



LINJAN 42 KEHITYSKOHTEET

Etsiminen ja testaaminen

Ulla Nikkanen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2012
Paperi-, tekstiili- ja kemiantekniikan
koulutusohjelma
Tekstiilitekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Paperi-, tekstiili- ja kemiantekniikan koulutusohjelma
Tekstiilitekniikan koulutusohjelma

NIKKANEN, ULLA:
Linjan 42 kehityskohteet
Etsiminen ja testaaminen

Opinnäytetyö 21 sivua, josta liitteitä 1 sivu
Toukokuu 2012

Työn tavoitteena oli Suominen Kuitukankaat Oy:n tuotantolinjan NAK 42:n kapasiteetin nosto ja sen saannon parantaminen, kehittämiskohteiden ja toimenpiteiden etsiminen ja testaaminen. Työssä tutkittiin linjan hyötyleveyttä, työskentelytapoja pakkauksessa ja valmiiden rullien käsittelyssä, linjan ajonopeutta, puominvaihtoajoja ja linjalta syntyvän jätteen ja kakkoslaadun määrää. Puominvaihtoajoja ja työskentelytapoja tutkittiin pullonkaula-analyysin ja SMED-menetelmän avulla.

Ongelmana NAK 42:lla oli se, että kuitukangasta ei valmistu niin paljon, kuin sitä olisi teoreettisesti valmistettavissa. Linjan ajonopeudet käytiin läpi ja testattiin, mikä tuotantolinjan osa osoittautuu pullonkaulaksi, kun ajonopeutta lisätään. Valmiiden rullien pakkaus ja käsittely todettiin työntekijöiden keskuudessa pullonkaulaksi. Tämän vuoksi tutkittiin, onko tuotantolinjalle syytä lisätä yksi työntekijä lisää. Linjalta syntyvän jätteen ja kakkoslaadun määrä laskettiin ja vertailtiin, onko eri vuorojen välillä suuria eroja ja voisiko jätteen määrää pienentää. Linjan hyötyleveys huomattiin liian alhaiseksi ja siksi tutkittiin, olisiko hyötyleveyttä eri tuotteilla mahdollista leventää.

NAK 42:n nykytilaa selvitettiin tuotantolinjan valmistuslistojen avulla. Tuotantolinjan työntekijöille teetettiin myös kysely, jonka avulla saatiin myös työntekijöiden näkökulmat esille.

Opinnäytetyö sisältää luottamuksellista yritystietoa. Työ on jaettu kahteen osaan: yleiseen ja luottamukselliseen. Vain yleinen osio on julkista tietoa.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Paper, Textile and Chemical Engineering
Textile Technology

NIKKANEN, ULLA:
Development of Production Line 42
Searching and Testing

Bachelor's thesis 21 pages, appendices 1 page
May 2012

The purpose of this thesis was to collect information and improve capacity and yield on production line NAK 42 in Suominen Nonwovens. First the present state analysis of production line was collected and then development ideas were collected with the instructor of company. Development ideas were based on improving the capacity of NAK 42.

The data was collected from production line data from June to December 2011. Development areas were width of fabric, packing of nonwoven rolls, speed of the line and reduction of production waste. The working times in packing area were also examined. Bottleneck analysis and SMED method were used in this research.

This thesis has been divided in the public and the confidential section. The thesis includes confidential information of Suominen Nonwovens, so the results are not published.

Key words: nonwovens, SMED method, bottleneck analysis

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	SUOMINEN KUITUKANKAAT OY.....	7
3	KUITUKANKAAT.....	8
3.1	Kuitukankaan määrittely.....	8
3.2	Kuitumateriaalit.....	8
3.2.1	Tekokuidut.....	8
3.2.2	Luonnonkuidut.....	9
3.3	Kuitukankaan käyttökohteet.....	10
4	KUITUKANKAAN VALMISTUS.....	11
4.1	Harson muodostus.....	11
4.2	Harson sitominen.....	11
4.3	Kuitukankaan valmistus NAK 42:lla.....	12
5	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	15
5.1	Pullonkaula-analyysi.....	15
5.2	SMED-menetelmä.....	15
6	TARKASTELTAVAT OSA-ALUEET NAK 42:LLA.....	17
6.1	Linjan hyötyleveys.....	17
6.2	Pakkaus, rullien käsittely ja puominvaihtoajat.....	17
6.3	Linjan ajonopeus.....	17
6.4	Linjalta syntyvä jäte ja BL.....	18
	LÄHTEET.....	19
	LIITTEET.....	21

LYHENTEET JA TERMIT

NAK 42	tuotantolinja 42 Suomisen Nakkilan tehtaalla
BL	kakkoslaatu
Suominen	Suominen Kuitukankaat Oy

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Suominen Kuitukankaat Oy:lle. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuotantolinja NAK 42:n kapasiteetin nosto ja sen saannon parantamisen kehittämiskohteiden ja toimenpiteiden etsiminen ja testaaminen. Kehittämiskohteina työssä ovat NAK 42:n hyötyleveys, pakkaus ja rullien käsittely, ajonopeus, puominvaihtoajat ja linjalta syntyvä jäte ja kakkoslaatu. Puominvaihtoajoja sekä linjanopeutta on tarkasteltu pullonkaula-analyysin ja pakkausta ja rullien käsittelyä SMED-menetelmän avulla.

Tuotantolinjalle tehtiin aluksi nykytila-analyysi. Avuksi käytettiin tuotantolinjan valmistuslistoja puolen vuoden ajalta aikavälillä 20.6.–21.12.2011. Tuotantolinjan työntekijöille laadittiin myös kyselylomake, jossa kysyttiin heidän mielipiteitään tuotantolinjan pullonkauloista ja mahdollisista kehitysideoista. Nykytila-analyysin jälkeen määriteltiin kehitysideat ja mietittiin, kuinka niitä voisi testata. Nykytila-analyysi, kehitystoimenpiteet ja tulokset ovat luottamuksellisia.

2 SUOMINEN KUITUKANKAAT OY

Suominen Kuitukankaat Oy (myöhemmin Suominen) on kuitukankaita valmistava ja kehittävä yritys. Suominen valmistaa kuitukankaita rullatavarana, joista konverttaajat valmistavat pyyhintätuotteita esimerkiksi kosteus- ja meikinpoistopyyhkeitä sekä vauvan peppupyyhkeitä. Suominen Kuitukankaiden tehdas sijaitsee Nakkilassa ja se työllistää noin 170 työntekijää. (Suomisen internet-sivusto; Tiainen 2012)

Suominen on osa Suominen Yhtymä Oyj:tä. Suominen Yhtymään kuuluu Suominen Kuitukankaat Oy:n lisäksi myös Suominen Joustopakkaukset ja Suominen Codi Wipes. Vuoden 2011 lopussa Suominen työllisti kokonaisuudessaan 1240 henkilöä ja yrityksen liikevaihto oli samana vuonna 216,2 miljoonaa euroa. Suomisen missio on tuottaa tuotteita ja ratkaisuja, jotka helpottavat ihmisten arkielämää. Visiona on olla asiakkaille haluttu kumppani, joka tuottaa innovatiivisia, lisäarvoa antavia tuotteita ja ratkaisuja. (Suomisen internet-sivusto.)

Suomisen pääkonttori sijaitsee Helsingissä. Suomisen tehtaita sijaitsee ympäri maailmaa. Codi Wipesin tehdas sijaitsee Alankomaissa ja kuitukangastehtaita sijaitsee Suomessa (Nakkila), Italiassa, Espanjassa, USA:ssa ja Venäjällä. Suominen joustopakkaukset -tehtaita sijaitsee Suomessa (Tampere ja Ikaalinen), Puolassa ja myyntikonttori Venäjällä. (Suomisen internet-sivusto.)

Suomisen valmistamista kuitukankaista lähes kaikki menee vientiin. Eniten kuitukangasta viedään Eurooppaan ja toiseksi eniten Pohjois-Amerikkaan. Hyvin pieni osa kuitukankaista päätyy Suomeen jatkojalostajille. Suominen Yhtymä osti Ahlstrom Home and Personal-kuitukangasliiketoiminnan vuonna 2011. Tämän yrityskaupan johdosta Suominen on nyt maailman johtava kuitukangastuottaja. (Suomisen internet-sivusto.)

3 KUITUKANKAAT

3.1 Kuitukankaan määrittely

ISO 9092 -standardin mukaan

Kuitukangas on toisiinsa nähden suuntautuneista tai sekaisin olevista kuiduista valmistettu matto tai vanu, jossa kuidut sitoutuvat toisiinsa kitkan ja/tai koheesion ja/tai adheesion avulla, lukuun ottamatta paperia ja tuotteita jotka on kudottu, neulottu, tuftattu, langoilla tikattu tai huovutettu. Kuidut voivat olla luonnonkuituja tai tekokuituja, katkokuituja tai jatkuvia filamenttikuituja tai integroidusti muodostettuja. (Standardisoinnin internet-sivusto 2011.)

3.2 Kuitumateriaalit

Suominen on ainoa suomalainen kuitukankaanvalmistaja, joka valmistaa itse myös kuitua. Suominen valmistaa polypropeenikuidun itse ja tilaa muut kuidut ulkopuoliselta tuottajalta. Kuituvalinnat riippuvat siitä, mitä kuitukangasvalmistaja vaatii valmiilta kuitukankaalta. Tärkeitä vaadittavia ominaisuuksia kuitukankaalta ovat muun muassa imukyky, hankauksen kesto, kemikaalien ja lämmön kesto. (Heinola 2011; Tiainen 2012.)

3.2.1 Tekokuidut

Tekokuidut ovat kuituraaka-aineita, jotka ihminen valmistaa. Tekokuidut jaotellaan sekä muuntokuituhin että synteettisiin ja epäorgaanisiin kuituihin. Tekokuituja voi valmistaa erilaisten fysikaalisten ja kemiallisten prosessien avulla. Tekokuidut valmistetaan esimerkiksi mineraaliöljystä (polyesteri) tai puuselluloosasta (viskoosi). Tekokuidut voidaan valmistaa ominaisuuksiltaan juuri tietynlaiseksi ja tämä tekee tekokuiduista erinomaisen valmistusmateriaalin. (Boncamper 2004, 15, 216, 280.)

Polypropeeni, PP

Polypropeeni on eniten käytetty kuitumateriaali kuitukangasteollisuudessa. Polypropeenia voidaan valmistaa sula- ja kalvokehruumenetelmällä. Polypropeenikuitu on kevyt ja luja. Polypropeeni on reagoimaton materiaali, mutta sen auringonvalonkesto on heikko. Kuitu eristää hyvin lämpöä ja läpäisee hyvin vettä. Polypropeenin sulamispiste on 160 °C. Avivaaseilla ja muilla apuaineilla voidaan muokata polypropeenikuidun ominaisuuksia. (Finatexin internet-sivusto; Tiainen 2012)

Polyesteri, PES

Polyesteri valmistetaan mineraaliöljyistä. Polyesteri on termoplastinen kuitu, joten sitä voidaan käyttää lämpösidonnassa. Polyesteri pehmenee 230–240 °C:ssa ja sulaa 250–260 °C:ssa. Polyesteri on kemiallisesti erittäin kestävä kuitumateriaali eikä myöskään home vaurioita sitä. Polyesterin kosteudenimukyky on huono ja niinpä se sähköistyy staattisesti helposti. (Boncamper 2004, 280–283.)

Viskoosi, CV

Viskoosi kuuluu selluloosamuuntokuituihin. Se valmistetaan puuselluloosasta, jonka selluloosapitoisuuden tulee olla vähintään 90 %. Viskoosi ei ole termoplastinen kuitu eli se ei sovellu lämpösidontaan. Viskoosi menettää lujuuttaan 150 °C:ssa ja kuidun hajoaminen alkaa noin 200 °C:ssa. Viskoosikuitu reagoi kemiallisesti ja homehtuu kosteassa. Viskoosi imee kosteutta hyvin eikä se varaudu sähköisesti normaalioloissa. Viskoosikuidulla on melko huonot lujuusominaisuudet. (Boncamper 2004, 216–225.)

3.2.2 Luonnonkuidut

Luonnonkuidut ovat kuituraaka-aineita, jotka ovat peräisin luonnosta. Luonnonkuidut jaotellaan kasvi-, eläin- ja mineraalikuituihin. Kuitukangasteollisuudessa käytetään luonnonkuiduista tavallisesti ainoastaan kasvikuitua (puuvilla ja PLA). Vuonna 2004 luonnonkuitujen käytön osuus Euroopan kuitukangasteollisuudessa oli 4 %. (EDANA 2007; Boncamper 2004, 14–15; Finatexin internet-sivusto.)

Puuvilla, CO

Puuvilla kuuluu siemenkuituihin. Puuvilla luokitellaan eri fysikaalisten ominaisuuksien kuten esimerkiksi värin ja kuitupituuden perusteella. Puuvilla on eniten käytetty tekstiilimateriaali maailmassa. Puuvilla on melko kestävä kuitu, joka imee hyvin kosteutta. Puuvilla ei sähköisty ja sitä on helppo värjätä. Puuvillan korkea hinta rajoittaa sen käyttöä kuitukangasteollisuudessa. Puuvillakuidun valmistusprosessi on ympäristöä rasittavampaa kuin tekokuitujen valmistus ja tämä vaikuttaa myös puuvillan käyttöön. (Boncamper 2004, 103; Finatexin internet-sivusto.)

3.3 Kuitukankaan käyttökohteet

Kuitukangas valitaan käyttöön silloin, kun kankaalta vaaditaan ilmavuutta, pehmeyttä, keveyttä, äänieristystä, iskunvaimennusta, nesteiden imukykyä, suodatuskykyä ja edullisuutta. Kuitukankaan valmistusprosessi on nopea ja edullinen verrattuna esimerkiksi neuloksen valmistusprosessiin. Kuitukankaan valmistusprosessi voidaan aloittaa suoraan kuidusta, mikä nopeuttaa valmistusprosessia ja säästää kustannuksia. (Heinola 2011; Tianen 2012.)

Suomisen valmistamien kuitukankaiden loppukäyttökohteita ovat kosteus- ja kuivapyyhkeet, haavanhoito- ja sairaalapyyhintätuotteet, pikkuhousunsuojat, vaipat ja tamponit. Muita loppukäyttökohteita muualla teollisuudessa ovat muun muassa siivous- ja puhdistusliinat, geotekstiilit, suodattimet, kosteussuojat, tapetit ja erilaiset suojapeitteet. (Heinola 2011; Tianen 2012.)

4 KUITUKANKAAN VALMISTUS

4.1 Harson muodostus

Kuitukankaiden valmistuksen päävaiheet ovat harson muodostus, sitominen ja viimeistys. Harson muodostuksessa harso muodostetaan irtokuiduista tai filamenttikuiduista. Yleisimmät harson muodostustavat ovat drylaid, airlaid, spunmelt ja wetlaid. Hieman harvinaisemmat tavat ovat flashpinning ja electrostatic laying. (EDANA 2007; Heinola 2011.)

Drylaid-menetelmässä harso valmistetaan karstaamalla eli kuidut yhdensuuntaistetaan piikikkäiden sylinterien avulla. Airlaid-menetelmässä kuidut erotellaan toisistaan ja yhdensuuntaistetaan ilmavirran avulla. Airlaid eli ilmalevitys sopii parhaiten lyhyille kuiduille. Spunmelt-menetelmässä ensimmäiseksi sulatetaan granulaatit. Sulaneet granulaatit muodostavat kuituseoksen, joka puristetaan ekstruuderin läpi ja tuloksena syntyy kuituja. Wetlaid-menetelmä on hyvin lähellä paperinvalmistusmenetelmää. Siinä kuitukankaan raaka-aineena on vesi-kuituseos, josta puristuksen, kuivauksen ja sideainneiden avulla syntyy kuitukangas. (EDANA 2007.)

Flashspinning on menetelmä, jossa polyeteenikalvoa venytetään 10–12-kertaiseksi ja näin muodostuu mikrokuitujen hienousluokkaa olevia kuituja. Electrostatic laying menetelmässä sula polymeeri liuos pumpataan suuttimesta voimakkaaseen sähkökenttään jolloin liuos hajoaa kuiduiksi. Tämä menetelmä on vasta alkutekijöissä ja sitä käytetään vain laboratorio-olosuhteissa. (Heinola 2011.)

4.2 Harson sitominen

Harson sidonta voidaan tehdä joko mekaanisesti, kemiallisesti tai lämmöllä. Mekaanisessa sidonnassa raina sidotaan neulaamalla, vesineulaamalla tai ommelsidonnalla. Kemiallinen sidonta tapahtuu esimerkiksi suihkuttamalla tai kastamalla kangas lateksipohjaiseen kemikaaliin. Lämpösidonta tapahtuu kuumakalanteroinnin tai sidekuitujen avulla. Lämpösidonnan edellytyksenä on se, että kuitumateriaali on termoplastista. Termoplastinen kuitu on esimerkiksi synteettinen polypropeenikuitu. (EDANA 2007; Heinola 2011.)

Mekaanisen sidonnan peruseriaate on se, että kuidut sotketaan toisiinsa kiinni mekaanisen liikkeen avulla. Ommelsidonnassa harso lujitetaan silmukoimalla filamenttilangalla. Kemiallinen sidonnassa harso käsitellään liima-aines-vesi -emulsiolla ja tämän jälkeen emulsio polymeroidaan lämmöllä, jolloin kuidut liimautuvat toisiinsa. Lämpösidonnassa voidaan sekoittaa esimerkiksi kahta eri kuitua, joista toinen on niin sanottu sidekuitu. Harso lämpökäsitellään ja tällöin sidekuidut sulavat ja sitovat rainan rakenteeksi. Sidekuidun osuus on yleensä noin 5 prosenttia kuituseoksesta. (EDANA 2007; Heinola 2011.)

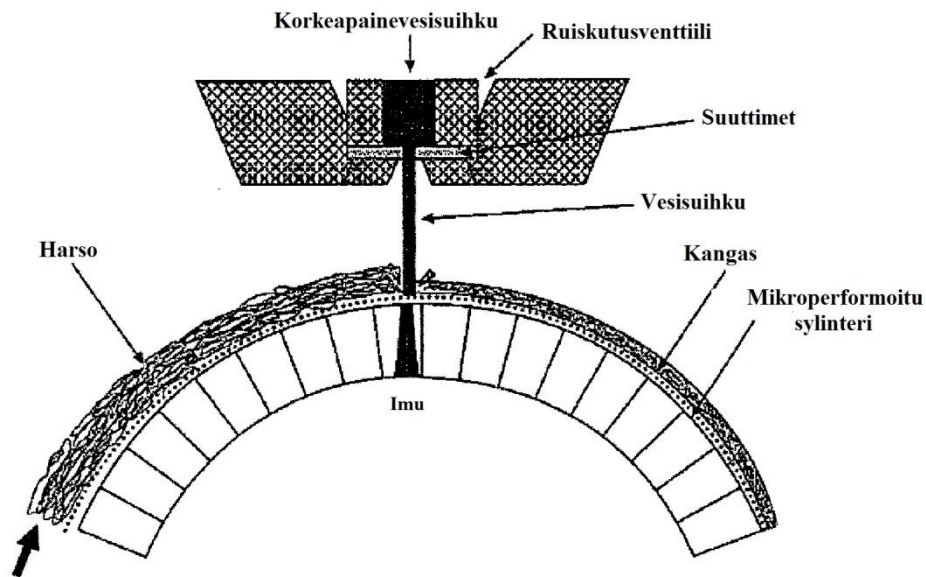
4.3 Kuitukankaan valmistus NAK 42:lla

NAK 42:lla valmistetaan noin 5000 tonnia kuitukangasta vuodessa. Tuotantolinja 42:lla käytetään kuitukankaan valmistuksessa spunlace-menetelmää. Tässä menetelmässä kuituharso valmistetaan karstaamalla, minkä jälkeen se sidotaan vesineulauksella. (EDANA 2007; Tiainen & Hakanpää 2012.)

Kuitukankaan valmistus alkaa avaamosta, missä kuitupaalit avataan, raaka-aine punnitaan ja tehdään kuituseos. Tuotantolinja NAK 42:lla valmistus alkaa mikseroista, jotka avaavat kuitua ja tekevät seoksen tasaisemmaksi. Kun kuituseos on valmis, seos siirtyy Masterchuten kautta karstaukseen. (EDANA 2007; Tiainen & Hakanpää 2012.)

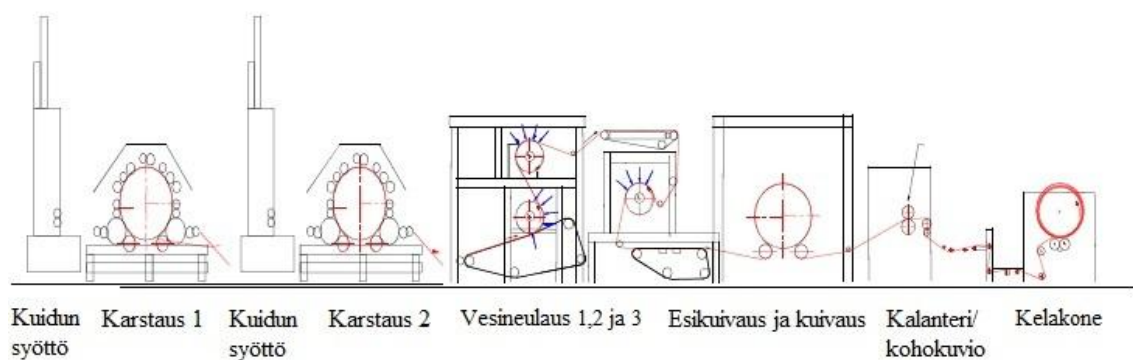
Seuraavaksi harso muodostetaan karstaamalla. Karstauksessa kuitukimput revitään auki piikkiväliseilla ja tämän jälkeen kuidut yhdensuuntaistetaan. Tämän toimenpiteen tuloksena muodostuu harso. (EDANA 2007; Tiainen & Hakanpää 2012.)

Harso kuljetetaan kuljetinrauhalla sidontaan eli tässä tapauksessa vesineulaukseen. Vesineulauksessa lukuisat pienet korkeapainevesisuihkut toimivat neulojen lailla ja sitovat harson. Vesineulauksessa vesineulat läpäisevät harson ja samalla kuidut takertuvat toisiinsa kiinni. Tässä työvaiheessa harso myös painuu kasaan ja muuttuu siis ohuemmaksi. Kuvassa 1 on esitetty vesineulauksen perusperiaate.



KUVA 1. Vesineulaus (Russel 2004, 257.) Kuvaa on muokattu.

Vesineulauksen jälkeen kangas kuljetetaan kuivaukseen ja sen jälkeen kalanteroidaan. Ensimmäiseksi kuitukangas kuivataan imukuivaimella, jossa imun avulla poistetaan suurin osa kankaassa olevasta vedestä. Imukuivauksen jälkeen kangas kuivataan vielä kuivausuunissa. Mahdollisimman kuiva kangas takaa sen, että mikrobit eivät rupea kasvamaan kankaassa. Kalanteroinnin jälkeen kuitukangas kulkee leikkureiden läpi, jotka leikkaavat kankaan tilauksen mukaiseen leveyteen. Lopuksi tilauksen mukainen metriäärä kuitukangasta rullataan hylsyjen ympärille ja valmiit kuitukangasrullat siirtyvät pakkaukseen. Kuvassa 2 on esitetty tuotantolinja 42. (EDANA Bryssel 2007; Tiainen & Hakanpää 2012.)



KUVA 2. Tuotantolinja 42 (Suominen) Kuvaa on muokattu.

5 TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Pullonkaula-analyysi

Pullonkaula on esimerkiksi tuotantolinjan tietty kohta, joka estää linjan toimimisen täydellä kapasiteetilla. Pullonkaula syntyy, kun tämän kohdan suorituskyky on muita tuotantolinjan kohtia alhaisempi. NAK 42:lla pullonkaulat rajoittavat tuotantonopeuksia. (Tiainen 2012.)

Pullonkaula-analyysin ideana on löytää tuotantolinjan tuotantonopeutta rajoittavat tekijät. Tavoitteena on myös suositella kustannustehokkaimmat tavat, jotta tuotantonopeuksia saataisiin kasvatettua. Analyysillä varmistetaan, että käytettävissä oleva kapasiteetti hyödynnetään kaikilla eri tuotteilla riippumatta esimerkiksi siitä millainen neliömassa tuotteella on. (Metson internet-sivusto.)

5.2 SMED-menetelmä

SMED eli Single Minute Exchange of Die -menetelmä on alun perin japanilaisen insinöörin Shigeo Shingon kehittämä menetelmä. SMED on yksi Lean-työkaluista, ja sitä on ensimmäisenä käyttänyt Toyota. SMED ei ole laitteiden mekanisointia, vaan pikemmin älykästä ajattelua, joka kannattaa pitää etusijalla automaatioon nähden. SMED on menetelmä, jossa muun muassa pyritään minimoimaan aika, joka kuluu esimerkiksi laadunvaihtoon tuotantolinjalla. (Tiainen 2011; Tuottava tehdas 1998.)

Kaikki ylimääräinen tekeminen ja odottaminen ovat toimintoja, joita pyritään tällä työkalulla välttämään. Ylimääräinen tekeminen on esimerkiksi kaikki tarpeeton tuotantolinjalla puuhastelu, josta asiakas ei ole kiinnostunut tai valmis maksamaan. Odottaminen tuotantolinjalla on asia, jota syntyy, kun työntekijä joutuu odottamaan koneen tai kone henkilön suoritusta. SMEDillä pyritään siihen, että tuotannon työt tehdään helpommin. Linjalta pyritään poistamaan siis turhat liikkeet ja tätä kautta myös menetetty työaika. Työtapojen uudistus ei tarkoita sitä, että työt tehtäisiin nyt väärällä tavalla. On kyse siitä, että aina tuotannossa on osa-alueita, joita voidaan kehittää. Tarkoituksena on siis vähentää turhaa toimintaa, joita ovat kaikki työssä tehdyt toiminnot, jotka eivät tuo lisäarvoa tuotteelle. (Birmingham, Jelinek 2006, 31–33; Tiainen 2011; Tuominen 2010, 7; Tuottava tehdas 1998.)

Tässä opinnäytetyössä SMEDiä hyödynnetään tekemällä tutkimus, jossa tarkkaillaan tuotantolinjan työntekijöitä ja samalla kiinnitetään huomiota työvaiheisiin ja kuinka kauan työntekijät suorittavat tiettyä työvaihetta. SMED-menetelmällä varmistetaan, että pakkaustoiminnot eivät muodostu pullonkaulaksi kapasiteetin nostoa ajatellen.

6 TARKASTELEVAT OSA-ALUEET NAK 42:LLA

6.1 Linjan hyötyleveys

NAK42:n hyötyleveys vaihtelee tuotteittain riippuen kuitusuhteista ja grammapainoista. Hyötyleveys tuotantolinjalla ei yllä teoreettiseen maksimileveyteen. Nyt tutkitaan, voidaananko puomiin lisätä esimerkiksi yksi kuitukangasrulla lisää, ilman, että maksimi-hyötyleveys ylittyy. Kuitukankaan leveys vaihtelee tuotantolinjan eri kohdissa ja tavoitteena on selvittää missä kohdassa hyötyleveys kapenee eniten ja mitä tälle kaventumalle voisi tehdä.

6.2 Pakkaus, rullien käsittely ja puominvaihtoajat

Tuotantolinjan loppupäässä valmiit rullat pakataan ja siirretään tuotannossa eteenpäin. Tätä työvaihetta tarkastellaan SMED-menetelmän avulla eli pyritään poistamaan turhat liikkeet, jotta työskentely pakkauspäässä olisi sujuvaa ja se ei olisi pullonkaulana linjal-la. Pakkaukseen kuluvaa aikaa on tarkasteltu liitteen 1 taulukon avulla.

Puominvaihto-aika on se aika, joka työntekijöille jää aikaa pakata ja käsitellä valmiit kuitukangasrullat ennen seuraavan puomin valmistumista. NAK 42:n työntekijät ovat ilmoittaneet, että pakkauspäässä on työntekijävajaus ja nyt siis tutkitaan, riittääkö kaksi työntekijää työskentelemään pakkauspäässä vaikka kapasiteettia nostettaisiin.

6.3 Linjan ajonopeus

NAK 42:n ajonopeudet tarkastetaan tuotteittain ja katsotaan yltyvätkö ne tavoiteno-peuteensa. Tämän jälkeen testataan mikä tuotantolinjan osa osoittautuu pullonkaulaksi, kun nopeutta lisätään.

6.4 Linjalta syntyvä jäte ja BL

Linjalta syntyy jatkuvasti kuitukangasjätettä. Mitä vähemmän kuitukangasjätettä ja BL:ää syntyy, sitä vähemmän kustannuksia raaka-ainekäytöstä kertyy. Reunajätettä syntyy koko ajan koneen käydessä. Kakkoslaatu eli BL muodostuu muun muassa aloituspuomeista, jotka eivät täytä laatuvaatimuksia. Työssä tarkastellaan aloituspuomien pituuksia ja pohditaan, miksi niiden pituudet vaihtelevat niin paljon.

LÄHTEET

Birmingham Fletcher, Jelinek Jim. 2006. Quick Changover Simplified The Manager's Guide to Improving Profits with SMED.

Boncamper Irma. 2004. Tekstiilioppi kuituraaka-aineet.

Hakanpää Juha. Tuotantomestari. Keskustelut Nakkilassa 2011 ja 2012.

Hakanpää Juha. Tuotantomestari. SMED-taulukko. Sähköpostiviesti 2012.

Heinola, Juha. 2011. Kuitukankaat-kurssin kurssimateriaali. Tampereen ammattikorkeakoulu.

Kuitukankaan määritelmä. 2011. International for Organization Standardization. Luettu 2.1.2012. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=16681.

Nonwovens training course, kurssimateriaali. EDANA (European Disposables And Nonwovens Association). Bryssel 2007

Ohjeet SMED-menetelmän toteuttamiseksi. Tykes. Luettu 2.1.2012. http://www.lpt.fi/tykes/instructions_docs/OHJEETSMED.pdf.

Polypropeeni. Finatex. Luettu 2.1.2012 <http://www.finatex.fi/index.php?mid=7&pid=79>

Pullonkaula-analyysi. Metson internet-sivusto. PDF-tiedosto. Luettu 7.11.2011. www.metso.com/MP/Marketing.

Puuvilla. Finatex. Luettu 2.1.2012 <http://www.finatex.fi/index.php?mid=7&pid=100>

Russel S.J. Handbook of nonwovens. 2004. Woodhead Publishing Ltd. USA.

Suominen pähkinänkuoressa. Suominen. Luettu 6.3.2012. <http://www.suominen.fi/konserni>.

Suomisen joustopakkausten uutisia. Tilinpäätöstiedote 1.1.–31.12.2011. Luettu 6.3.2012
http://www.suominen.fi/joustopakkaukset_uutiset?id=27309401&year=2012.

Suomisen visio, missio ja strategia. Suominen. Luettu 6.3.2012.
<http://www.suominen.fi/strategia>

Umbrella. Suominen Kuitukankaat Oy:n toimintajärjestelmä

Tiainen Piia & Hakanpää Juha. Keskustelut Nakkilassa 2011 ja 2012.

Tiainen Piia. Tuotantopäällikkö. Keskustelut Nakkilassa 2011 ja 2012.

Tiainen Piia. Tuotantopäällikkö. Prod Training PDF. Sähköpostiviesti 2012.
piia.tiainen@suominencorp.com.

Tuominen Kari. 2010. Lean – Tehoa ja laatua hukan vähentämiseen. WS Bookwell Oy
Jyväskylä.

Tuottava tehdas. 1998. Luettu 7.3.2012
<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/tuottavatehdas/tehdas7.html>.

LIITTEET

Liite 1. SMED-taulukko työaikojen kelloitukseen (Suominen)

Pakkaus ja rullien käsittely				
	1	2		
Pakkaus ja rullien käsittely	Kaksi hlö	Yksi hlö	vaihto 1	vaihto 2
TYÖVAIHE			KULUVA AIKA	KULUVA AIKA
Kelakone antaa puomin vaihto hälyn				
Puomin vaihto / katkaisu				
Puomin loppukelaus seis.				
Puomista näytteiden leikkaus (ei joka puomista)				
Puomilta kapeneman poisto				
Pyörittämällä				
Puukottamalla				
Leikkuujätteen vieminen				
Kärryyn tai lavalle				
Rullien laputus				
Leveysmittaus (ei joka puomista)				
Puomin pöydälle lasku				
Puomista ilmat pois ja päätyholkki pois.				
Puomin ulosveto				
Apuputki rulliin, samalla rullien välien tarkistus.				
Rullat pakkauspöydälle				
Puomille hylsyjen laitto, kohdistus. ilmat akseliin.				
Akseli ylikuljettimelle				
Näytteiden vieminen labraan, (jos näyteitä otettu)				
Kollin muodostus				
Pohjamuovin laitto				
Laatuluokittelu ja kollien punnitus järjestelmään.				
Jos BL rullien siirto bl kärryyn				
Valmistuslistan täyttö ja pakkaus PC:n hoitaminen				
rullalaput seuraavaan puomiin.				
BL:n pakkaus				
Kärry täynnä, paalauksen				
Koneenhoitaja linjalla				
Koneenhoitaja "kahvilla"				
Kelakoneella terä tai hylsyjen kohdistus / huolto				
Käyttötuntikortin kirjaukset				