väristä, kuten edellä on mainittu.

Uponorilla käytettävä väriaine on polypropeeni-pohjaista ja tasakokoista ryyniä. Aine ei siis ole mitenkään erityisen pölisevää, joten sitä ei tarvitse ottaa huomioon imureita hankittaessa. Väriaine ei myöskään tarvitse erityistä kuivaamista, joten se seikka alentaa myös kustannuksia mahdollisia laitteita hankittaessa.

6 KESKITETTY VÄRIINEEN SIIRTOJÄRJESTELMÄ

Keskitetyn järjestelmän periaate on siinä, että väriainesäiliöt sijaitsevat yhdessä paikassa. Näiltä säiliöiltä lähtevät putkistot, joiden kautta väriaine siirtyy koneille. Tämä siirtäminen voidaan toteuttaa useammalla tavalla. Keskitetyn järjestelmän toinen pääperiaate keskitettyjen säiliöiden lisäksi on keskitetty ohjaus. Järjestelmässä kaikki toiminnot tapahtuvat yhden ohjauksen alaisuudessa, joka hoitaa kaikkien koneiden väriaineannostelijoiden täyttämisen. Yrityksiltä saimme kaksi erilaista ehdotusta toteutukseen.

6.1 Keskitetyn järjestelmän käyttöalue

Kuten jo aiemmin mainitsin, keskitettyä väriaineensiirojärjestelmää suunniteltiin aluksi toteutettavan vain HPT-hallin puolelle. Tällöin laitteistoa hankittaessa otettaisiin huomioon mahdollinen laajennus PVC-hallin puolelle laitteiston tehon riittävyden kannalta. PVC-hallin puolella on neljä sellaista konetta, jotka voitaisiin kytkeä samaan järjestelmään. Näistä koneista yksi tosin on sellainen, jolla ajetaan pelkkää sinistä väriä, joten tämä voitaisiin unohtaa laskuista. Sinisen värin kokonaiskulutus on niin pieni, ettei sitä varten kannata hankkia omaa värisiiloa. Tarkoitus olisi keskittyä tämän järjestelmän kanssa käsittelemään eniten käytettyjä värejä, ruskeata ja harmaata sekä valkoista.

Ruskeita ja harmaita tuotteita ajetaan tasaisesti joka koneella. Molempien värin kulutus, n. 1kg/tunti, on valkoisen, 120g/tunti, kulutusta sen verran suurempi, että näille väriaineille kannattaisi hankkia isohkot silot. Yritysten puolesta tarjottiin ruskealle ja harmaalle n. 300 litran siiloja ja valkoiselle n. 200 litran (Merikallio 8.11.2005, Sormunen 10.11.2005). Se on melko suuri kulutukseen verrattuna, ehkä sadan litran suuruinen säiliökin olisi riittävä.

Valkoista väriä on ajettu viidellä eri koneella. Värinsiirojärjestelmän yksinkertaistamiseksi ajateltiin, että pyrittäisiin keskittämään valkoisten tuotteiden ajo hallissa vain kolmelle koneelle, jotka sijaitsevat hallin alkupäässä. Lisäksi näiltä koneilta siirrettäisiin ruskeiden tuotteiden, joita on selvästi vähemmän kuin harmaita tuotteita, ajot hallin muille ruiskuvalukoneille. Jos tämä pystytään toteuttamaan, se yksinkertaistaisi siirojärjestelmän putkitusta. Tarkoituksena olisi, että kyseessä olevilla koneilla ajettaisiin valkoista ja harmaata ja lopuilla kahdeksalla koneella sitten ruskeita ja harmaita tuotteita. (Järvinen 20.10.2005)

6.2 Väriainesilot

Värisiilojen paikaksi ajateltiin aluksi HTP-hallin alkupäätä, jossa oli sopivasti tyhjää tilaa. Nyt tälle paikalle on siirretty puriste-osaston kokoonpano-osasto, jossa hoidetaan tuotteiden käsin pakkaus, jos pakkausvaatimukset vaativat jotain

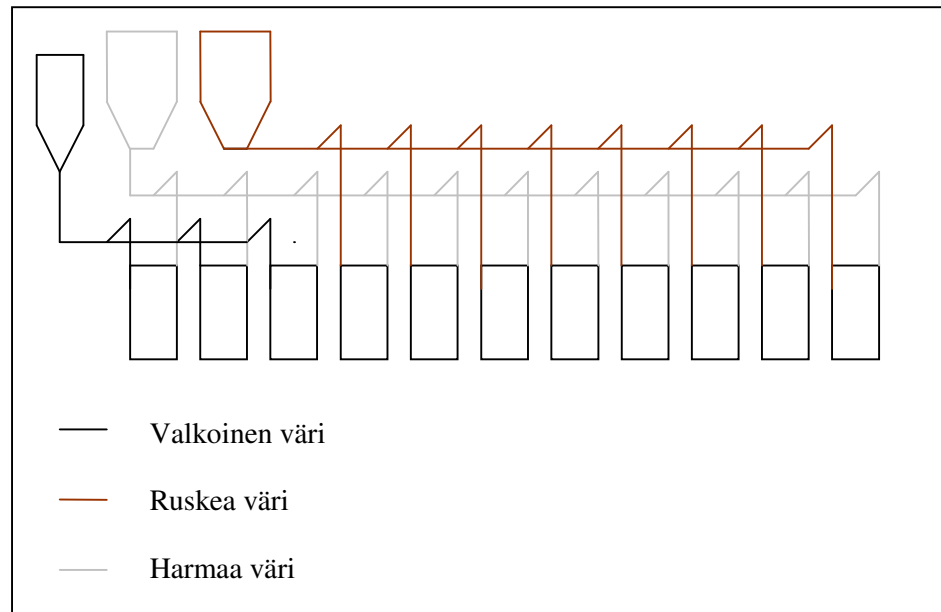
erityistä. Siilot eivät kovinkaan suurta tilaa tarvitse toimiakseen, joten ne voisi vielä mahduttaa kyseiseen paikkaan. Ongelmaksi voisi kyllä tässä tapauksessa muodostua meluhaitat. Kokoonpanon työntekijät joutuisivat kuuntelemaan päivittäin sitä ääntä joka muodostuu, kun väriainerakeet lähtevät etenemään teräspukistoissa.

Siilojen paikkaa voitaisiin myös harkita PVC-hallin puolelle.

Mahdolliset paikat molempien hallien puolella on osoitettu liitteessä 1. PVC-hallin puolella on hieman tilaa, johon voisi harkita siilojen paikkaa. Siinä paikassa on kyllä tällä hetkellä ruiskuvalukoneen muotteja lattialla, koneilla tarvittavia laatikoita ja lavoja. Paikalla on myös muutama vararobotti sekä vanha laatikoiden teippauskone. Muoteille ei tällä hetkellä ole sopivaa paikkaa, mihin ne kaikki mahtuisivat järkevästi, joten niitä ei voi siirtää. Vanhan teippauskoneen ja robotit voisi siirtää johonkin odottamaan mahdollista jatkokäyttöä. Laatikoita ja lavoja ei myöskään oikein voi siirrellä, mutta järkevällä asettelulla tilaa saataisiin varmasti sen verran, että siilot mahtuisivat sille paikalle.

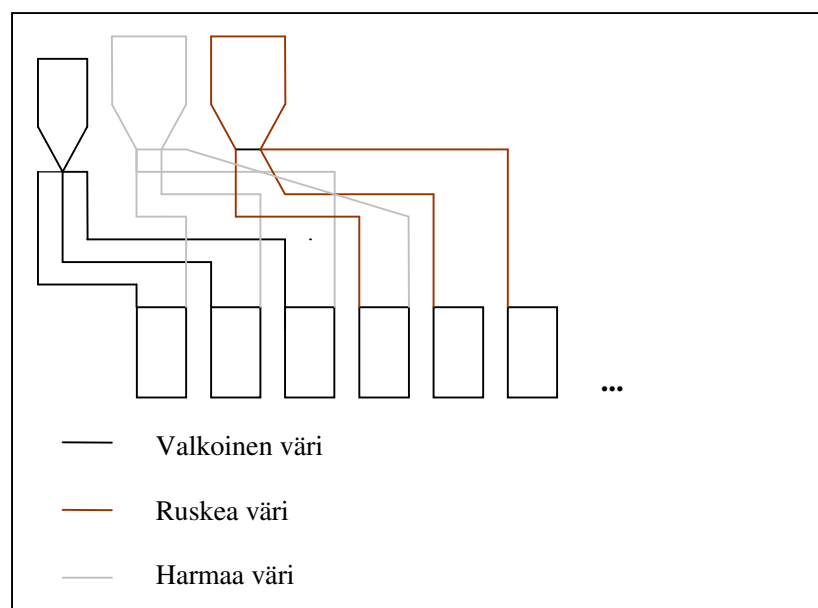
6.3 Kaksi erilaista vaihtoehtoa

Yrityksiltä saimme kaksi erilaista vaihtoehtoa toteuttaa keskitetty väriaineensiirojärjestelmä. Ensimmäisessä vaihtoehdossa jokaiselta siiloilta lähtee yhdet päämateriaaliputket, joista haarautuu t-liittimien avulla joka koneelle oma putki. Kuviossa 4 on esitetty yksinkertainen piirros tästä järjestelmästä.



Kuvio 4: Keskitetty väriaineensiirojärjestelmä toteutettuna kolmella materiaaliputkella

Toinen vaihtoehto käsitti hieman enemmän putkistoa. Siinä joka koneelle lähtisi omat putket siloilta. Putkistoa tulisi siis huomattavasti enemmän kuin ensimmäisessä vaihtoehdossa. Kuviossa 5 on esitetty tämä järjestelmä hallin alkupään osalta.



Kuvio 5: Keskitetty väriaineensiirojärjestelmä toteutettuna konekohtaisella putkituksella

Yrityksillä oli tietysti hieman erityyppisiä ratkaisuja tästä keskitetystä järjestelmästä. Pääasiassa ensimmäinen vaihtoehto, joka on esitetty kuviossa 4, oli yleisempi toimittajien mielestä (Merikallio 8.11.2005, Kulmala 9.10.2005, Sormunen 10.11.2005). Yhden yrityksen valmistajan edustaja oli sitä mieltä, ettei kuviossa 5 esitettyä vaihtoehtoa edes kannata harkita, koska siirrettävät materiaali määrät ovat niin pienet, niin ei kannata sitä varten rakentaa suurta putkistoa (Bittner 2005).

Kolmen päämateriaaliputken järjestelmä oli se, mihin jatkossa keskityttiin ja siitä pyydettiin tarjoukset. Tässä järjestelmässä oli etuna mm. se että putkituskustannukset ovat huomattavasti pienemmät kuin vaihtoehdossa, jossa joka koneelle menee omat väriputket (Merikallio 8.10.2005). Tarkoitus oli, että joka koneelle vedettäisiin kaksi materiaali putkea t-liittimen avulla ja molemmat putket menisivät suoraan koneella oleville väriaineannostelijoille. HTP-hallin kolmen ensimmäisen koneen kohdalle ruskeaan pääputkeen suunniteltiin asennettavan liittimet, joihin voitaisiin tarvittaessa kytkeä letkut koneille. Väri vaihto koneella tapahtuu samalla tavoin kuin konekohtaisia kuljettimiakin käytettäessä. Ohjaukselta vain valitaan nyt tällä kertaa miltä siilolta väriaine tulee.

6.4 Keskitetyn järjestelmän edut ja haitat

Keskitetyssä järjestelmässä on omat riskinsä sen vikaantumisen kanssa. Jos konekohtainen imuri menee rikki tai tukkeutuu, niin silloin häiriö koskee vain sitä yhtä konetta. Kun keskitetyssä järjestelmässä, jossa on kolme pääputkea, pääputki tukkeutuu tai järjestelmässä on jokin muu vika, se koskee silloin kaikkia niitä koneita, jotka käyttävät kyseistä väriä. Tässä mielessä se järjestelmä, jossa joka koneelle menee omat putket siiloilta, on myös hyvä, koska mahdollisessa ongelma tilanteessa se koskee vain sitä yhtä konetta. Putken tukkeutumista on estetty sillä, että käytettävä ohjausjärjestelmä ei anna materiaalin mennä kuin yhdelle koneelle kerrallaan, vaikka kahdelta koneelta tulisi yhtä aikaa ilmoitus logiikalle, että väriaineen alaraja säiliössä on saavutettu. Jos pääputki kuitenkin tukkeutuu, on

niiden päähän mahdollisuus laittaa putkenpuhdistusventtiili, jonka avulla tukos on helppo poistaa. (Kulmala 2005, Sormunen 2005)

Keskitetyn järjestelmän putkitus on tarkoitus tehdä ruostumattomasta teräsputkesta sekä taipuisasta letkusta. Pääputkisto, joka kulkee hallin seinän viertä pitkin, on metallista, ja tästä putkesta koneille tulevat putket on tarkoitus olla taipuisaa letkua (Kulmala 2005, Merikallio 2005, Sormunen 2005). Tämä on helppo asentaa ja tarpeen tullen vaihtaa jos se rikkoutuu. Pääputkessa taas käytetään ruostumatonta terästä sen kestävyys takia. Putki joutuu kovan rasituksen alle, kun väriainerakeet kulkevat siellä kovalla vauhdilla.

Keskitetty väriaineensiirojärjestelmä lyhentää huomattavasti väriaineen lisäyskertoja väriaineannostelijaan. Väriaineannostelijat antavat ohjaukselle ilmoituksen, kun väriaineen määrä on laskenut määrätylle tasolle, ja tällöin silloista siirtyy väriaineannostelijalle. Kun taas silloista väriaineen määrä on laskenut määrätylle alarajalle, olisi siitä tarkoitus tulla hälytys koneenkäyttäjien ”piippariin”, jotta he tietäisivät tulla täyttämään siilon.

Yksi yritys kiinnitti myös huomiota sillojen täyttämiseen. Käsien voi olla raskasta täyttää suurta siiloa, johon menee useampi säkki väriainetta. Yritykseltä löytyi ratkaisu, jossa siiloon liitettäisiin imuri, joka imisi lattialla olevista pusseista väriaineen siiloon. Tässä säästettäisiin työntekijöiden voimia ja selkiä. Trukkikuski toisi väriainelavat sillojen läheisyyteen, johon imurin letku ylittäisi, näin koneen käyttäjän tehtäväksi jäisi imurin letkun siirtäminen pussista toiseen. Näin värirakeet siirtyisivät siististi siiloon ja välttyttäisiin ympäriinsä pyöriviltä väriainerakeilta. (Kulmala 2005)

7 YHTEENVETO

Mihin tahansa järjestelmäratkaisuun päädytään, se on aina parannusta nykytilanteeseen. Keskitetty väriaineensiirojärjestelmä on suuri investointi, jonka käyttöönotto vaatii enemmän kuin konekohtaisten imureiden käyttöönotto. Yksi suuri ero näiden kahden järjestelmän välillä on kustannukset. Keskitetty

järjestelmä on hankintakustannuksiltaan paljon suurempi. Tämän järjestelmän asennus käyttökuntoon vie myös enemmän aikaa ja on hankalampi, koska putkistoja täytyy vetää pitkältä matkalta pitkin seinän viertä. (Kulmala 2005, Merikallio 2005, Sormunen 2005)

Konekohtaiset imurit on helppoja asentaa kiinni, eikä niiden asennuksessa tarvita sen suurempia putkitustöitä. Imuletku asetetaan vain väriaineastiaan, jossa on väriainetta, ja kytketään imuri väriaineannostelijan päälle. Hankintakustannukset tässä järjestelmässä ovat edullisemmat, eikä asennuskustannuksiakaan kerry niin paljoa kuin keskitetyssä järjestelmässä.

Järjestelmän asennus ja sähkötyöt tulee suorittaa itse, niitä ei ollut laskettuna tarjoukseen. Yrityksiltä kyllä oli mahdollista saada apua siinä tai erilliseltä yritykseltä, joka hoitaa kyseessä olevan yrityksen laitteistojen asennusta. (Kulmala 2005, Merikallio 2005, Sormunen 2005)

Hankitaanpa kumpi tahansa järjestelmä miltä tahansa toimittajalta, tarvitaan nykyisiin väriaineannostelijoihin rakentaa tukeva kansi tai levike, minkä päälle imurit voidaan asentaa. Näitä voidaan toki teettää Uponorin sisällä toimivalla huoltoyhtiöllä, mutta myös toimittajilla on sellaisia tarjota, tosin ne ovat melko arvokkaita. Jos ruiskuvalukoneille hankittaisiin sen valmistajan konekohtaiset imurit, jonka väriaineannostelijat ovat koneilla käytössä, selvittäisiin tästä imurin asennuksesta helpolla. Heiltä on mahdollisuus saada kuljetin valmiina kiinnitettynä sellaiseen materiaalisäiliöön, joka voidaan asentaa suoraan nykyisen väriainesäiliön päälle.

Tarvittaessa molempia järjestelmiä voidaan laajentaa. Konekohtaisia kuljettimia käytettäessä se on varsin helppoa, koska niitä voidaan lisätä sitä mukaan kun tulee tarvetta. Keskitettyä järjestelmää hankittaessa mahdollinen laajennus tarve on hyvä ottaa huomioon. Hankittavassa laitteistossa tulee olla tarpeeksi tehoa, että se riittää myös mahdollisille tuleville liitännöille (Kulmala 2005, Merikallio 2005, Sormunen 2005).

Keskitetty väriaineensirtojärjestelmä on mielestäni hyvä ratkaisu, jos siihen ollaan valmiita investoimaan. Siirrettävät materiaali määrät ovat kuitenkin sen verran pienet, ettei välttämättä ole tarpeellista hankkia niin suurta järjestelmää. Konekohtaiset kuljettimet olisivat mielestäni sopivampi ratkaisu tähän tilanteeseen. Niistä oli jokaisella toimittajalla omat tarjouksensa, joten valinnan varaa riittää. Houkuttelevimpana vaihtoehtona pidän sen toimittajan tarjoamaa vaihtoehtoa, jonka väriaineannostelijat ovat ruiskuvalukoneilla käytössä.

Tuotannon puolella on jo odoteltu automaattista väriaineensirtojärjestelmää. Aloittaessani tekemään tätä opinnäytetyötä keskustelin koneidenkäyttäjien kanssa ja he olivat ihan positiivisella mielellä mahdollisesta tulevasta hankinnasta. Tällä hetkellä hankintaprosessi on jäissä. Tarkoitus on ehkä yrittää mahduttaa tätä hankintaa ensi vuoden budjettiin.

LÄHTEET

1. Julkaistut materiaalit

Uponor.com - Uponorin historia lyhyesti [verkkodokumentti]. Uponor Suomi Oy, 2006 [viitattu 14.11.2006]. Saatavissa:

http://www.uponor.com/konserni/konserni_6.html

Uponor.fi – Yhteystiedot [verkkodokumentti]. Uponor Suomi Oy, 2006 [viitattu 14.11.2006]. Saatavissa:

<http://www.uponor.fi/ifs/files/Uponor/fin/Presentation/Website/Company/Yhteystiedot/Yhteystiedot.jsp>

2. Julkaisemattomat materiaalit

Uponor intranet – Yleistä [verkkodokumentti]. Uponor Suomi Oy, 2006 [viitattu 14.11.2006]. Uponor Suomi Oy:n sisäinen tietoliikenneverkko

3. Suulliset materiaalit

Bittner, F. Myyntiedustaja. Mann+Hummel GMBH. Keskustelu 15.11.2005.

Heikkinen, J. Ryhmänhoitaja. Oy Uponor Ab, Kouvolantie 365, 15550 Nastola. Keskustelu 25.11.2005.

Järvinen, T. Tuotantopäällikkö. Oy Uponor Ab, Kouvolantie 365, 15550 Nastola. Sähköpostikeskustelu 20.10.2005.

Järvinen, T. Tuotantopäällikkö. Oy Uponor Ab, Kouvolantie 365, 15550 Nastola. Keskustelu 20.10.2005.

Kulmala, L. Myynti-insinööri. PM-Trading Oy, Mannilantie 43, 04400 Järvenpää. Sähköpostikeskustelu 1.11.2005.

Kulmala, L. Myynti-insinööri. PM-Trading Oy, Mannilantie 43, 04400 Järvenpää. Keskustelu 15.11.2005

Kulmala, L. Myynti-insinööri. PM-Trading Oy, Mannilantie 43, 04400 Järvenpää. Keskustelu 24.10.2005; Sormunen, V. Myynti- ja huoltovastaava. Oy EkoForm Ab, Karvaamonkuja 6, PL 83, 00380 Helsinki. Keskustelu 1.11.2005.

Kulmala, L. Myynti-insinööri. PM-Trading Oy, Mannilantie 43, 04400 Järvenpää. Sähköpostikeskustelu 8.11.2005; Merikallio, M. Kemian insinööri. Structor Oy, Museokatu 32, 00101 Helsinki. Sähköpostikeskustelu 8.11.2005; Sormunen, V. Myynti- ja huoltovastaava. Oy EkoForm Ab, Karvaamonkuja 6, PL 83, 00380 Helsinki. Sähköpostikeskustelu 10.11.2005.

Merikallio, M. Kemian insinööri. Structor Oy, Museokatu 32, 00101 Helsinki. Sähköpostikeskustelu 8.11.2005; Sormunen, V. Myynti- ja huoltovastaava. Oy EkoForm Ab, Karvaamonkuja 6, PL 83, 00380 Helsinki. Sähköpostikeskustelu 10.11.2005.

Merikallio, M. Kemian insinööri. Structor Oy, Museokatu 32, 00101 Helsinki. Sähköpostikeskustelu 8.11.2005; Kulmala, L. Myynti-insinööri. PM-Trading Oy, Mannilantie 43, 04400 Järvenpää. Sähköpostikeskustelu 9.10.2005; Sormunen, V. Myynti- ja huoltovastaava. Oy EkoForm Ab, Karvaamonkuja 6, PL 83, 00380 Helsinki. Sähköpostikeskustelu 10.11.2005.

Merikallio, M. Kemian insinööri. Structor Oy, Museokatu 32, 00101 Helsinki. Sähköpostikeskustelu 8.10.2005.

Muotka, H. Ryhmänhoitaja. Oy Uponor Ab, Kouvolantie 365, 15550 Nastola. Keskustelu 6.10.2006.

LIITE 1

