

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekstiili- ja vaatetustekniikan koulutusohjelma
Tuotantotalous

Opinnäytetyö

Kristiina Lindroos

**REITTIEIN JA OSAPÄIVIEIN MÄÄRIEN OPTIMOINTI HÄMEENLINNAN
TYÖVAATETUOTANNON PROSESSISSA JA TUOTANNONOHJAUKSEN HALLINTA**

Työn ohjaaja
Työn teettäjä
Hämeenlinna 2008

Jukka Nurmiaho
Lindström Oy, valvojana DI Marjo Mäntylä

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tekstiili- ja vaateustekniikan koulutusohjelma

Tuotantotalous

Lindroos, Kristiina Reittien ja osapäivien määrien optimointi Hämeenlinnan työvaatetuotannon prosessissa ja tuotannonohjauksen hallinta

Tutkintotyö 36 sivua + 3 liitesivua

Työn ohjaaja DI Jukka Nurmiaho

Työn teettäjä Lindström Oy, valvojana DI Marjo Mäntylä

Maaliskuu 2008

Hakusanat pesula, prosessi, tuotannonohjaus

TIIVISTELMÄ

Epätasaiset tuotantopäivät Lindströmin Hämeenlinnan työvaatepesulassa aiheuttavat ajoittain hidasteita tuotannossa. Nämä hidasteet haluttiin määrittää tarkemmin ja tehdä muutoksia hidasteiden minimoimiseksi. Työn lopussa on myös esitetty työkaluja hidasteiden kurissapitämiseksi jatkossa.

Työssä on esitelty Hämeenlinnan työvaatepesulan tuotantoprosessi eri osa-alueineen, joita ovat tullaus, pesu, viimeistely, lajittelu ja pakkaus. Koska tuotantoprosessi on tiukasti sidoksissa tuotannonohjausjärjestelmiin, myös tuotannonohjauksesta tehtiin teoriaselvitys.

Jatkossa olisi syytä tehdä selvitys kaikkien asiakkaiden pyykeistä, jotta annettuja työkaluja voitaisiin käyttää paremmin hyödyksi. Tässä selvitys tehtiin pienemmällä otannalla.

TAMPERE UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Textile and Cloathing Technology

Industrial Engineering and Management

Lindroos, Kristiina Optimization of routes and part-days amounts in Hämeenlinna's workwear laundry process and control of production management

Engineering Thesis 36 pages + 3 appendices

Thesis Supervisor Jukka Nurmiäho (MSc)

Commissioning Company Lindström Oy, Supervisor: Marjo Mäntylä (MSc)

March 2008

Keywords laundry service, process, production management

ABSTRACT

Uneven production days in Lindström's workwear laundry in Hämeenlinna cause occasionally delay elements in production process. These elements were wanted to specify more accurately and make changes to minimize them. There are tools for the future for disciplining the delay elements at the end of the thesis. The thesis introduces Hämeenlinna's workwear laundry's production process with its sectors: customs clearance, washing, finishing, sorting and packing. A theory disquisition of production management was also made because the production process is tightly bound also to production management systems. It would behave to make a clearance of every customer's laundry so that given tools could be used in advantage more efficiently. This clearance was made with smaller sampling.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYSLUETTELO	5
1 JOHDANTO	6
2 TYÖN KUVAAMINEN	6
2.1 Työn tavoitteet	6
2.2 Käytetyt menetelmät	7
3 TUOTANNONOHJAUSMENETELMÄT	8
3.1 Tuotannonohjaus	8
3.2 Tuotannonohjausjärjestelmät	10
3.3 Kapeikkoajattelu	10
3.4 Tuotannonohjausjärjestelmät Hämeenlinnan työvaatetuotannossa	11
4 LÄHTÖTILANNE	13
4.1 Prosessin kuvaus	13
4.1.2 Tullaus ja pesu	14
4.1.3 Lajittelujärjestelmä	15
4.1.4 Pakkauspisteet	15
4.2 Ongelmien kuvaus	16
4.3 Ongelman analysointi	19
4.4 Johtopäätökset	33
5 TULOKSET	33
5.1 Toimenpide-ehdotukset	33
5.1.1 Työkalu osapäivien lajitelmien täyttymisen seuraamiseen	33
5.1.2 Tullausjärjestyksen muutokset	40
5.1.3 Työtavat	42
6 LOPPUTULOSTEN TARKASTELU JA ARVIOINTI	43
LÄHDELUETTELO	44
LIITTEET	
1 Tullausjärjestys	
2 Pesijän täyttämä seurantalista	
3 Tullaajan täyttämä seurantalista	

1 JOHDANTO

Tehtävänä oli määrittää epätasaisen tuotannonvirran esteet ja optimoida osapäivien sisältö Hämeenlinnan työvaatepesulassa sekä selvittää, onko mahdollista määrittää osapäiville optimikoko ja raja-arvot. Tuotannonvirta hidastuu ajoittain, mikä aiheuttaa katkoksia tuotannossa. Raja-arvojen avulla voidaan tulevaisuudessa estää liian suurten osapäivien aiheuttamat hidasteet, kun tiedetään, mihin osapäiviin uusia asiakkuuksia voidaan liittää. Koska Hämeenlinnan työvaatepesulan tuotantoprosessi on ainoa laatuaan, ongelmien selvittämiseksi vaadittiin myös perusteellinen selvitys prosessin kulusta.

2 TYÖN KUVAAMINEN

2.1 Työn tavoitteet

Tavoitteena oli tunnistaa epätasaisten osapäivien aiheuttamat esteet tasaiselle tuotannonvirralle ja optimoida osapäivien koko ja sisältö. Näillä keinoin koko projektin lopputuloksen tavoitteena oli tuottavuuden kasvu Hämeenlinnan työvaatepesulassa.

Lisäksi haluttiin teoriaselvitys tuotannonohjausmenetelmistä Hämeenlinnan työvaatepesulassa käytössä olevasta tuotannonohjausjärjestelmästä. Samoin tehtiin myös yleisesti selvitys tuotannonohjausmenetelmistä, koska tuotannonohjausjärjestelmät liittyvät niin vahvasti tuotantoprosessiin.

2.2 Käytetyt menetelmät

Työn tekeminen alkoi työntekijöitä sekä työnjohtajia haastattelemalla, jotta alkutilanne ja sen ongelmat tulisivat ilmi perusteellisesti. Kun prosessin kulku oli selvä, se kuvattiin uimaratakaaviona, jotta kokonaiskuva prosessista selkenisi. Ongelmien kuvaamiseksi laadittiin vuokaavio, joka auttaa hahmottamaan tuotannon hidasteita.

Asiakasnumeroiden avulla kerättiin tuotannonohjausjärjestelmästä asiakkaiden viikoittaiset pestyt vaatemäärät 1–4 viikon ajalta. Jos asiakkaalta ei ole ollut esimerkiksi kahden viimeisen viikon aikana pesuun vaatteita, tuotannonohjausjärjestelmä antaa tiedot vain kahdelta viikolta. Jos taas vaatteita on ollut pesussa vain kerran viimeisen neljän viikon aikana, järjestelmä kertoo vain yhden viikon pestyt kappalemäärät kyseiseltä asiakkaalta. Näistä määristä laskettiin asiakkaiden viikoittaiset pesuun tulevien vaatteiden keskiarvot. Myös asiakkaiden kiintiökappalemäärät tulostettiin tietokonejärjestelmästä. Kiintiö tarkoittaa työvaatteiden kokonaismäärää, joka asiakkaalla on vuokrattuna. Kahden edellisen luvun avulla voitiin laskea viikoittainen prosenttiosuus kiintiöstä. Tämän jälkeen asiakkaiden vaatteet jaettiin prosenttiosuudella laskien pesulajitelmiin. Laskutoimitukset tehtiin Ms Excel -taulukko-ohjelman avulla. Kun kunkin asiakkaan vaatteet oli jaettu lajitelmiin, tarkentui tieto, mitkä lajitelmat täyttyvät eniten tiettyinä ajankohtina.

Työntekijät pitivät itsenäisesti viikon ajan listaa ongelmia tuottavista ajoreiteistä, joista tulostettiin asiakaslistat. Ongelmia aiheuttaneita osapäiviä haluttiin kuitenkin vielä tarkentaa, joten tullaajille ja pesijöille annettiin täytettäväksi seurantalista neljän viikon ajaksi. Listaan merkittiin päivämäärä, osapäivä ja syy säkkiradan täyttymiselle (jos erityinen syy, esim. konerikko). Osapäivä koostuu usein useammista ajoreittinumeroista, jotka taas puolestaan koostuvat asiakasnumeroista.

Säkkiradan täyttyminen tarkoittaa sitä, että jonkin lajitelman säkkirata on täynnä ja tullausta on jatkettava rullakoihin. Muilla radoilla saattaa kuitenkin olla säkkeitä vapaana, mutta eri lajitelmassa. Eri osapäivän vaatteita ei voida alkaa tullata eri lajitelmaan, ennen kuin edellinen osapäivä on tullattu.

Seurantalistasta kerättiin tiedot taulukkoon, jonka avulla muodostettiin Pareto-kuvaaja. Pareto-kuvaaja auttaa hahmottamaan, mitkä osapäivät aiheuttavat eniten ongelmia ja tarvitsevat kehitystoimia. Toisaalta taas tullaajien itse keräämistä reittinnumeroista voitiin tarkentaa, mihin reittiin tietyn osapäivän ongelmat liittyvät. /2/

Edellisten vaiheiden avulla analysoitiin tilanne ja tehtiin johtopäätökset tilanteen laajuudesta ja syystä. Johtopäätösten analysoinnin jälkeen tehtiin toimenpide-ehdotukset tasaisen tuotannonvirran varmistamiseksi.

Työvaatepesulassa käytössä oleva ABS on Hämeenlinnan työvaatepesulan käyttöön tehty, joten tieto saatiin haastattelemalla Hämeenlinnan työvaatepesulan tuotannonohjaajaa. Yleisistä tuotannonohjausmenetelmistä tieto etsittiin kirjallisuudesta sekä sähköisistä lähteistä.

3 TUOTANNONOHJAUSMENETELMÄT

3.1 Tuotannonohjaus

Tuotannonohjaus tarkoittaa tuotantoprosessien osien yhteen sovittamista. Tällaisia prosesseja voivat olla esimerkiksi markkinointi, myynti, tuotanto ja logistiikka.

Tuotannonohjauksen on tarkoitus ohjata tuotantojärjestelmää niin, että tuotannon päämäärä ja tavoitteet saavutetaan. Tässä tuotannon ohjauksella tarkoitetaan tuotannonohjausjärjestelmän ja siitä vastaavan henkilön yhdistelmää.

Tuotannonohjauksen päätehtävänä on laatia tuotantoaikataulut ja valvoa niitä.

Tuotannonohjauksella ei kuitenkaan voida vaikuttaa tuotannosta riippumattomiin tekijöihin. /1;6/

Yksinkertaisimmillaan tuotannonohjaus voi tarkoittaa tuotannon ajoitusta ja valvontaa, varastojen valvontaa ja tuotantokapasiteetin tehokasta hyödyntämistä. Nykyaikainen tuotannonohjaus voi kuitenkin sisältää muitakin toimintoja, kuten tehtaan materiaali- ja informaatiovirtojen yhdistämistä toimitusketjujen hallintaa (eli yrityksen lisäksi käsittää myös toimittajat ja asiakkaat). /6/

Kuvassa 1 on esitetty eri toimintojen yhdistyminen tuotannonohjausjärjestelmäksi.



Kuva 1 Informaatiovirrat. ©AS. /6/

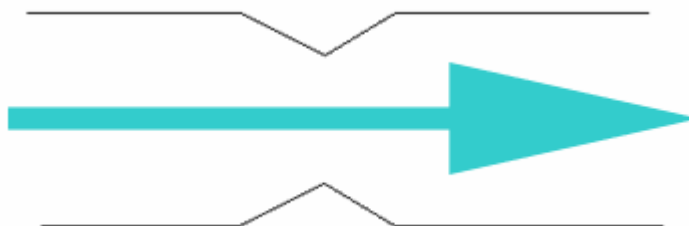
Nykyaikainen tuotannonohjausjärjestelmä tarvitsee aina rinnalleen myös ammattitaitoisen tuotannonohjaajan. Viime kädessä tuotannonohjaaja ja tuotantopäällikkö vastaavat siitä, että tuotteet saadaan toimitettua sovitussa aikataulussa asiakkaille. Tärkeimpänä tehtävänä tuotannonohjaajalla onkin vastata tuotannon sujuvuudesta. Tehtävä vaatii tekijältään erinomaista tuotannon tuntemusta, jotta tuotantoa voidaan kuormittaa tasaisesti. Lisäksi on tärkeää tietää eri osa-alueiden suorituskyky, jotta jokainen työntekijä pystyy suoriutumaan tehtävistään aikataulussa. /5/

3.2 Tuotannonohjausjärjestelmät

Tuotannonohjausjärjestelmät voidaan jakaa tuotannonohjausperiaatteiden mukaan. Tärkeimpiä ohjausperiaatteita ovat MRP, MRP II, JIT (JOT), OPT sekä Lean Management. /1/

3.3 Kapeikkoajattelu

Kapeikkoajattelulla tarkoitetaan lähtökohtaisesti tuotannon kapeikkoja (kuva 2). Toisin sanoen kyseessä ovat pullonkaulat, joissa jonkin koneryhmän tai yksittäisen työpisteen kapasiteetti ei riitä. Pullonkaulat vaikuttavat koko tuotannon sujuvuuteen. Kapeikkojen vuoksi prosessi ei saavuta tarpeeksi korkeaa suorituskykyä suhteessa sen tavoitteisiin. /6/



Kuva 2 Pullonkaula määrää tuotantomäärän. ©AS. /6/

Kapeikko-ohjauksessa lähtökohtana on, että tuotanto maksimoidaan kapeikoissa ja muualla läpäisy aika minimoidaan. Tämä on mahdollista, koska muualla tuotannossa

kapasiteettia on enemmän kuin kapeikossa ja ne pystyvät vetämään saman määrän tavaraa kun kapeikotkin. /6/

Materiaalin virtaus vaarantuu erityisesti erilaisten häiriötekijöiden takia. Näiden häiriötekijöiden varalle voidaan kuitenkin rakentaa puskureita. Puskurit estävät pullonkauloja kuormittumasta kerralla liikaa, jolloin tuotannon keskeytymistä ei välttämättä tapahdu. /6/

3.4 Tuotannonohjausjärjestelmät Hämeenlinnan työvaatetuotannossa

Tullauksessa vaatteiden tiedot luetaan ABS-tuotantotietojärjestelmään tarkastuspöydissä olevien antennien avulla. Osapäivän vaihtuessa järjestelmä käy jokaisen vaateen läpi ja jakaa ne lajittelueriin. Pienen asiakkaan ollessa kyseessä yksi erä voi koostua yhdestä asiakkaasta kun taas suuremmat asiakkaat voivat jakautua useaan lajitteluerään. Tällöin tiedot siirtyvät ABS-järjestelmästä CIS-tuotannonohjausjärjestelmään. Kun yhden osapäivän vaatteet on luettu, ne näkyvät lajittelujärjestelmässä, ja ovat CIS-järjestelmässä ”avattu”-tilassa. /3/

Kun vaate saapuu pesun ja viimeistelyn jälkeiseen lajittelujärjestelmään, joka lajittelee tuotteet pakkausta ja reittejä varten, sen tilaksi muutetaan ”purussa”. Tällöin järjestelmä määrittää vaatteiden pakkauspisteet työmäärälukeman avulla, jonka ohjelma laskee vaatteiden kappalemäärän ja risaisuuden perusteella. Automaattilajittelujärjestelmä sisältää kolme antennia. Vaatteiden tunneliviimeistykseen ripustamisen jälkeen on yksi antenni ennen höyrytunnelia sekä toinen antenni sen jälkeen. Toisen antennin jälkeen järjestelmä ohjaa ennalta ohjelmoidut vaatteet jälkipakkauspisteelle, palautuksiin, peltitangolle, uudelleenkodeaukseen, erikoiskorjauspisteelle tai kolmannelle antennille. Kolmannen antennin jälkeen järjestelmä jakautuu neljään osaan. Ensimmäisessä osassa vaatteet lajitellaan osapäiväjärjestykseen ja kohti neljättä lajitteluosaa edettäessä vaatteet

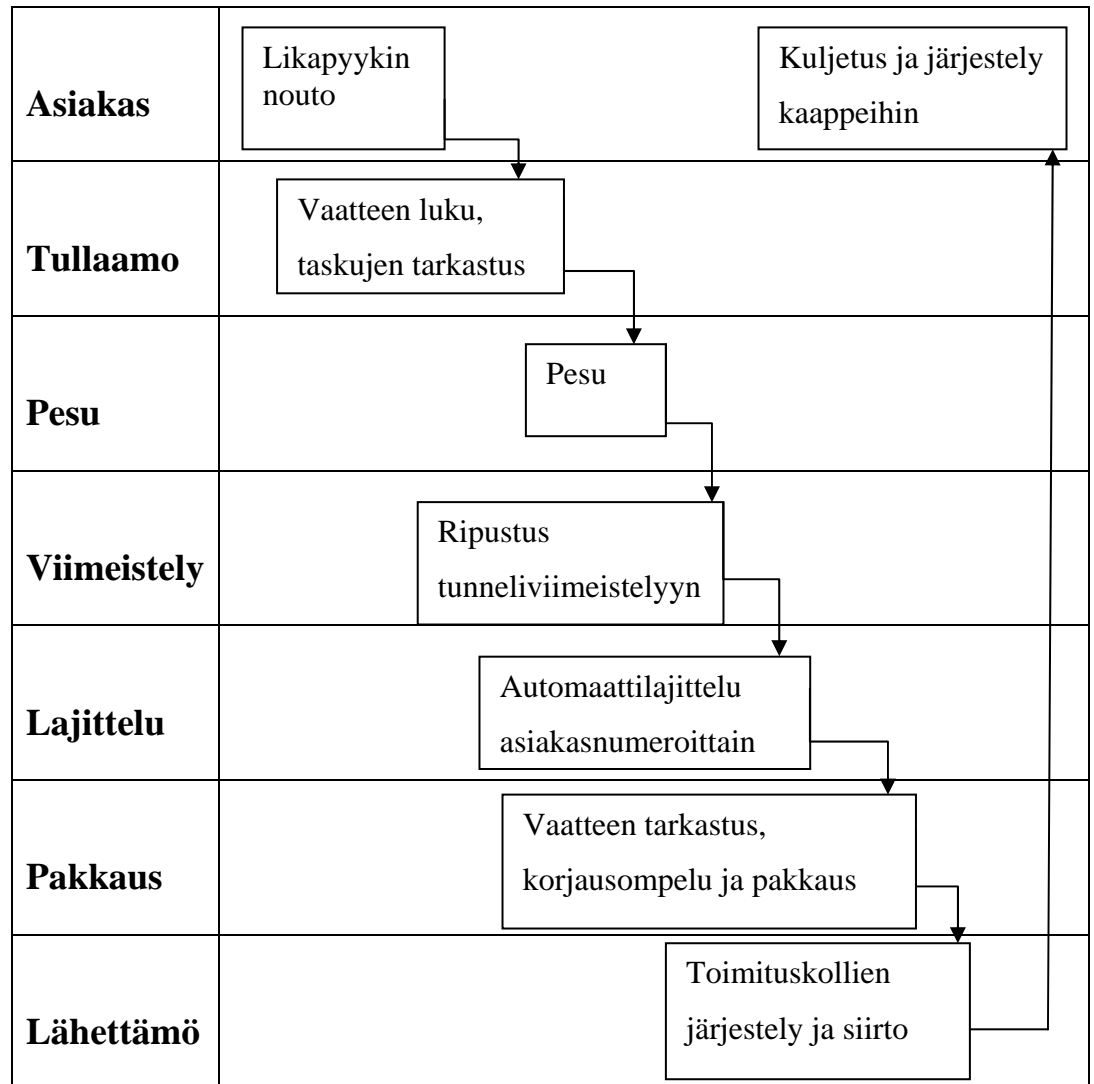
lajitellaan asiakasjärjestykseen. Kun kokonainen erä on lajiteltu ja valmis, vaatteet voidaan ohjata pakkauspisteille lajitteluerittäin pienimmästä eränumerosta alkaen. /3/

Saavuttuaan pakkausalueelle vaatteet luetaan viimeisen kerran pakkauspöydissä olevien antennien avulla. Pakattuaan vaatteet pakkaajat merkitsevät ne pakatuiksi, jolloin tiedot siirtyvät takaisin ABS-järjestelmään. /3/

4 LÄHTÖTILANNE

4.1 Prosessin kuvaus

Prosessi selvitettiin yksityiskohtaisesti ennen varsinaisten ongelmien arvioimista. Kuvassa 3 on esitetty Lindströmin Hämeenlinnan työvaatepesulan prosessi uimaratakaaviona.



Kuva 3 Uimaratakaavio Hämeenlinnan työvaatepuotannon prosessista

4.1.2 Tullaus ja pesu

Likaiset vaatteet saapuvat likapyykkirullakoiden tulovarastoon, josta tullaajat noutavat rullakon työpisteelleen tulojärjestyksessä useimmiten vanhimmasta alkaen ja tullaavat sen kokonaan ennen seuraavan rullakon hakua. Tullaaja on työntekijä, joka työskentelee pyykkien tulovarastossa ja ”tullaa” eli lukee vaatteissa olevan mikrosirun tuotannonohjausjärjestelmään. Mikrosirun luku tapahtuu tarkastuspöydällä, joka sisältää mikrosirun lukulaitteiston. Mikrosiru sisältää merkkisarjan, jonka perusteella tietojärjestelmästä voidaan selvittää kaikki asiakkaan tiedot (myös vaateen ja asiakkaan tiedot). Tämän vaatteeseen kiinniomellun sirun avulla voidaan seurata vaateen liikkumista tuotannossa. /4/

Vaatteet tullaataan reittijärjestyksessä (liite 1), koska jos lajittelujärjestelmään tullaataan eri osapäivän vaatteita, kuin joka sillä hetkellä on työn alla, se näkyy ongelmina ripustuksen jälkeen lajittelujärjestelmässä. Rullakoiden on siis tärkeää olla reittijärjestyksessä tullaamossa, koska osapäivän tullaaminen väärässä järjestyksessä näkyy automaattilajittelussa niin, että lajittelu varaa järjestelmästä liikaa tankotilaa vaatteiden määrään nähden. /3;4/

Vaateen tullaamisen jälkeen tullaaja siirtää vaateen lajitteluhihnalle, jonka toisessa päässä työntekijä lajittelee vaatteet oikeisiin pesulajitelmiin. Pesulajitelmat on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1 Pesulajitelmat

Lajitelmat	
1	valkoinen, lievästi likainen
2	valkoinen, normaalilikainen
3	valkoinen, erittäin likainen
4	vaalea värillinen
5	tumma
6	haalari (yksikkökoneella)
7	leipomo
9	säkit+huput
10	haalarit (putkella)

Lajitteluhinnan päässä on kaksitoista säkkirataa ja kullakin radalla seitsemän säkkiä. Haalaripyykille on varattu kuusi rataa. Haalarit pestään tavallisesti jatkuvatoimisella pesukoneella. Valkoisille lajitelmaille on varattu kaksi säkkirataa (likaisemmalle yksi ja puhtaammalle yksi). Kevyelle tummalle pyykille on varattu kaksi rataa ja vaalealle värilliselle pyykille yksi säkkirata. Tyhjille vaatesäkeille ja rullakoiden hupuille on varattu yksi säkkirata. Seuraavat vaatteet tullaan normaalisti, mutta niitä ei ohjata lajitteluhihnalle vaan rullakkoon, johon huolehditaan osapäivämerkintä: kala, leipomo, sellu ja näkyvät vaatteet. Rullakoista pesijät laittavat vaatteet pesuun osapäiväjärjestyksessä ja valitsevat oikean pesuohjelman. /4/

Osapäivävaihdon tapahtuessa tullaajat laittavat lajitteluhihnalle keltaisen säkin, jonka jälkeen säkkiradat ja osapäivä suljetaan tuotannonohjausjärjestelmään. Haalarilajitelmaan voidaan kuitenkin laittaa kahden osapäivän pyykkiä, jolloin mukaan laitetaan keltainen säkki. Haalarisäkin paino on 52 kg, ja yksikkökoneilla pestävien säkkien paino 45 kg. /4/

Tullaamisen kannalta aikaa vievimpiä vaatteita ovat kokintakit (hihojen suoristus), umpisuojat (taskut, hihojen suoristus) ja kaikki palosuoja-vaatteet (painavia, paljon taskuja). /4/

4.1.3 Lajittelujärjestelmä

Pesun jälkeen pesijä siirtää puhtaat vaatteet pesukoneesta paljuun odottamaan ripustusta ja laittaa oikean osapäivälapun merkiksi ripustajille. Ripustaja on työntekijä, joka ripustaa pesukoneesta tulleet vaatteet vaateripustimissa tunneliviimeistykseen. /3/

Tunneliviimeistyksen jälkeen automaattilajittelu lajittelee vaatteet asiakkaittain ja kuljetinjärjestelmä ohjaa vaatteet pakkauspisteille.

4.1.4 Pakkauspisteet

Pakkauspisteitä on neljätoista: kymmenen viikkauspistettä ja neljä henkaripistettä. Viikkauspisteillä vaatteet viikataan ohjeiden mukaan viikkauslevyn avulla, kun taas henkaripisteillä vaatteet pakataan rullakoihin tai nippuihin henkareissa. Kun vaatteet tulevat pakkauspisteille, ne ovat asiakas- ja kaappijärjestyksessä niin, että ne voidaan ilman järjestelyä pakata. Pakkauspisteillä vaatteet tarkastetaan, ja mikäli korjaustarvetta on, siirretään korjaustangolle. Jos vaate ei täytä yhdessä asiakkaan kanssa sovittuja laatuvaatimuksia (käyttäjryhmävaatimuksia), se ohjataan risanvaihtoon, jolloin käyttäjä saa uuden vaateen tilalle. Jos vaate täyttää käyttäjryhmän vaatimukset, vaate pakataan ennalta määritetyn pakkaustavan mukaisesti säkkiin tai rullakkoon. Tämän jälkeen pakatut vaatteet viedään lähettämöön, jossa ajojärjestelijät ohjaavat ne odottamaan kuljetusta asiakkaille.

Säkkiasiakkailla on vakiopakkauspisteet. Rullakkoon pakattavien asiakkaiden osalta CIS-järjestelmä laskee asiakkaan vaatteiden risaisuuden ja kappaleiden mukaan työmäärälukeman, jonka avulla järjestelmä ohjaa vaatteet mahdollisimman tasaisesti

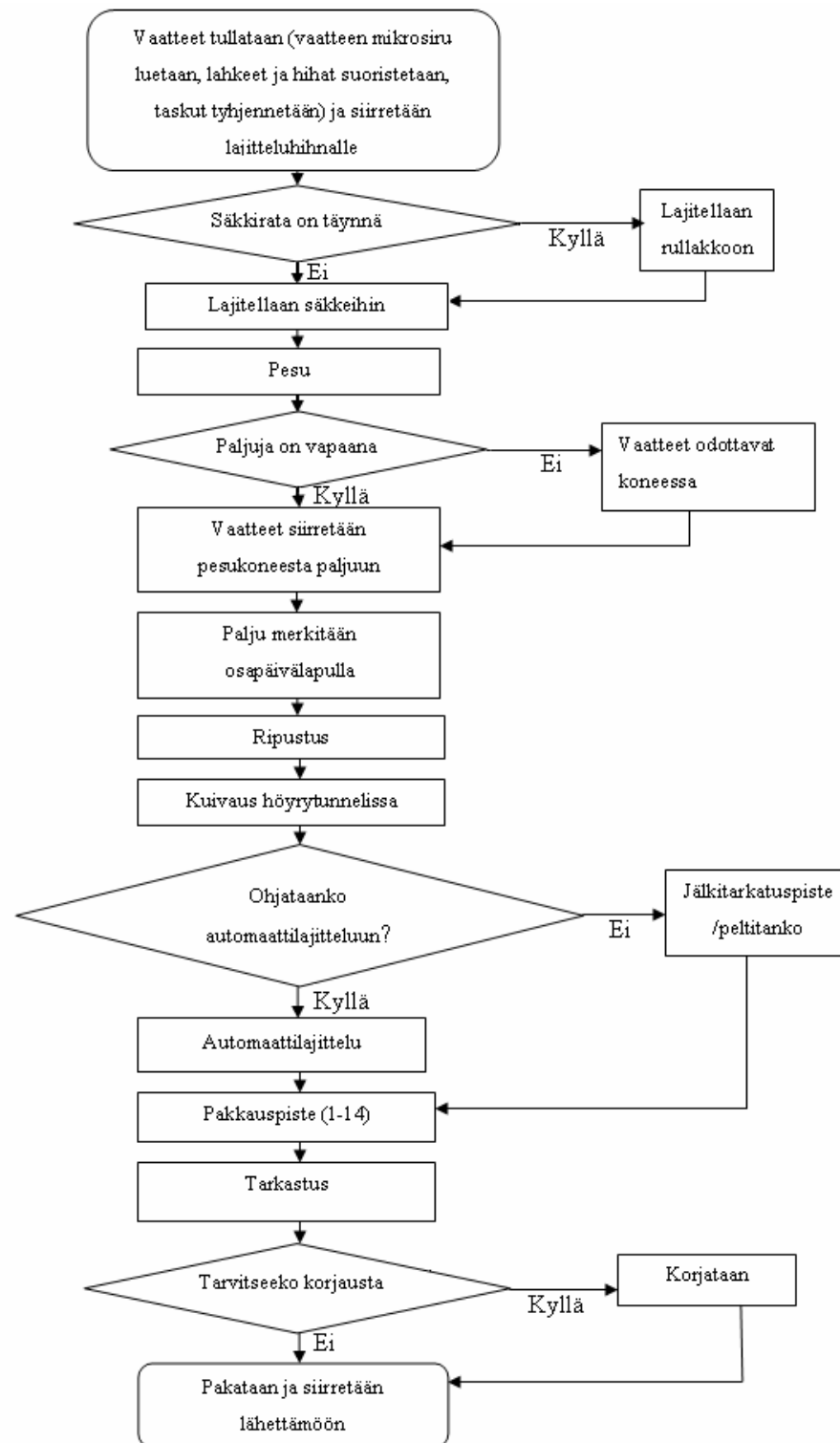
pakkausasteille. Pakkausasteilla korjatut vaatteet merkitään aina koneelle, ja tätä tietoa ohjelma käyttää työmäärälukeman laskemisessa.

4.2 Ongelmien kuvaus

Epätasaisuus tuotantomäärissä aiheuttaa lisähaasteen tuotantoaikataulun ylläpidossa ja seurannassa. Tuotannonvirta ei pysy tasaisena, koska osapäivien ja tuotantopäivien koot vaihtelevat suuresti. Erityisesti säkkirata ja pakkausasteet kuormittuvat epätasaisesti.

Pakkausalueen neljästätoista pakkausasteesta ensimmäiset neljä (pakkausasteet 1–4) eli henkaripakkausasteet kuormittuvat liikaa. Tämä johtuu siitä, että suurin osa valkoisesta pyykistä pakataan henkaripasteilla, joita on vähän suhteessa valkoisen pyykin määrään nähden.

Ongelmien kuvaamiseksi laadittiin vuokaavio (kuva 4). Vuokaaviosta voidaan havaita, että yksi syy tuotannon hidastumiseen on puhtaiden vaatteiden seisominen koneessa, koska paljua ei ole vapaana.



Kuva 4 Vuokaavio tuotannon prosessista

4.3 Ongelman analysointi

Pesulajitelmiin lajiteltaessa säkkirata täyttyy ajoittain, jonka seurauksena tullaajien on tullattava vaatteet rullakoihin. Jos esimerkiksi erittäin likaisen valkoisen (3) lajitelman säkkirata täyttyy, jatketaan kyseisen lajitelman vaatteiden tullaamista rullakoihin. Tähän kuuluu ylimääräistä aikaa, koska säkkien vapauduttua vaatteet siirretään rullakoista lajitelmasäkkeihin.

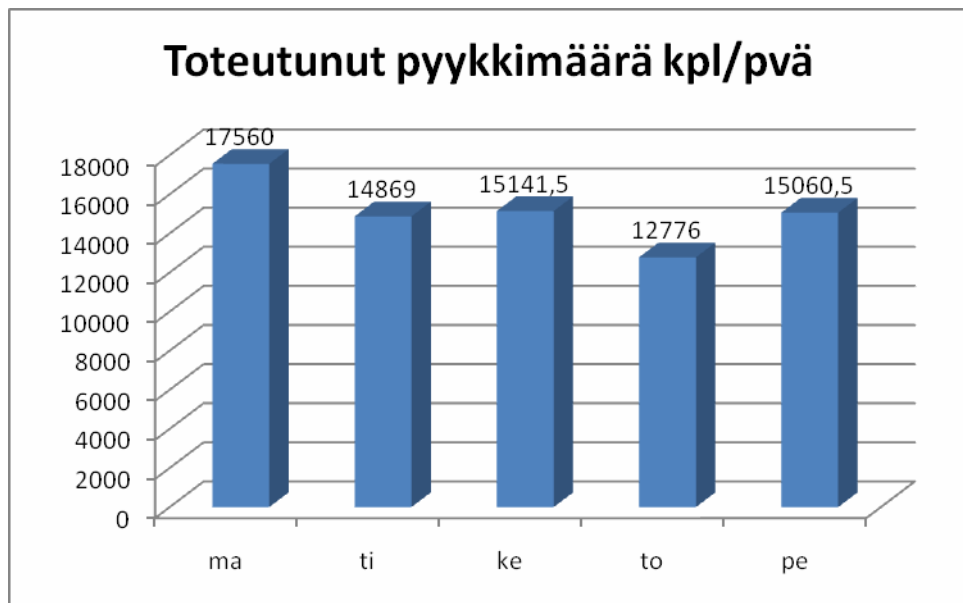
Tuotannon tehokkuus kärsii myös silloin, jos osapäivä loppuu ja säkki jää vajaaksi, koska säkkiä ei voida täyttää seuraavan osapäivän vaatteilla. Poikkeuksena kierrosta palautetut vaatteet, joilla voidaan täyttää vajaita koneita. Yksikkökoneilla pestäessä yhdessä säkissä voi olla ainoastaan yhden osapäivän vaatteita.

Ajoittain tullaamossa tuotannon katkeamisen syynä on myös tyhjien säkkien rata. Tällöin rata on niin täynnä, että järjestelmä ilmoittaa radan täyttymisestä, eikä liiku ennen kuin yksi täysi säkki on lähtenyt eteenpäin täytettäväksi. Tässä tilanteessa voidaan kuitenkin työntekoa jatkaa niin, että siirretään osa tyhjästä säkeistä syrjään hetkeksi, jotta rata tyhjenee hiukan.

Tullaamon toiminnan hidastuessa ja jäädessä jälkeen vaikutus kulkee läpi koko tuotantoprosessin, mikä aiheuttaa ongelman lähtevän pyykin aikataulun ylläpitoon.

Pakkauspisteiden tankojen kuormittuessa liiaksi vaatteita on nostettava käsin erilliselle rekille odottamaan tarkastusta ja pakkausta, koska kuljetin ohjaa automaattisesti koko ajan vaatteita pakkauspisteille. Jos tangot täyttyvät liiaksi, se aiheuttaa katkoksia kuljettimessa ja voi aiheuttaa jopa sen rikkoutumisen.

Kuvassa 5 on esitetty pyykkimäärän jakautuminen tuotantopäivien kesken.



Kuva 5 Pyykkimäärien jakautuminen tuotantopäivien kesken

Kuvaa 5 tarkastelemalla voidaan havaita tuotannon epätasainen kuormittuminen tuotantopäivien kokojen vaihdellessa suuresti.

Kuvassa 5 esitetyt pyykkimäärät ovat vuoden 2007 viikkojen 47 ja 48 keskiarvoja. Pyykkimäärät vaihtelevat kausittain suurestikin, joten laskuihin otettiin mukaan sellaiset viikot, jolloin luvut ovat kuvanneet tavanomaisia kappalemääriä (eli viikot ovat kokonaisia eivätkä sisällä pyhäpäiviä). Esimerkiksi ennen kesälomakautta määrät nousevat kesätyöntekijöiden vuoksi, kun taas lomakautena heinäkuussa määrät laskevat.

Maanantain pyykkimäärä on selkeästi suurempi kuin muiden päivien, kun taas tiistain ja torstain kappalemäärät ovat pienimmät (kuva 5). Tästä voidaan johtopäätöksenä arvioida, että tuotanto kuormittuu enemmän maanantaina, keskiviikkona ja perjantaina.

Säkkiradan täyttyminen

Tullauksessa ja pesussa oli neljä viikkoa (3.–30.1.2008) seurantalistaa, johon merkittiin päivämäärä, osapäivä, lajitelma sekä täyttymisen syy. Listoja täytettiin sekä pesussa että tullauksessa, jotta nähtäisiin, näkyykö säkkiradan tukkeutuminen eritavoin kyseisissä työpisteissä.

Taulukoissa 2 ja 3 on taulukoituna osapäivät, jotka aiheuttivat säkkiradan pysähtymisen seurantajakson aikana. Liitteessä 2 on alkuperäinen seurantalista pesijän täyttämänä.

Taulukko 2 Pesijän täyttämän seurantalistan yhteenveto

Pesu		ma/op				ti/op			ke/ op	to/ op	pe/ op
Lajitelmat											
1	valkoinen, lievästi likainen										
2	valkoinen, normaalilikainen	12	14								
3	valkoinen, erittäin likainen		14	15	17						53
4	vaalea värillinen										
5	tumma				17	18	21	22	25		53
6	haalari (yksikkökoneella)										
7	leipomo										
9	säkit+huput										
10	haalarit (putkella)							25			

Taulukosta 2 nähdään, että säkkiradan täyttymisen aiheuttaa pääasiassa tumma ja molemmat valkoiset lajitelmat. Myös haalarilajitelma on täyttynyt kerran tiistaina osapäivässä 25.

Seurannan aikana ilmeni, että suurin syy tuotannon hidastumiselle pesussa on tyhjiä paljujen puuttuminen, eli tällöin puhtaita vaatteita ei voida siirtää pesukoneesta ripustusta odottamaan. Pesijä on maininnut seurantalistaan säkkiradan täyttymisen syyksi jokaisessa kohdassa ”pytyt täynnä”. Säkkejä ei siis voida tyhjentää pesua odottamaan suppiloon, ja säkkirata täyttyy tilanteen jatkuessa pidempään. Edellä kuvattu tilanne johtuu siitä, että seuraava tuotannon vaihe, eli ripustus tunneliviimeistykseen, ei ime tuotantoa yhtä paljon, kuin sitä tullaamosta tulee.

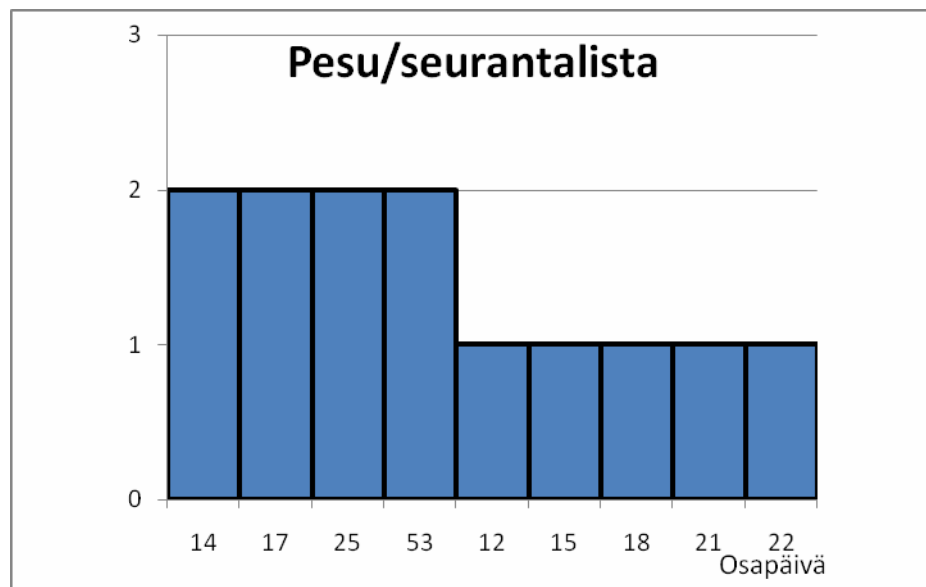
Liitteessä 3 on alkuperäinen seurantalista tullaajan täyttämänä.

Taulukko 3 Tullaajien täyttämän seurantalistan yhteenveto

Tullaus		ma/op	ti/op	ke/op	to/op	pe/op
Lajitelmat						
1	valkoinen, lievästi likainen					
2	valkoinen, normaalilikainen	14				
3	valkoinen, erittäin likainen	14	18			57
4	vaalea värillinen					
5	tumma		18	26	31	37
6	haalari (yksikkökoneella)					
7	leipomo					
9	säkit+huput					
10	haalarit (putkella)			31		45

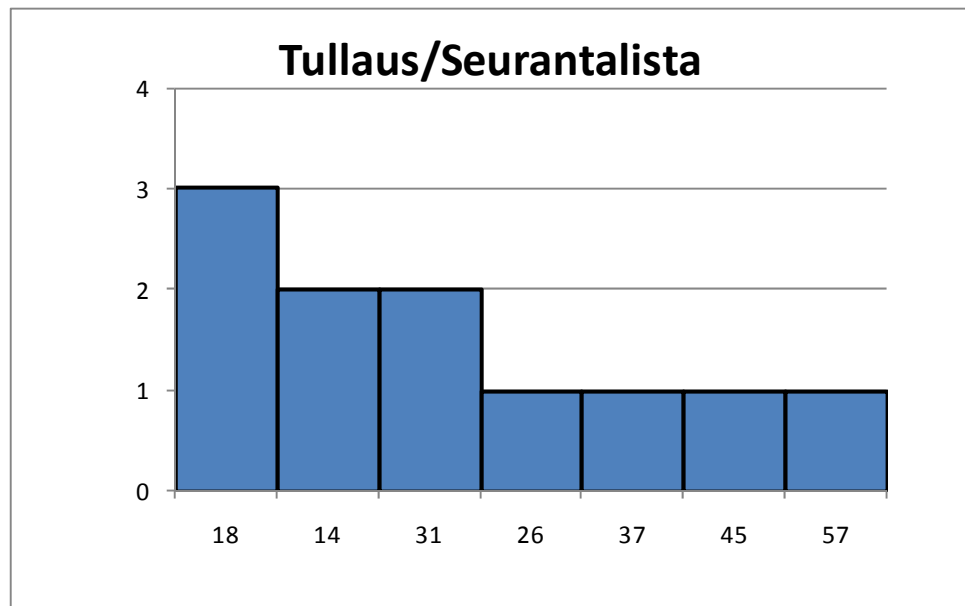
Tullaajien seurantalista poikkeaa jonkin verran pesijän seurantalista. Säkkiradan täyttymistä on tapahtunut jokaisena viikonpäivänä (lista oli täytettävänä neljä viikkoa eli säkkirata ei täyttynyt joka päivä). Eniten säkkirata on täyttynyt erittäin likaisesta valkoisesta ja tummasta lajitelma-alueesta. Molempia taulukoita tarkastelemalla voidaan huomata, että kun pesussa osapäivää 12 on seisonut koneessa, niin tullauksen kohdalla lajitelman 2 säkkirata on täyttynyt osapäivän 14 kohdalla. Myös osapäivät 17 ja 18 ovat aiheuttaneet saman tilanteen lajitelman 3 ja 5 kohdalla. Sama tilanne on nähtävissä osapäivien 25 ja 31 kohdalla lajitelmissa 5 ja 10. Osapäivissä 53 ja 57 hidasteena on ollut lajitelma 3.

Kuvissa 6 ja 7 on kuvaajan muodossa esitetty seurantalistoista poimitut säkkiradan täyttymisestä aiheutuneet tasaisen tuotannon hidastumiset. Pystyakselilla on säkkiradan täyttymisien lukumäärä ja vaaka-akselilla on osa-päivä, jolloin säkkirata on täyttynyt.



Kuva 6 Säkkiradan täyttyminen, pesijän täyttämä seurantalista

Pareto-kuvaajasta voidaan havaita, että eniten hidasteita aiheuttavat osapäivät 14, 17, 25 ja 53.



Kuva 7 Säkkiradan täyttyminen, tullaajien täyttämä seurantalista

Suurimmat hidasteet tullauksessa ovat osapäivät 18, 14 ja 31.

Seurantalistan perusteella taulukoitiin (taulukko 4) ongelmia tuottaneet osapäivät ja ne yhdistettiin työn alussa työntekijöiltä saatuihin ongelmallisiin reitteihin.

Taulukko 4 Tarkasteltujen reittien vaatteiden lajittelu pesulajitelmiin

Reitti	Op	2 normaali- likainen valkoinen	3 erittäin likainen valkoinen	4 vaalea värillinen (kirjava)	5 tumma	10 haalari (putkella)	leipomo	näkyvät
12080	12	891**	15	18	76			
12339	12	62**			77	188		
12074	14	*/**	1001*/**	214	303			
12075	15	46	84**	42	393	218		
12071	16	81	63	200	192	73		
12072	18	120	18	232	408*/**	35		
24007	25	15		55	564**	62**	61	
35081	31	84		50	713*	59*		
35080	31	8			851*	152*		
32027	31	18	8	85	350*	241*		
54035	56	509		432	105	29		
52071	56	486	19	397	620	23		3
52027	57	139	3*	201	215	101		6
54006	57	363	44*	300	572	73		1

*merkitty seurantalistaan
**merkitty seurantalistaan "pytyt täynnä" (pesu)

Taulukosta 4 voidaan huomata, että maanantaina ja perjantaina ongelma on valkoisten lajittelien täytyminen, kun taas tiistaina ja keskiviikkona ongelmana ovat tumma lajitelma ja haalarit. Sävytettyjen ruutujen kohdalla todennäköisyys säkkiradan täyttymiselle kasvaa, koska kappalemäärät ylittävät yhdelle säkkiradalle mahtuvan keskimääräisen kappalemäärän. Vaalealle lajittelmalle (4) voidaan käyttää samaa keskimassaa kuin valkoiselle, koska vaatteet näissä lajittelmassa ovat hyvin samantyyppisiä. Tumma (5) lajitelma sisältää niin paljon eripainoista pyykkiä, että samaa laskutapaa ei ole järkevää käyttää, koska eripainoisten pyykkien määrää yhdessä osapäivässä on vaikea arvioida.

Valkoiset lajitelmat (2 ja 3):

Keskimassa laskettiin kolmen yleisimmän valkoisen vaateyypin massasta.

Keskimassa on 0,368 g / kappale.

Tällöin yhteen säkkiin mahtuva vaatemäärä on

$$45 \text{ kg} / 0,368 \text{ g} = 122 \text{ kpl.}$$

Molemmille valkoisille lajitelmille (normaali ja erittäin likainen) ja vaalealle lajitelmalle on kullekin varattu yksi säkkirata eli seitsemän säkkiä.

Eli kun yhdellä säkkiradalla on seitsemän säkkiä, säkkiradalle mahtuu vaatteita

$$7 * 122 = 854 \text{ kpl.}$$

Jotta arvioita voidaan tehdä osapäivän tumman lajitelman sopivuudesta säkkiradalle, laskettiin kaikkien tuoteryhmien keskimassojen keskiarvo. Laskuihin ei kuitenkaan otettu mukaan umpisuoja (haalareita), koska tumma lajitelma voi sisältää kaikkia tuoteryhmiä paitsi umpisuoja. Tällöin yhden vaateen keskimääräinen massa on 0,608 kg. Eli yhteen säkkiin mahtuva kappalemäärä on

$$45 \text{ kg} / 0,608 \text{ kg} = 74 \text{ kpl.}$$

Eli kun yhdellä säkkiradalla on seitsemän säkkiä, säkkiradalle mahtuu vaatteita

$$7 * 74 = 518 \text{ kpl.}$$

Tummalle lajitelmalle on varattu kaksi säkkirataa eli 14 säkkiä.

Taulukossa 5 on kaikkien tuoteryhmien keskimassat, josta tumman lajitelman vaateen keskimassa on laskettu.

Taulukko 5 Tuoteryhmien keskimassat

TUOTE	PAINO
TAKKI	0,496
HOUSUT	0,449
PAITA	0,276
HAME	0,257
UMPISUOJA	1,049
UMPISUOJA PV	1,351
AVOSUOJA	0,727
ESILIINA	0,2
AVOSUOJA PV	1,103
PAIDAT/NEULOKSET	0,268
PARTIKK. SUOJAPUKU	0,686
MUUT PARTIKK.	0,413
PV TAKKI	0,791
PV HOUSU	0,733
FINELINE BLEISERI	0,422
FINELINE HOUSUT	0,338
FINELINE LIIVI JA PAITA	0,249
VIIIL.TAKKI	0,591
VIIIL.HOUSU	0,42
VIIIL.AVOSUOJA	0,66
FINELINE ESILIINA	0,25
TOPPATAKKI	1,022
TOPPA-AVOSUOJA	1,274
TOPPAHOUSUT	0,818
TOPPAUMPISUOJA	1,567
TEOLL.FROTEE	0,23
LEIPURIN VAATTEET	0,33
	0,629

Yhden haalarin keskimassa laskettiin taulukossa 5 olevien umpisuojiin keskimassojen perusteella (umpisuoja 1,049 g ja umpisuoja pv 1,352 g). Keskimassa on tällöin 1,200 kg. Tällöin yhteen säkkiin mahtuva kappalemäärä on

$$52 \text{ kg} / 1,200 \text{ kg} = 43 \text{ vaatetta.}$$

Haalaripyykille on varattu kuusi säkkirataa eli 42 säkkiä.

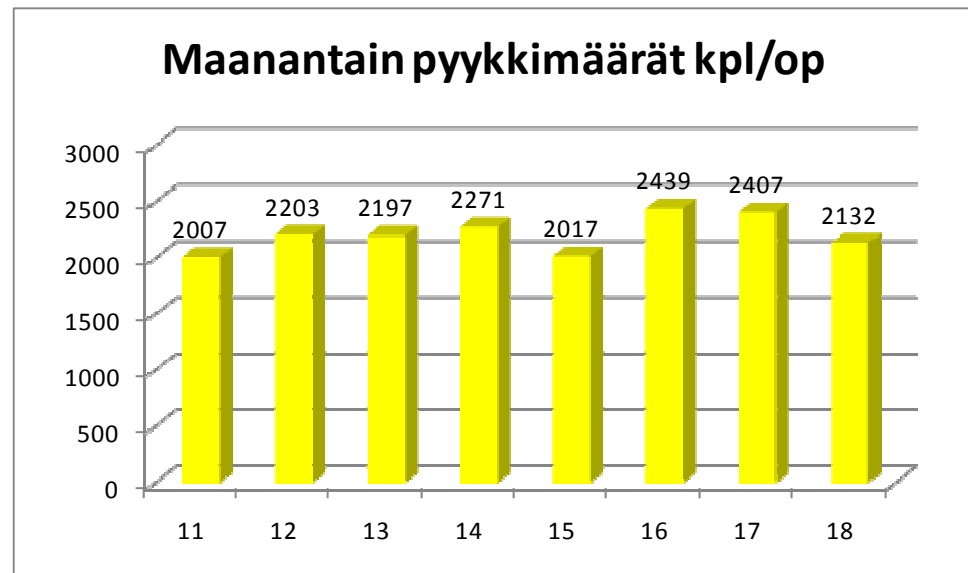
Myös tuotantopäivien sisällä olevien osapäivien koot vaihtelevat. Kappalemäärät ovat taulukoissa viikottaisia asiakkailta pesuun tulevia kappalemääriä, jotka ovat vuoden 2007

viikkojen 47–49 keksiarvoja. Lukumäärät eivät ole tarkkoja, koska ne vaihtelevat jonkin verran asiakkailta pesulaan tulevan pyykkimäärän vaihdellessa.

Kuvan 8 minimi- ja maksimiarvoista nähdään osapäivien vaihteluiden suuruudet, ja taulukosta 6 voidaan tarkentaa, mihin lajitelmaan tuotannon hidasteet sijoittuvat.

Taulukko 6 Maanantain osapäivät ja niiden kappalemäärät

Maanantai									
Osapäivä	11	12	13	14	15	16	17	18	yht.
yht.	2007	2203	2197	2271	2017	2439	2407	2132	17673
Täysi laj./tullaus				2+3				3+5	
Täysi laj./pesu		2		2+3	3		3+5	5	
min	2007								
max	2439								

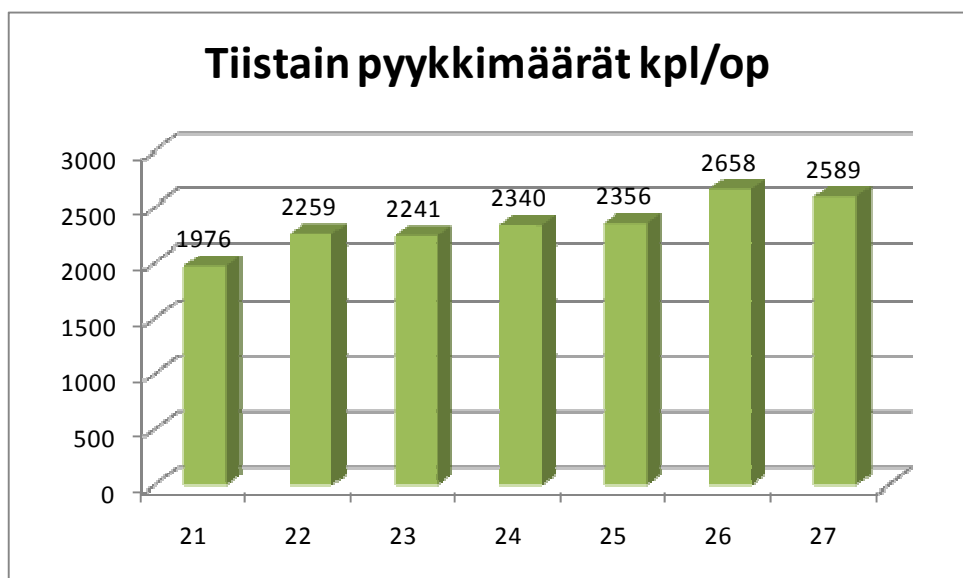


Kuva 8 Maanantain osapäivien kokojen vaihtelu

Maanantain ongelmat tullauksessa ovat osapäivissä 14 ja 18 (taulukko 5) lajitelmissa 2,3 ja 5.

Taulukko 7 Tiistain osapäivät ja niiden kappalemäärät

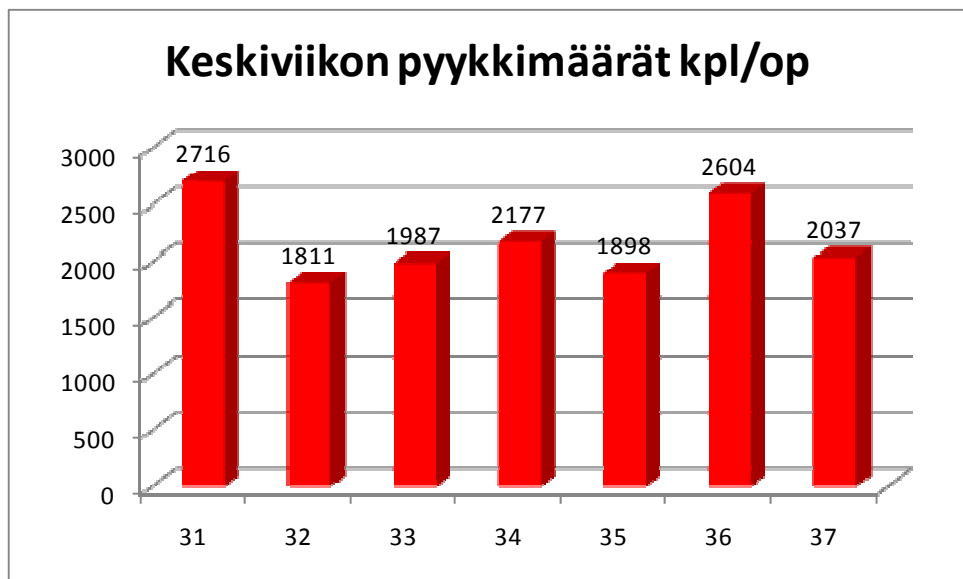
Tiistai								
Osapäivä	21	22	23	24	25	26	27	yht.
yht.	1976	2259	2241	2340	2356	2658	2589	16419
Täysi laj./tullaus						5		
Täysi laj./pesu	5	5			5+1			
min	1976							
max	2658							



Kuva 9 Tiistain osapäivien kokojen vaihtelu

Taulukko 8 Keskiviikon osapäivät ja niiden kappalemäärät

Keskiviikko								
Osapäivä	31	32	33	34	35	36	37	yht.
yht.	2716	1811	1987	2177	1898	2604	2037	15230
Täysi laj./tullaus	5+10						5	
Täysi laj./pesu								
min	1811							
max	2716							



Kuva 10 Keskiviikon osapäivien kokojen vaihtelu

Keskiviikon ensimmäinen osapäivä on kaikista suurin, ja silloin tumman ja haalaripyykin säkkiradat täyttyvätkin helposti, kuten taulukosta 8 voidaan päätellä. Osapäiviin 31 ja 36 ei voida enää lisätä uusia asiakkuuksia, koska ne ovat jo niin täynnä.

Taulukko 9 Torstain osapäivät ja niiden koot

Torstai								
Osapäivä	41	42	43	44	45	46	47	yht.
yht.	2180	2426	1844	2316	2037	2041	1930	13280
Täysi laj./tullaus					10			
Täysi laj./pesu								
min	1844							
max	2426							

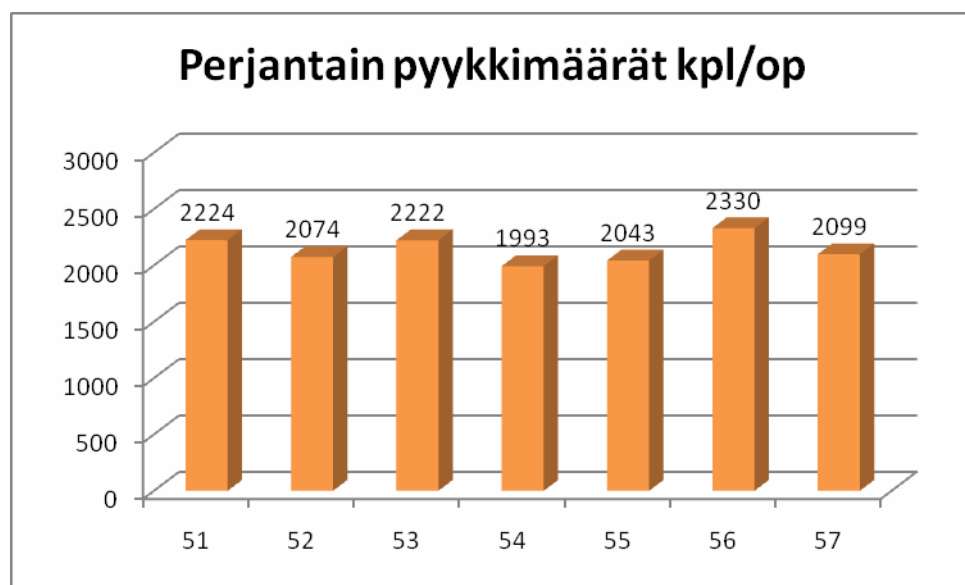


Kuva 11 Torstain osapäivien kokojen vaihtelu

Kuvasta 11 huomataan, että torstain osapäivien välillä on huomattavia eroja. Tästä taas voidaan päätellä, että ongelma ei ole suurissa osapäivien kokoeroissa, koska torstaissa ei ongelmia ole ilmennyt.

Taulukko 10 Perjantain osapäivät ja niiden koot

Perjantai								
Osapäivä	51	52	53	54	55	56	57	yht.
yht.	2224	2074	2222	1993	2043	2330	2099	14985
Täysi laj./tullaus							3	
Täysi laj./pesu			3+5					
min	1993							
max	2330							



Kuva 12 Perjantain osapäivien kokojen vaihtelu

Pesijät ovat ennen projektin alkua pitäneet kirjaa lajitelmien säkkimäärästä, jotka ovat olleet pesussa. Seuraavassa taulukossa (taulukko 11) on yhtevetona esitetty lajitelmien säkkimäärät. Siitä voidaan helposti nähdä hidasteita tuottavat osapäivät.

Taulukko 11 Säkkimäärät eri lajitelmissa

	putki	5 laj.	4 laj.	3 laj.	2 laj.
11	14	4	2	1	3
12	7	6	3	3	4
13	14	6	1	1	2
14	8	3	2	6	4
15	13	5	1	2	3
16	8	5	3	3	4
17	7	7	1	5	1
18	8	6	2	1	2
21	9	6	2	1	1
22	18	6	3	1	2
23	9	3	1	6	2
24	13	7	2	2	2
25	15	9	2	1	2
26	23	7	2	1	1
31	23	8	2	1	1
32	10	3	3	1	3
33	10	4	1	2	5
34	11	5	1	3	2
35	13	5	2	3	3
36	14	6	2	3	2
37	12	6	2	1	1
41	16	8	1	3	1
42	18	6	2	2	2
43	5	5	3	1	4
44	20	5	1	2	1
45	18	5	2	2	3
46	18	4	2	1	1
51	11	7	1	3	1
52	4	7	2	5	1
53	28	8	1	1	1
54	24	4	1	1	1
55	18	4	2	4	1
56	3	5	5	2	6
57	6	6	3	2	4

4.4 Johtopäätökset

Työntekijöiden antamissa reiteissä ja seurantalistojen osapäivissä ei ole suoraa vastaavuutta, mutta tarkasteltaessa kokonaisuutena seurantalistan tuloksia sekä lajittelmataulukon kappalemääriä, voidaan syy-seurausyhteyksiä havaita. Kun kappalemäärät nousevat tietyssä lajittelmassa, nousee myös todennäköisyys säkkiradan täyttymiseen, kuten jo aiemmin todettiin. Säkkirata täyttyy siis vasta jonkin myöhemmän osapäivän eikä välttämättä ensimmäisen paljon kyseistä lajitelmaa sisältävän osapäivän kohdalla.

Selvitykset osoittivat myös, että pelkkä osapäivien kokojen vaihtelu ei välttämättä aiheuta säkkiradan hidastumista. Hidasteena ovat ennemminkin yksittäisten osapäivien sisällä olevien lajittelmien kokoerot. Jos lajitelmien osapäivän sisällä olisivat samassa suhteessa kuin niille varattujen säkkien määrä, tuotanto etenisi luultavasti huomattavasti tasaisemmin. Tällaisia muutoksia osapäivien sisältöihin on kuitenkin haastava tehdä, koska tällä hetkellä yksi reitti, joka sisältää vain yhtä lajitelmaa, voi muodostaa puolet osapäivän kappalemäärästä. Jos tällaisia muutoksia koetaan kuitenkin tarpeellisiksi tehdä, on otettava huomioon muuttuvat kuljetuskustannukset, jos yksi reitti jaetaan esimerkiksi kahteen osaan eri tuotantopäiville. Tämäkin vaihtoehto täytyy ottaa huomioon, koska kuljetusreitit voivat olla mahdollisesti muuttamassa lisääntyvien asiakasmäärien vuoksi.

Koska joka viikko toistuvia hidasteita ei tietyissä osapäivissä ole seurantalistojen perusteella, johtopäätöksenä voidaan todeta, että ongelma ei täysin ole siinä, että tietty osapäivä ei mahtuisi sille varatulle säkkiradalle. Tullauksen jälkeinen seuraava prosessin osa, pesu, vaikuttaa myös toiminnallaan siihen, miten esteettömästi tuotanto etenee. Pyykkien pesuun pääsemisen aikataulua säkkiradalta ei voida täysin ennustaa, vaan se riippuu pyykkimäärän lisäksi myös pesijän omasta harkinnasta, milloin ja mitä lajitelmaa pesuun otetaan. Myös taulukosta 11 voidaan tehdä sama johtopäätös, koska säkkimäärien perusteella

voitaisiin ajatella, että myös keskiviikon viimeiset osapäivät ja torstain ensimmäiset osapäivät aiheuttaisivat säkkiradan täyttymisen tumman (5) lajitelman osalta.

Säkkimäärät ovat siis samoja osapäivissä 36, 37, 41 ja 42 kuin muissakin hidasteita aiheuttavissa kohdissa. Ongelmia edellä mainituissa osapäivissä ei selvityksen aikana ole ilmennyt.

Tuotannon pullonkaula on havaittavissa tullauksessa säkkiratojen täyttymisenä.

Osasyynä voidaan myös todeta seurantalistojen mukaan tuotannon ajoittaiselle hidastumiselle olevan puhtaiden vaatteiden seisominen pesukoneessa, koska paljuja, joihin vaatteet pesun jälkeen siirretään, ei ole vapaana.

5 TULOKSET

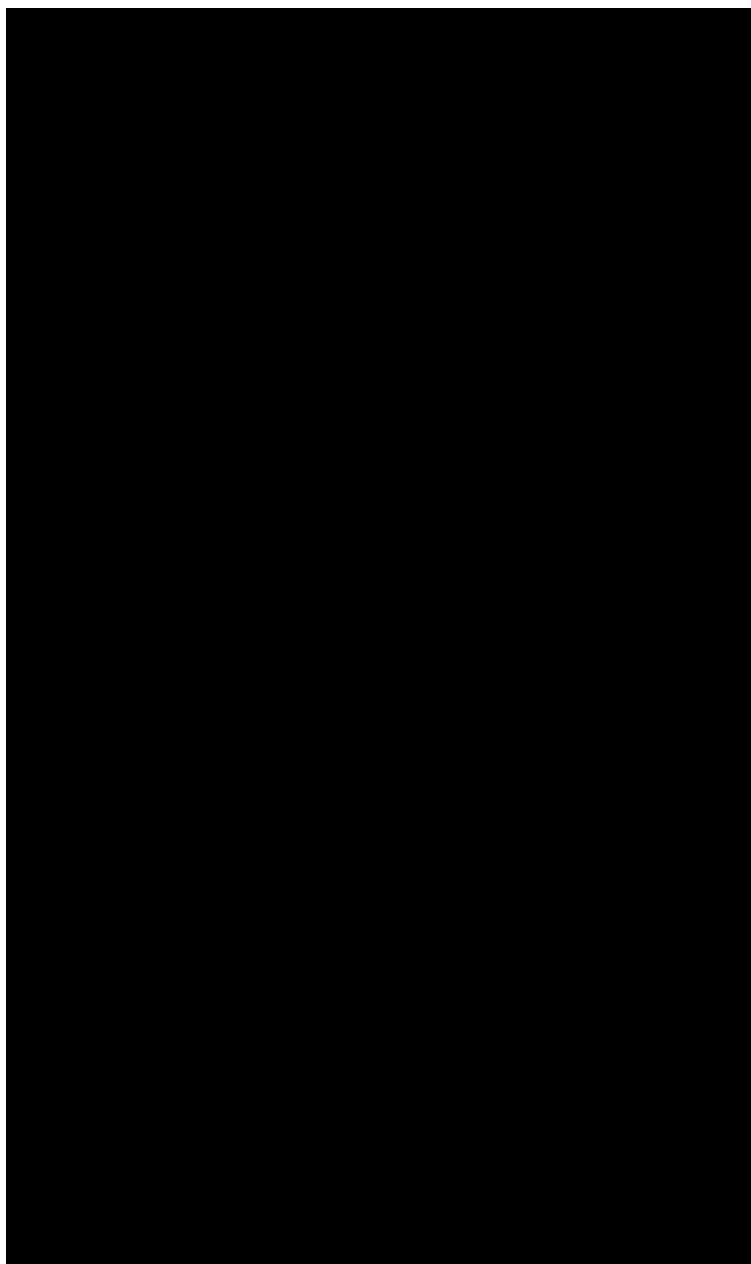
5.1 Toimenpide-ehdotukset

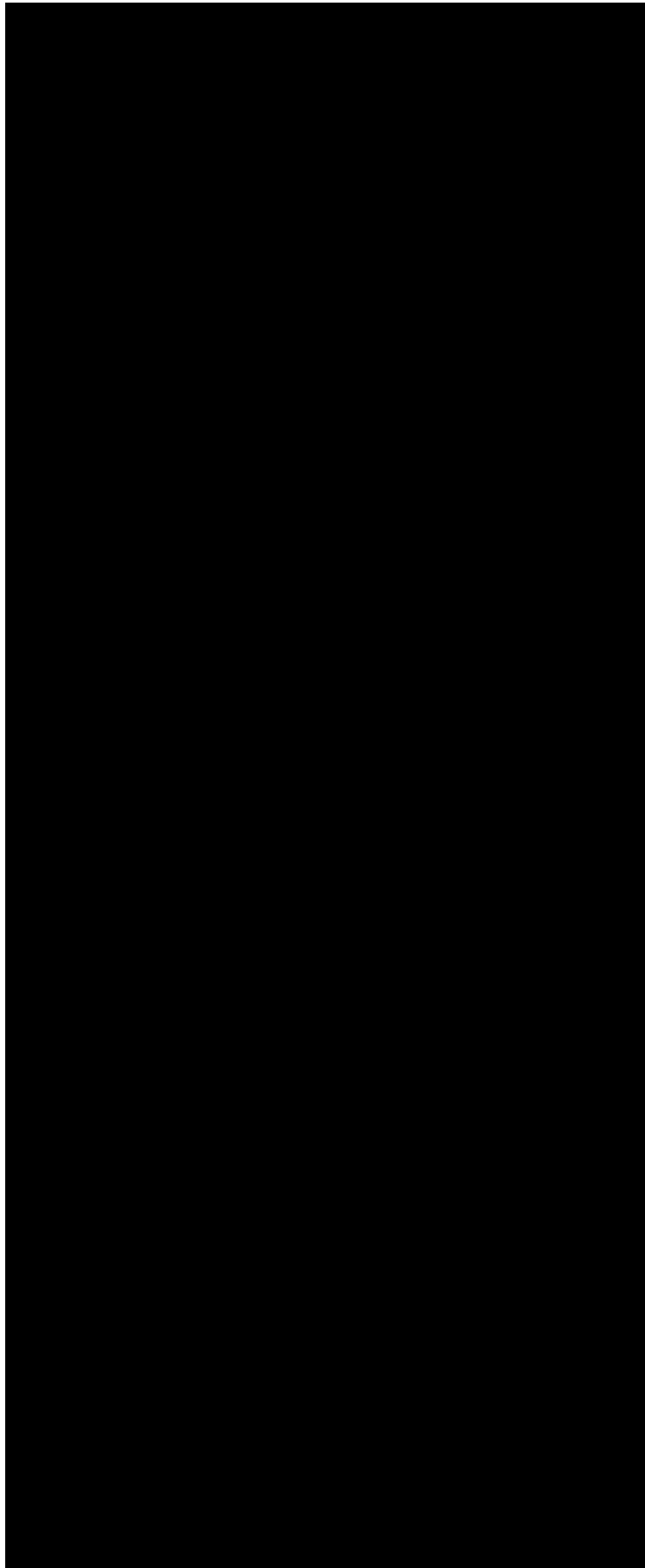
5.1.1 Työkalu osapäivien lajitelmien täyttymisen seuraamiseen

Työvaatepesulan käyttöön luotiin myös yhdessä IT-asiantuntijan kanssa Pivot-kaavio lajitelmien kokojen seuraamista varten. Tämän työkalun avulla voidaan uusien asiakkuuksien osalta katsoa taulukosta, mihin osapäivään vielä mahtuu tiettyä lajitelmaa. Pivot-kaavio sisältää asiakasnumeron, asiakkaan nimen, reittinumeron asiakkaiden kiintiömäärät sekä tuoteryhmät. Pivot-kaavioon suositellaan lisättäväksi vielä tuoteryhmän keksipaino, jotta voidaan Ms Excelin avulla nopeasti laskea myös säkkimäärät.

Ms Exceliin aadittiin myös taulukko 12, jossa on eriteltyä jokainen reitti ja niiden sisältämät säkkimäärät lajitelmittain. Taulukko on täytetty pivot-kaavion avulla. Viikoittaiset pesuun tulevat vaatemäärät ja säkkimäärät on laskettu pivot-kaavion avulla ja viikoittaisena pesuprosenttina on käytetty 14 %. Arviopesuprosentti on laskettu tutkintotyössä selvitettyjen reittien pesuprosentista (laskettu käsin jokainen asiakas erikseen ja 14 % on näiden keskimääräinen pesuprosentti).

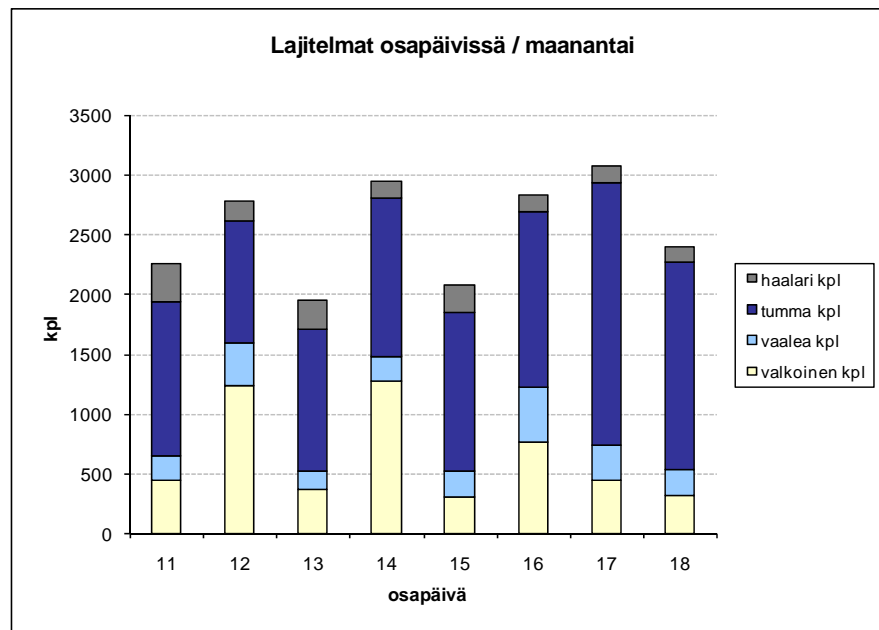
Taulukko 12 Reittien säkkimäärät lajitelmittain



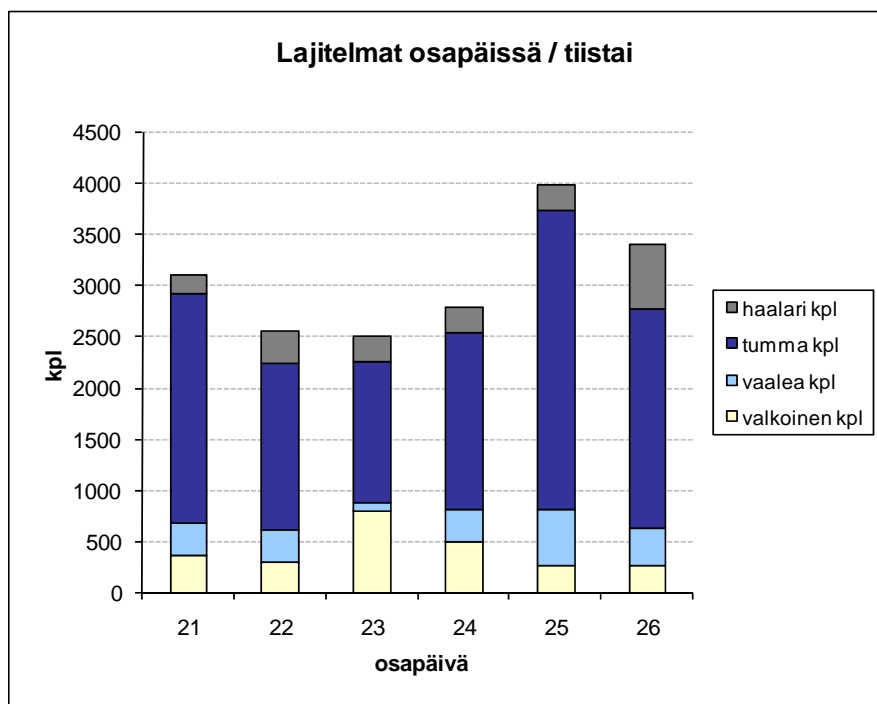


Haalaripyykkiä tulee yleisesti ottaen enemmän kuin 14 % kiintiöstä (taulukko 11, Tutkintotyö s. 32), koska todelliset säkkimäärät ovat huomattavasti suurempia kuin arvioprosentilla lasketut. Tumman lajitelman säkkimäärät ovat taas korkeammat kuin todellisuudessa, joka johtuu todennäköisesti siitä, että on vaikea arvioida, minkä painoisia vaatteita lajitelma kulloinkin sisältää, koska se riippuu asiakkaan tyyppistä (esim. päivittäistavara-kauppa vs. autokorjaamo).

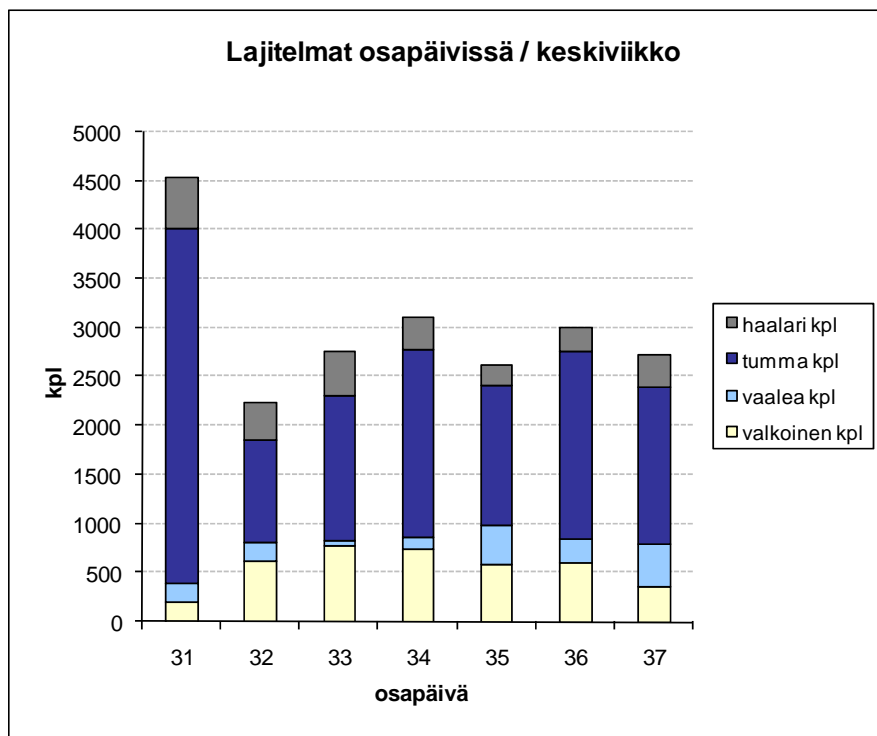
Aiempana tässä raportissa esitettyjen laskujen perusteella (s. 25) sekä täydennetyt taulukon 12 avulla voidaan päätellä säkkiradan täyttymisaste. Täyttymistä voidaan tarkastella myös laadittujen diagrammien avulla, jotka on esitetty kuvissa 13–17. Diagrammit laadittiin myös Pivot-kaavion avulla saatujen kappalemäärien mukaan.



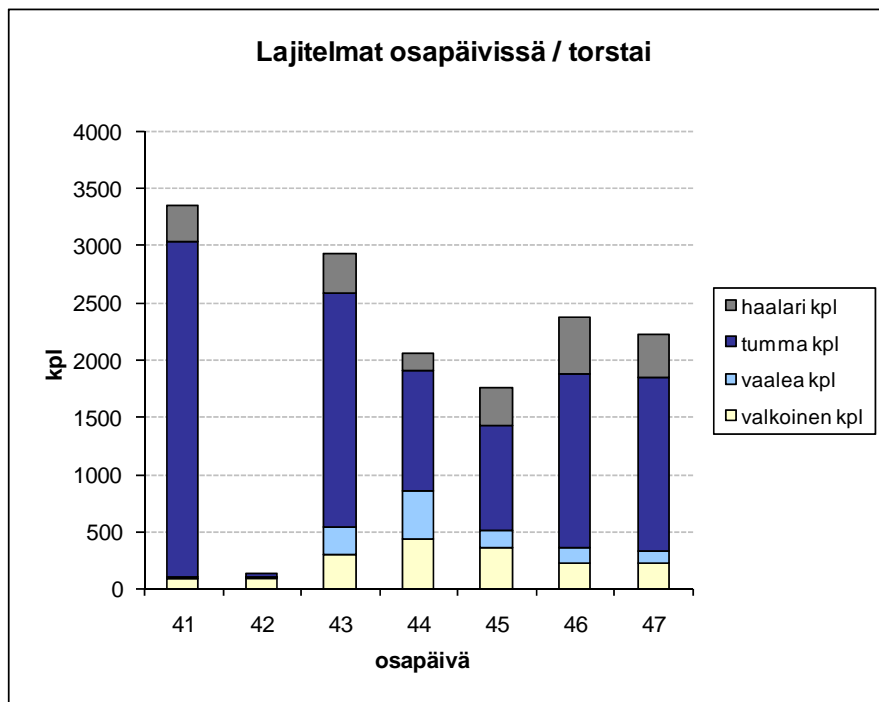
Kuva 13 Maanantain osapäivien lajitelmien osuudet



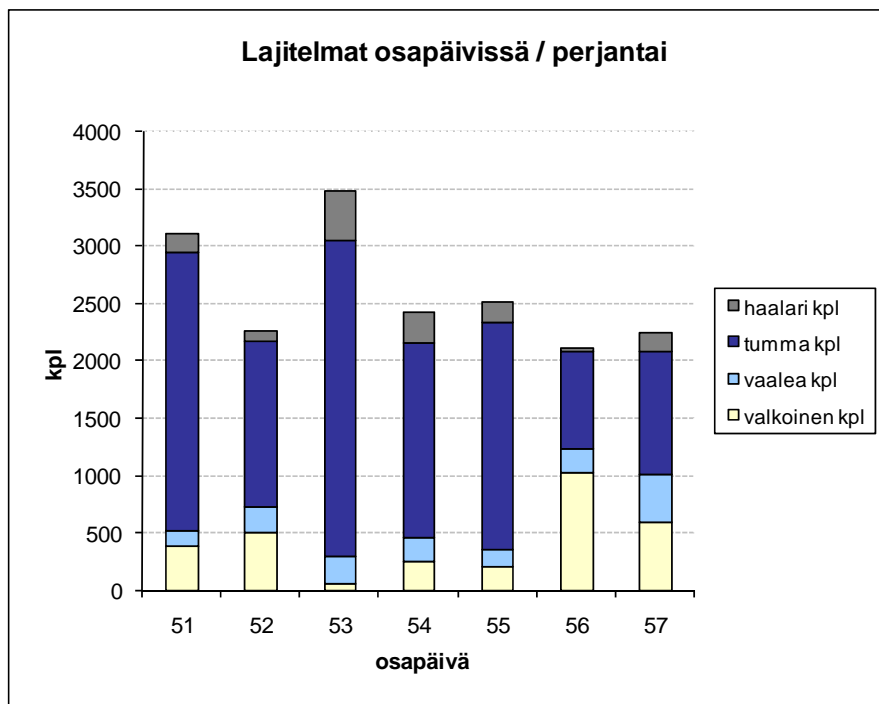
Kuva 14 Tiistain osapäivien lajitelmien osuudet



Kuva 15 Keskiviikon osapäivien lajitelmien osuudet



Kuva 16 Torstain osapäivien lajitelmien osuudet

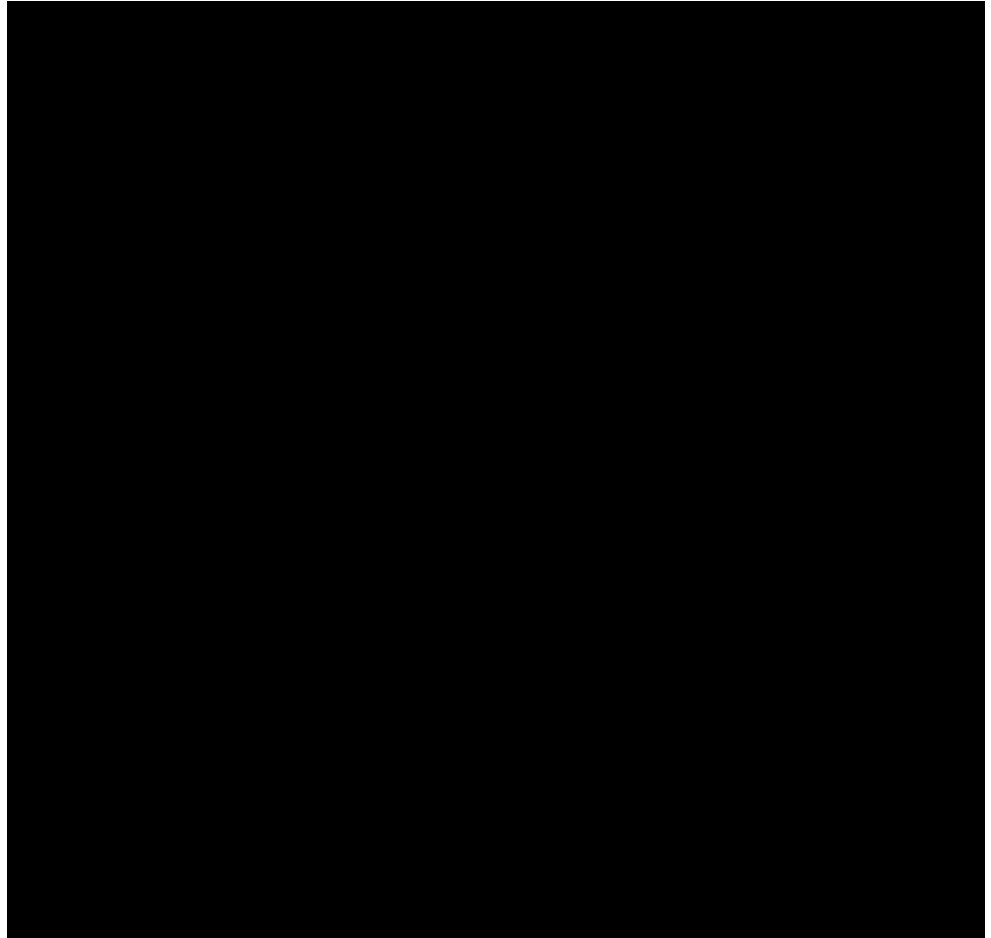


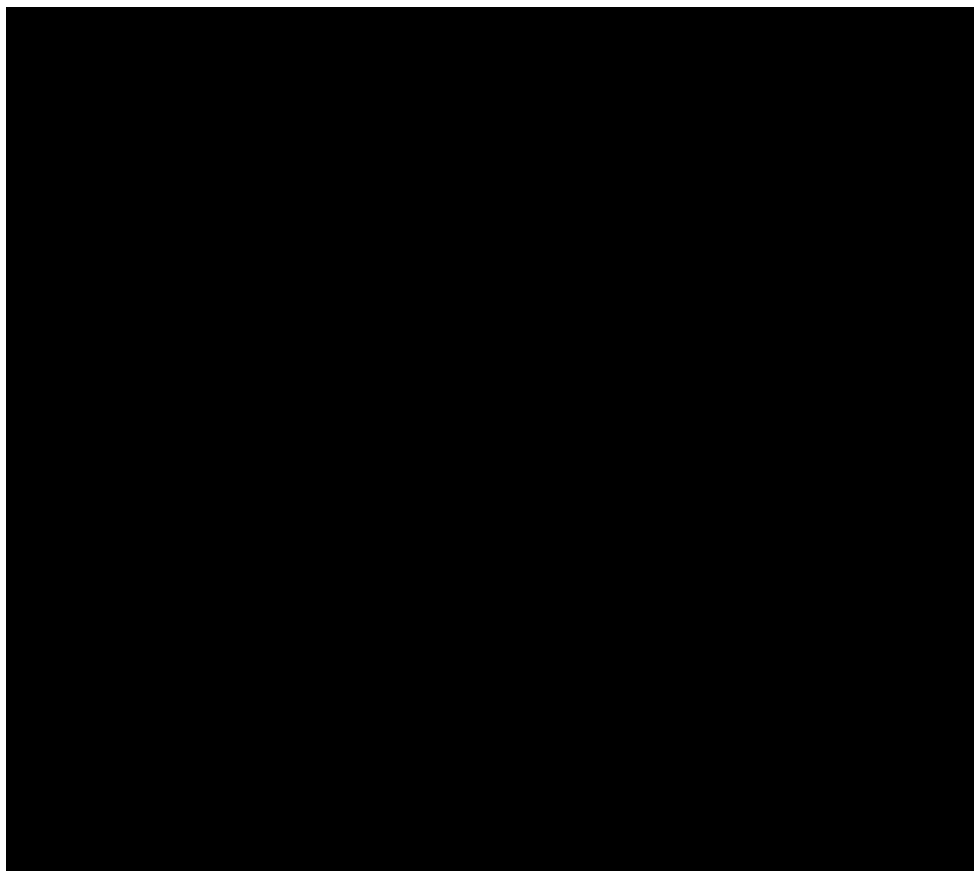
Kuva 17 Perjantain osapäivien lajitelmien osuudet

Kuvissa 13–17 esitetyistä pylväsdiagrammeista voidaan yhdellä silmäyksellä nähdä, mihin osapäivään mahtuu vielä pyykkiä ja mikä on jo täynnä. Vastaisuudessa voidaan katsoa, mihin osapäiviin esimerkiksi uudet asiakkuudet mahtuvat.

5.1.2 Tullausjärjestyksen muutokset

Pivot-kaavion avulla laskien sekä taulukoiden 6–12 avulla päädyttiin muutamiin toimenpide-ehdotuksiin tullausjärjestyksen muuttamiseksi. Reittimuutokset suunniteltiin niin, että pyykkilajitelmia saataisiin tasattua parhaalla mahdollisella tavalla yhdessä osapäivässä. Tullausjärjestyksen muutokset on esitetty kuvassa 18.





Kuva 18 Tullaussjärjestyksen muutokset

Maanantain tullaussjärjestyksessä tehdään seuraavat muutokset: Reitti 14021 siirretään osapäivästä 14 osapäivään 18, reitti 12074 siirretään osapäivästä 14 osapäivään 18, reitti 14006 siirretään osapäivästä 16 osapäivään 18 ja reitti 12072 siirretään ja osapäivästä 18 osapäivään 14. Näillä muutoksilla saadaan tasattua valkoisen pyykin ja haalaripyykin määrää yhdessä osapäivässä.

Tiistain tullaussjärjestyksessä tehdään seuraavat muutokset: Reitti 22016 siirretään osapäivästä 23 osapäivään 25 ja reitti 22075 siirretään osapäivästä 25 osapäivään 23. Näillä muutoksilla tasataan tumman pyykin määrää yhdessä osapäivässä.

Keskiviikon tullaussjärjestyksessä tehdään seuraavat muutokset: Reitti 32027 siirretään osapäivästä 31 osapäivään 37 ja reitti 33574 siirretään osapäivästä 37 osapäivään 31. Näin saadaan tasattua tumman pyykin määrää yhdessä osapäivässä.

Perjantain tullausjärjestyksessä tehdään seuraavat muutokset: Siirretään reitti 53574 osapäivästä 53 osapäivään 56 ja vastaavasti reitti 54035 osapäivästä 56 osapäivään 53. Näillä muutoksilla valkoisen pyykin määrä yhdessä osapäivässä tasaantuu. Tämä auttaa myös maanantain pyykin tullaukseen, koska perjantaita ja maanantaita tullataan samana päivänä.

5.1.3 Työtavat

Koko säkkiradan täyttymisestä aiheutuva ongelma ei kokonaan johdu siitä, että osapäivä sisältää yhtä lajitelmaa niin paljon. Olisi syytä tutkia, ovatko työmenetelmät optimaalisia kaikilla pesijöillä vai voidaanko tuotannon sujuvuuteen vaikuttaa työmenetelmiä muuttamalla. Vaatteet seisovat puhtaina koneessa, jolloin säkkirata ei liiku. Jos ripustus tapahtuisi samaan tahtiin, kun koneesta tulee pyykkiä, tällaista ongelmaa ei olisi. Uudesta seurannasta säkkiradan täyttymiselle onkin päätetty, ja se toteutetaan 31.3.2008 alkaen. Uudessa seurannassa tutkitaan tarkemmin säkkiradan täyttymisen syitä, jolloin saadaan selville, onko pyykkimäärä todellakin niin suuri, että se ei mahdu radalle vai voidaanko ongelma ratkaista esimerkiksi pesujärjestystä muuttamalla. Pesujärjestyksen päättää viime kädessä pesijä itse.

Selvityksen aikana kävi myös ilmi, että tällä hetkellä eri tuotannon osilla (tullaus, ripustus, pakkaus) ei välttämättä ole kokonaiskuvaa prosessista, vaan jokainen tuntee hyvin ainoastaan oman osa-alueensa. Näin omien virheiden merkitystä koko prosessiin vaikuttavana tekijänä ei osata välttämättä ottaa vakavasti. Jos jokainen työntekijä ymmärtäisi prosessin kokonaisuutena, niin että kaikkien työ vaikuttaa kaikkeen, kasvaisi luultavasti työmotivaatio ja pienten virheiden todennäköisyys. Oman työn liittäminen koko tuotannon kattavaksi laajaksi prosessiksi auttaa tuomaan uuden ja selkeämmän merkityksen omalle työtehtävälle.

6 LOPPUTULOSTEN TARKASTELU JA ARVIOINTI

Yksi työn tavoitteista eli osapäivien koon optimoiminen jäi saavuttamatta. Tämä tavoite osoittautui kohtuuttoman suureksi tavoitteeksi työhön suunnitellulla aikataululla. Osapäivän optimaalinen koko tavoitteena sisältää niin paljon muuttujia, että ne ovat miltei mahdottomia ottaa kaikki huomioon. Suurin muuttuja tässä on, että ennalta ei tiedetä, mitä lajitelmaa seuraavaksi otetaan pesuun. Pesujärjestys on lähes täysin pesijän omassa harkinnassa.

Epätasaisten osapäivien aiheuttamia esteitä selvitettiin tarkoin, ja todettiin tuotannon hidasteiden aiheutuvan säkkiradan täyttymisestä. Huomattiin myös, että niinkään epätasaiset osapäivät eivät aiheuta ongelmia tuotannossa, vaan epätasaiset lajitelmien osuudet osapäivän sisällä. Todettiin lisäksi, että jos osapäivä sisältäisi kaikkia lajitelmiä samassa suhteessa, kuin niille varattu sakkiratoja on, tuotannon katkeamiset vähenisivät. Tämä olisi kuitenkin mahdotonta toteuttaa ilman, että kaikki ajoreitit suunniteltaisiin uudestaan. Kustannusten kannalta tällainen ratkaisu ei olisi järkevä.

Lisäksi viikoittaisten pyykkimäärien laskelmissa oli käytettävä arvioprosenttia, koska pyykkimäärä vaihtelee asiakkaalta tulevan pyykkimäärän vaihdelleessa, ja tätä on mahdotonta ennustaa tarkasti. Jos kaikkien asiakkaiden viikoittaiset pyykkimäärät olisi laskettu tietojärjestelmästä esimerkiksi neljän viikon ajalta, laskelmista olisi saatu tarkempia. Tämä olisi kuitenkin ollut suhteettoman suuri työ aikatauluun nähden.

Työn teki haasteelliseksi monet muuttujat ja prosessin osien vaikutusalueen laajuus. Esimerkiksi toimenpide-ehdotuksissa oli otettava monia eri asioita huomioon. Tämän vuoksi kaikkia tavoitteita ei täysin saavutettu toivotulla tavalla.

LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

- 1 Miettinen, Pauli, Tuotannonohjaus ja logistiikka. ATK-Instituutti. Painatuskeskus Oy 1993. 102 s.
- 2 Muistin virkistäjä. Taskukirja jatkuvan kehityksen apuvälineistä. GOAL/GPC. Tammer-Paino Oy 1998. 86 s.

Painamattomat lähteet

- 3 Vuorio, Pentti, tuotannonohjaaja. Keskustelut 2007–2008. Lindström Oy. Hämeenlinna.
- 4 Rämänen, Katri, tullaaja. Keskustelut 2007-2008. Lindström Oy. Hämeenlinna.

Sähköiset lähteet

- 5 Teknologiateollisuus. [www-sivu]. [Viitattu 25.3.2008] Saatavissa: <http://www.teknologiateollisuus.fi>
- 6 Kuopion Yliopisto & Savonia Ammattikorkeakoulu. [www-sivu]. [Viitattu 25.3.2008] Saatavissa: <http://www.uku.fi>