

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU
Puutekniikan koulutusohjelma / modernit puutuotteet

Elina Mannari

HIENOSUUNNITTELUN TESTAUS PITUUSLEIKKUREIDEN HYLSYHUOL-
LON TOIMINTAMALLISSA

Opinnäytetyö 2015

TIIVISTELMÄ

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Puutekniikka

MANNARI, ELINA

Hienosuunnittelun testaus pituusleikkureiden hylsyhuollon toimintamallissa

Opinnäytetyö

38 sivua + 9 liitesivua

Työn ohjaaja

Lehtori Olavi Liukkonen

PK9:n käyttöinsinööri Timo Ahonen

Toimeksiantaja

UPM-Kymmene Oyj, Kymin tehdas

Helmikuu 2015

Avainsanat

hienopaperi, paperiteollisuus, tuotannonohjaus, tuotannon-suunnittelu, hienosuunnittelu, hylsysaha

Tässä opinnäytetyössä kerrotaan UPM-Kymmene Oyj:n Kymin tehtaan PK9:n nykyisen hylsysahan ongelmista, jonka vaikutukset näkyvät koko tuotantoketjun läpi aina pituusleikkurilta jatkokäyttäjälle asti aiheuttaen toimeksiantajalle asiakaspalautetta. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää voidaanko asiakaspalautteiden määrää vähentää hienosuunnittelun käyttööntämisen avulla.

Tarkoituksena oli myös miettiä, mitä toimintoja uuteen hylsysahaan halutaan siirtää nykyisestä sahasta ja miten uuden sahan käytettävyyttä saataisiin parannettua verrattuna nykyiseen sahaan. Tiedonhankinnassa käytettiin henkilökunnan ja sidosryhmien haastatteluja, havainnointia, yrityksen sisäisiä koulutusohjeita sekä alan kirjallisuutta.

Työn avulla saatiin luotua uusi ajotapamalliehdotus uudelle hylsysahalle. Opinnäytetyön kokeellisen osan avulla pystyttiin myös kartoittamaan tuotannonohjausjärjestelmän puutteet sekä käytännön ongelmat, jotka tulee ottaa huomioon, jos hienosuunnittelu otetaan käyttöön.

ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Wood Technology

MANNARI, ELINA

Testing of Detailed Planning during Winder Core Maintenance

Bachelor's Thesis

38 pages + 9 pages of appendices

Supervisor

Olavi Liukkonen, lecturer

Timo Ahonen, superintendent

Commissioned by

UPM-Kymmene Oyj, Kymi mill

February 2015

Keywords

woodfree paper, paper industry, production management, production planning, detailed planning, core cutter

Problems of the present core cutter UPM-Kymmene's Kymi mill paper machine 9 were inspected in the thesis. The problems have an impact throughout the production chain and cause customer feedback to the client. The aim of this thesis was to determine whether detailed planning reduces the customer feedback.

The object of the thesis was also to define what functions are needed in a new core cutter, and how the new core cutter would improve the usability compared to the present saw. For data acquisition, interviews of staff and stakeholders, observations at the mill and in-company training guidelines and literature were used.

Based on this thesis, a new operations model behavior was created for a new core cutter. The experimental part of the thesis identified production management deficiencies, as well as the practical problems which should be taken into account if detailed planning is to be introduced.

ALKUSANAT

Parikymmentä vuotta olen seurannut vierestä, kun isäni on lähtenyt töihin tehtaalle, havainnut monilla naapuruston herroilla UPM:n T-paidan päällään nurmikkoa leikattaessaan sekä päivittäin nähnyt ja haistanut tehtaasta kohoavat savut. Tehdas on aina kuulunut jollakin tapaa osaksi elämääni. Sen vuoksi halusin myös itse nähdä ja kokea palan tehdasta.

Keväällä 2013 kuukausien sähköpostiviestien vaihtaminen Kymin paperitehtaan silloisen henkilöstöpäällikön kanssa tuotti tulosta, ja sain mahdollisuuden näyttää kykyjäni kesätyöntekijänä pituusleikkurin apukäyttäjänä. Ilman tuota kyseistä kesätyötä tuskin tätäkään opinnäytetyötä olisi tehty. Sydämelliset kiitokseni siis Kymin paperitehtaan entiselle henkilöstöpäällikölle Kari Helmiselle uskosta ja luottamuksesta minua kohtaan.

Haluan myös kiittää tuesta ja kehitysideoista PK9:n pituusleikkureiden ja hylsysahan henkilökuntaa. Erityiskiitos kuuluu PK9:n hylsysahaaja Mira Raussille. Ilman hänen uskoutumistaan työlle, periksiantamatonta luonnettaan ja kannustavia sanojaan olisi opinnäytetyöstäni jäänyt puuttumaan monta sivua tekstiä. Kiitos opinnäytetyön ohjajalle PK9:n käyttöinsinööri Timo Ahoselle ammatillisesta tuesta sekä vilpittömästä innostuksesta ja sitoutumisesta työtäni kohtaan koko opinnäytetyöprojektin ajan. Lämpimät kiitokset kuuluvat myös Kymenlaakson ammattikorkeakoulun puutekniikan opettajille, jotka loivat miellyttävän oppimisympäristön sekä edesauttoivat luokamme erinomaisen ryhmähengen syntymistä.

Suurin ja nöyryin kiitokseni tuesta ja turvasta on osoitettu kuitenkin äidille, isälle ja sis-kolle. Olitte tärkeimmät tukipilarini tässäkin asiassa.

Kouvolassa helmikuussa 2015

Elina Mannari

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT

1	JOHDANTO	8
2	UPM KYMMENE OYJ, KYMIN INTEGRAATTI	9
3	HIENOPAPERI	10
3.1	PK9:n tuotteet	10
4	HYLSYSAHA	11
4.1	PK9:n hylsysahan ongelmat	11
5	PITUUSLEIKKURI	13
5.1	Kantotelaleikkurit	14
5.2	PL9:n ja PL91:n eroavaisuudet	16
6	HYLSYSAHAN JA PITUUSLEIKKUREIDEN ONGELMIEN VAIKUTUS ASIAKASPALAUTTEESEEN	16
7	TUOTANNONSUUNNITTELU	18
7.1	Tuotannonsuunnittelu paperitehtaalla	19
7.2	Tuotannonohjausjärjestelmä	21
8	ALKUKAPPALEIDEN YHTEENVETO	22
9	KOKEELLINEN OSA	23
9.1	Koesuunnitelma	23
9.2	Kokeellisen osan toteutus	24
10	TULOKSET	25
10.1	Tuotannonohjausjärjestelmän puutteet	26
10.2	Ongelmat käytännössä	29

11	HYLSYSAHAN UUSI AJOTAPAMALLI.....	31
12	YHTEENVETO.....	34
	LÄHTEET.....	36

LIITTEET

Liite 1. Mindmap-ajattelumalli

Liite 2. Koeajojakson aikataulu ja ohjeistus

Liite 3. Uusi ajotapamalliehdotus hienosuunnittelua avuksi käyttäen ja ilman hienosuunnittelua tapahtumajärjestyksessä

1 JOHDANTO

Kilpailu asiakkaista hienopaperimarkkinoilla on kovaa. Hienopaperia tuotetaan edelleen yli kulutuksen ja asiakkaiden vaatimukset tuotteiden laadusta ovat entistä tiukempia. Sen vuoksi asiakasvalitusten varalle tulisi kehittää jatkuvasti uusia parannuskeinoja niiden välttämiseksi. UPM-Kymmene Oyj on kuitenkin säilyttänyt asemansa yhtenä maailman suurimmista paperintuottajista (Simonen 2014).

Asiakaspalautteiden määrään ja syihin, josta asiakaspalautetta syntyy haluttiin löytää ratkaisu myös UPM-Kymmene Oyj:n Kymin paperitehtaalla. Opinnäytetyön toimeksiantona oli kartoittaa, voiko asiakaspalautteiden määrää vähentää ottamalla pituusleikkurilla tuotannosuunnittelun yksityiskohtaisin suunnittelutaso, hienosuunnittelu käyttöön.

Hienosuunnittelun toimivuutta testattiin tämän opinnäytetyön kokeellisessa osassa. Koeajojakso piti sisällään UPM:n tuotannonohjausjärjestelmä GMES:n nykyisten resurssien testaamisen. Hienosuunnittelua ei käytetä tällä hetkellä rullatuotannon puolella Kymin paperitehtaalla, joten sen toimintavarmuudesta käytännössä ei ollut varmaa tietoa. Hienosuunnittelu mahdollistaisi pituusleikkureilla etukäteen määrittelyn siitä, kummalle pituusleikkurille hylsysahaaja tulee leikkaaman hylsyä. Tieto hylsysahalle tarvitaan pituusleikkureiden erilaisten levityslaitteiden takia.

Osana opinnäytetyötä oli luoda ehdotus ajotapamallista PK9:n uudelle hylsysahainvestoinnille. Hienosuunnittelun ajateltiin toimivan keskeisenä osana uutta ajotapamallia. Opinnäytetyössä kartoitettiin nykyisestä ajotapamallista toimivat ja hyväksi koetut toimintatavat, jotka toimivat pohjana uutta ajotapamalliehdotusta mietittäessä. Nykyisen hylsysahan korjaustarpeet ja ongelmat kartoitettiin siltä varalta, että korjaus- tai muutostarpeet ennen uuden sahan käyttöönottoa ovat tiedossa.

Opinnäytetyössä tärkeimpinä lähteinä olivat työntekijöiden haastattelut ja konkreettinen havainnointi paperitehtaan alueella. Alan kirjallisuuden avulla luotiin teoriapohja

opinnäytetyölle. Opinnäytetyön ohjaajina UPM Kymmene Oyj:ltä toimi PK9:n käyttöinsinööri Timo Ahonen ja Kymenlaakson ammattikorkeakoululta lehtori Olavi Liukonen.

2 UPM KYMMENE OYJ, KYMIN INTEGRAATTI

Kuusankoskelle on vuosien saatossa kehittynyt monipuolinen ja ympäristöystävällinen sellun-, energian- ja paperintuotannon integraatti, joka työllistää noin 600 henkilöä. Kymin tehtaalla on pitkät perinteet Kuusankosken historiassa, sillä tehdas on perustettu nykyiselle paikalleen jo vuonna 1872. Paperin valmistus Kuusankoskella alkoi vuonna 1873 ja sellun vuonna 1886. Tehtaan historia on erittäin monimuotoinen ja omistajia on ollut monia, mutta nykyään tehdas kuuluu UPM-Kymmene Oyj:lle. Paperitehtaalla paperikone 8 ja päällystyskone C3 muodostavat tuotantolinjan, joka valmistaa päällystettyjä hienopaperilajeja. PK8:n vuotuinen kapasiteetti on 470 000 tonnia. Paperikone 9 valmistaa päällystämättömiä hienopapereita, kirjekuori- ja toimistopapereita sekä tarrojen pintapaperia. PK9:n kapasiteetti on 360 000 tonnia vuodessa. Kymin paperitehtaan vuotuinen kapasiteetti on 830 000 tonnia ja sellun 530 000 tonnia, joka tulee nousemaan uuden investoinnin myötä noin 700 000 tonniin. Uudessa investoinnissa rakennetaan uusi kuorimo ja sellun kuivauskone sekä modernisoidaan havukuitulinja. (UPM-Kymmene Oyj 2014.)

Sellu- ja paperitehtaan tarvitsema lämpöenergia ja suurin osa sähköenergiastakin saadaan tuotettua sellutehtaan kemikaalien talteenottolaitoksessa ja Kymin Voima Oy:ssä. Loput tarvittavasta sähköenergiasta saadaan ostettua UPM Energialta. Integraatin kanssa yhteistyössä toimii myös tehdasalueella sijaitseva kalsiumkarbonaattia valmistava tuotantolaitos. Integraatin yksiköt tukevat toinen toisiaan ja takaavat integraatille hyvät edellytykset toimia nyt ja tulevaisuudessa. (UPM-Kymmene Oyj 2014.)

3 HIENOPAPERI

Hienopaperi eli WFU-paperi (Woodfree Uncoated) on päällystämätön sellupohjainen paperilaatu. Puuvapaaksikin paperiksi kutsuttu hienopaperi on yleensä valmistettu 90-100 prosenttisesti sellusta. Hienopaperissa sallitaan alle kymmenen prosentin mekaanisen massan osuus. Valkaistulla sellulla sekä täyteaineena käytettävällä kalsiumkarbonaatilla saadaan aikaan hienopapereiden vaalea väri. Hienopaperit säilyttävät pitkään lujuutensa, eivätkä kellastu UV-valossa verrattaessa puupitoisiin papereihin ligniinittömyytensä vuoksi. (Hägglom-Ahnger & Komulainen 2001, 66.) Hienopapereiden käyttökohteita ovat toimisto- ja kirjoituspaperit paperin hyvän lujuuden, puhtauden ja mittapysyvyyden vuoksi (KnowPap 2000).

3.1 PK9:n tuotteet

PK9:n valmistamat hienopaperituotteet voidaan jakaa neljään eri tuoteryhmään, niiden loppukäyttökohteen mukaan. PK9:n linjan vuotuisesta tuotantomäärästä noin puolet tulee kopiopapereista. Hienopapereiden paino vaihtelee 65-110 g/m²:n välillä, mutta yleisin ajettava kopiopaperipaino on 80 g/m². Kopiopaperin tuotemerkit ovat Office, Future, Yes ja KymLux. Isot tukkumyyjät ostavat kopiopaperia joko A4-arkkeina tai rullamuodossa ja myyvät paperia eteenpäin pienemmissä erissä esimerkiksi toimisto- ja kopiointikäyttöön.

PreLaser ja PrePersonal ovat hienopaperilaatuja, jotka asiakas esipainaa ennen jatkojalostusta. Paperi lähtee asiakkaalle rullatavarana tehtaalta. PreLaseria ja PrePersonaliala käytetään lomakkeiden pohjina. Asiakas painaa paperiin esimerkiksi logonsa, jonka jälkeen paperi vielä personoidaan eli paperille painetaan asiakkaan määrittämiä asioita, kuten laskutus- tai henkilötietoja tietokonejärjestelmän avulla. Rullatavarana tehtaalta lähtevää Letteriä käytetään kirjekuorikäyttöön. Erikoispaperiksi luokiteltava Jetlabel on tarrapintapaperia, jota myydään UPM Raflatacille sekä muille isoille yrityk-

sille. Tärkeimmät ominaisuudet näille paperilaaduille ovat muun muassa liimaus, formaatio, jäykkyys ja sileyys johtuen papereiden lopullisesta käyttökohteesta. (Simonen 2014.)

4 HYLSYSAHA

Paperikone, pituusleikkuri ja hylsysaha muodostavat yhdessä tuotantolinjan. Hylsysahan tehtävänä on leikata oikean mittaisia hylsyjä pituusleikkurille, missä leikataan asiakkaan tilauksen mukaisia asiakasrullia. Hylsyjen päälle paperi rullataan pituusleikkurilla rullan muotoon. Toimintaperiaate on, että isosta hylsytangosta leikataan ajon mukaisia hylsyjä. Hylsytangon pituus on 8,65 metriä (Salmi 2014). PK9:llä käytetään neljää eri sisähalkaisijakokoa, ja hylsyjä on kahta eri kovuusluokkaa. Hylsyjen sisähalkaisijat ovat 71, 76, 151,2 ja 153 millimetriä (Salmi 2014). Koot on standardoitu, jotta jatkojalostajien koneiden istukat käyvät hylsyihin ja he pystyvät omilla pituusleikkureillaan jatkojalostamaan paperia käyttötarkoituksiinsa.

4.1 PK9:n hylsysahan ongelmat

PK9:llä käytössä oleva hylsysaha on rakennettu vuonna 1988 (Puustinen 2015). Ikä on alkanut ilmetä lukuisina ongelmina hylsysahassa. Suurin ongelma hylsysahassa on sen epätarkka kompensointi (Raussi 2014). Kompensoinnilla tarkoitetaan mittatarkkuutta. Taulukko 1 kertoo hylsysahalla ilmenneistä ongelmista sekä ongelmaan johtaneista syistä ja seurauksista.

Taulukko 1. Hylsysahassa ilmenneet ongelmat, syyt ja seuraukset (Raussi 2014).

ONGELMA	SYY	SEURAUUS
Epätarkka kompensointi	Sahan iästä johtuvat ongelmat	Hylsysahaajalle lisätyötä, ongelmia leikkurilla, asiakasvalituksia, tuotantohävikkiä

ONGELMA	SYY	SEURAUS
Huono pölynpoisto	Sahan iästä johtuvat ongelmat, huonot pölynpoistusuodattimet, kunnossapidosta johtuvat ongelmat	Terveyshaitat hylsytahalla, epäsiisti työympäristö ja pölystä johtuvat tekniset ongelmat
Hylsytankojen päässä leikkausjälki huono	Valmistusvirhe hylsytahalla	Mittaheittoja hylsytahalla sekä pituusleikkureilla
Jatketut hylsyt	Säästöä hylsytahakustannuksissa	Hylsyt katkeilevat jatketuista kohdista (vaaratilannemahdollisuus hylsytahalla, leikkurilla sekä jatkokäyttäjällä), hylsytahaja joutuu apuvälineillä avustamaan laittamaan sisähylsyn hylsytahapaketin sisälle → sisähylsyt pahimassa tapauksessa jumissa → asiakasvalituksia → tuotannollisia tappioita
Hylsytahakärrien valosilmä, joka ei tunnista kolmevälistä hylsytahakärrää	Valosilmien etäisyys asennettu neljävälistä hylsytahakärrille	Hylsytahajalle aiheutuu lisätyötä, kun joutuu käsin säätämään valosilmää
Ongelmat hylsynostimessa	Imukuppien puuttuminen, tekniset häiriöt	Täyttöautomaatti tiputtaa hylsytahaa, hylsytahaja joutuu käsin nostamaan hylsytahaa, sahan seisontaa
Trimmiraportissa ei näy yhden muuton kokonaislukumäärää eikä pakettien eli leikkaavien ratojen lukumäärää	Nykyinen tuotannonohjausjärjestelmä	Hylsytahajalla kuluu aikaa pakettien lukumäärän laskemiseen eikä sahuri näe suoraan kummalle leikkurille alkaa sahata hylsytahaa
Trimmittäjät trimmittävät liian lähekkäin olevilla mitoilla esim. 252 ja 253 millimetriä	Epätarkka ohjeistus, inhimillinen erehdys	Ongelmia hylsytahan epätarkan kompensoinnin kanssa ja pituusleikkureilla sivuttaisheittoja
Lokeroidut hylsytahakärret, jossa yksi muutto per rivi vaakatasossa	Erimittaiset hylsytahat aiheuttavat hylsytahakärreissä epätasapainoa	Vaaratilanteet mahdollisia

ONGELMA	SYY	SEURAUUS
Pituusleikkurilla ja hylsytahalla erilaiset mittanauhat	Mittojen epätarkkuus	Epäselvyyttä hylsyjen mittoissa
Ajo-ohjelman jatkuva muuttaminen → tulisi saada päivittymään reaaliaikaiseksi	Nykyinen tuotannonohjausjärjestelmä	Hylsytahaaaja voi leikata epähuomiossa vääriä hylsyjä → lisätyötä → leikkurien seisontaa

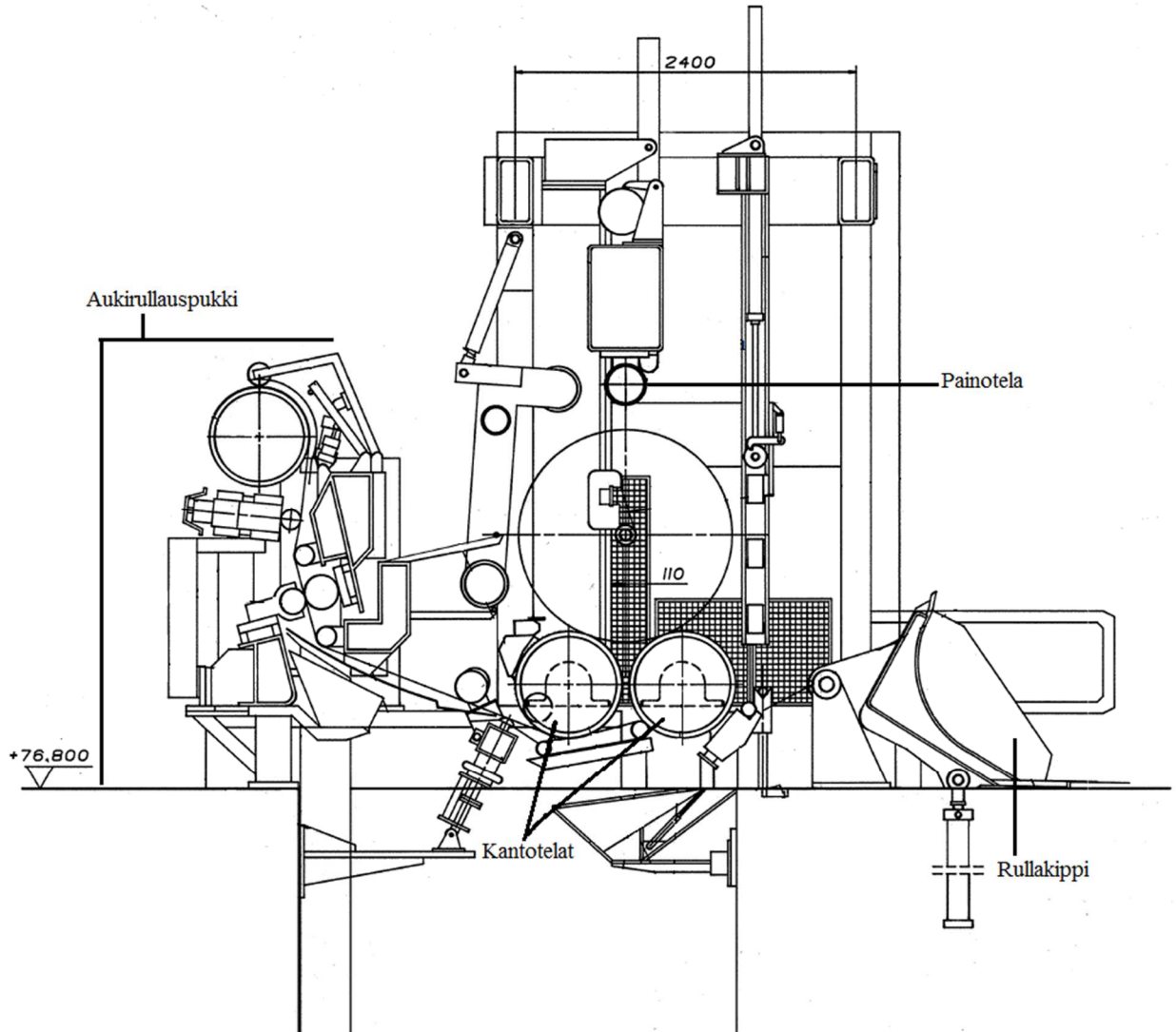
5 PITUUSLEIKKURI

Pituusleikkurilla leikataan paperikoneelta tulevasta konerullasta helpommin käsiteltävän kokoisia asiakasrullia. Raina leikataan asiakkaan tilausta vastaavan levyisiksi ja pituisiksi osarainoiksi ja rullataan hylsyjen päälle (Jokio 1999, 188). Valmiit rullat toimitetaan joko sellaisenaan asiakkaalle tai leikataan arkeiksi arkkisalissa. Muodoltaan pyöreä ja koostumukseltaan tiukka rulla täyttää rullaukselle asetetut tavoitteet. Pituusleikkurin tehtäviin edellä mainittujen lisäksi kuuluu myös testata rainan ajettavuus sekä reunaterillä leikata huono reunaosa pois. Reunanauhat imetään pulpperiin, josta nauhat kierrätetään uudelleen käyttöön paperikoneelle. Aukirullauspukki, runko, terät, kantotela ja painotela muodostavat pituusleikkurin. (KnowPap 2000.)

Pituusleikkurit voidaan luokitella kolmeen eri luokkaan: kantotelaleikkurit, hihnatuetut leikkurit ja keskiörullainleikkurit, joissa kanto- ja painotelojen määrä riippuu pituusleikkurityypistä. Yksinkertaisin toimintaperiaatteiltaan on kantotelaleikkuri, josta pituusleikkureiden kehitys onkin lähtenyt liikkeelle. (Hägglom-Ahnger & Komulainen 2001, 230.) Kymin paperitehtaalla PK9:n pituusleikkurit PL9 ja PL91 ovat molemmat kantotelaleikkureita, minkä vuoksi opinnäytetyössä keskitytään vain kyseiseen leikkurityyppiin.

5.1 Kantotelaleikkurit

Aukirullauspukille lasketaan paperikoneelta tuleva konerulla. Paperiraina vedetään pituusleikkurin läpi, minkä jälkeen hylsyjen rooli pituusleikkurilla korostuu. Raina rullataan hylsyjen päälle. Pituusleikkurissa on pyöriviä ala- ja yläteriä, joiden avulla 8,5 metriä leveä radan pituus saadaan leikattua pienemmiksi rainoiksi. Rainojen leveys on sama, kun pituusleikkuriin sisään syötettyjen hylsyjen pituus. (Valmet 1999, 155.) Rullaustapana kantotelaleikkureissa on pintavetorullaus. Rullaa painetaan painotelalla vasten kantoteloja, jotka pyörittävät rullaa. Sivuilta rullaa tukevat hylsylvukot. Painotelan avulla voidaan säätää rullien kovuutta. (Parpala 1979, 210.) Valmis rulla valmistuu kantotelojen päälle. Kuvassa 1 on PL9:n layout, johon on nimetty kantotelaleikkurin keskeisimmät osat.



Kuva 1. PL9:n layout (UPM-Kymmene Oyj 2014)

Kantotelaleikkurin hyväksi puoliksi voidaan laskea monien toimintojen yksinkertaisuus. Esimerkiksi rainan vienti ja reunanauhan leikkaaminen on toteutettu hyvin yksinkertaisella tavalla. Leikkurilla on myös suuri ajonopeus, jolla saadaan vähennettyä rulliin kertyvää ilmaa, joka pienentää puolestaan tuotantohävikkiä (Hägglom-Ahnger & Komulainen 2001, 231). Kymin paperitehtaan PL9 on valmistunut vuonna 1988. PL91 rakennettiin vuonna 1995. Kymin pituusleikkureiden teoreettinen ajonopeus on 2 500 m/min eli 41,7 m/s. Leikkureiden ajonopeus liikkuu kuitenkin 1500-1800 m/min eli 25-30 m/s välillä. (Karjalainen 2014.)

5.2 PL9:n ja PL91:n eroavaisuudet

Vaikka molemmat PK9:n pituusleikkureista ovat kantotelaleikkureita, se ei tarkoita sitä, että pituusleikkurit olisivat kaikilta osiltaan samanlaisia. Molemmilla leikkureilla on omat ominaisuutensa, jotka on esitelty taulukossa 2. Minimitrimileveydellä tarkoitetaan kapeinta radan leveyttä, jonka pystyy ajamaan pituusleikkurin läpi ilman liisäpalaa eli nutikkaa.

Taulukko 2. Kymin tehtaan pituusleikkureiden merkittävimmät eroavaisuudet (Karjalainen & Voutilainen 2014).

	PL9	PL91
Levitys	Kiinteä levityslaite ("rynkky-rauta")	Kaksoislevityslaite (pätkätela, pystytään kohdistamaan levitys tarkemmin yksittäisiin rulliin)
Minimitrimileveys	8 270 mm	8 100 mm
Palamäärät	24 palaa, 25 terää	35 palaa, 36 terää
Alaterät	Alaterät toimivat paineilmalla	Jokaisella alaterällä oma sähköllä toimiva terämoottori
Alku- ja loppuliimaus	Katkaisulaitteen katkaistaessa paperia samanaikaisesti liimalamellit lämmittävät hylsyssä olevat liimanauhat, loppuliimaus tehdään käsin	Alkuliimaus tulee ennen hylsyjen syöttämistä koneeseen automaattisen liimalaitteen avulla, automaattinen loppuliimaus
Hylsyntyöttö	Hylsyntyöttävä käsin muutto kerrallaan leikkuriin	Automaattinen hylsyntyöttäjä, joka syöttää hylsyntyöttäjän kautta hylsyntyöttö koneeseen

6 HYLSSYSAHAN JA PITUUSLEIKKUREIDEN ONGELMIEN VAIKUTUS ASIAKASPALAUTTEESEEN

Monet hylssysahalla aiheutuneet ongelmat vaikuttavat merkittävästi myös muihin tuotantoketjun osiin. Tekninen ongelma hylssysahalla ja siitä aiheutuva hylsyntyöttö pituusleikkureilla voi pahimmassa tapauksessa johtaa paperikoneen alasajoon tyhjen kone-

rullien loppuessa paperikoneella. Suurin ongelma, joka aiheuttaa ongelmia hylsytahalta asiakkaalle asti on hylsytahan epätarkka kompensointi. Epätarkka kompensointi teettää lisätyötä hylsytahalla hylsytahajalle käsin tehtävien lisämittausten vuoksi. Pituusleikkureilla levityslaitteiden avulla saadaan korjattua väärän mittaisten hylsytahien aiheuttamia sivuttaisheittoja asiakasrullissa, mutta ei kuitenkaan useiden millimetrin mittaheittoja (Karjalainen 2014). Sivuttaisheittoisista rullista, joista hylsytah ulkonee, tulee myös asiakasvalituksia (kuva 2).



Kuva 2. Asiakasrulla, jossa sivuttaisheittoa ja pohjarynkkyä (Simonen 2014)

Kappaleessa 5.2 olevasta taulukosta voi havaita, että PK9:n pituusleikkureiden levityslaitteet ovat erilaiset. PL9:n levityslaitte on hyvin yksinkertainen toiminnoiltaan. Levitys kohdistuu levityslaitteen avulla koko paperirataan. Hylsytahojen epätarkkuuksia on huomattavasti vaikeampi korjata, kuin PL91:n puolella. Kuten taulukossa 2 mainitaan, saadaan pätkätelalla aikaan tarkempi kohdistus yksittäisiin rulliin verrattuna PL9:n kiinteään levityslaitteeseen. Erilaisien levityslaitteiden takia pituusleikkurit vaativat erimittaiset hylsyt. PL9 tarvitsee pidemmät hylsyt verrattuna PL91:llä tarvittaviin hylsytahoihin.

Rainaa levitetään pituusleikkurilla siksi, jotta rullat eivät menisi ristiin. Rullien ristiin meneminen tarkoittaa kahden rullan toisiinsa kiinni jäämistä niin, että rullia ei saa irrotettua toisistaan. Huono levitys ja väärän mittaiset hylsytyt voivat aiheuttaa yhdessä tai erikseen rullien ristiin menemisen. Ristiin menneitä rullia voidaan yrittää avata kiilaamalla, mutta pahimmassa tapauksessa rullista voi syntyä tuotantohävikkiä. (Turkki 2005.) Asiakaspalautetta tulee kiilauksesta aiheutuneista jäljistä rullissa. Taulukossa 3 on kerrottu vuonna 2014 PL9:lle ja PL91:lle tulleiden asiakaspalautteiden määrät, jotka ovat hylsytistä johtuvia. Asiakaspalautteista, jotka eivät ole laadusta johtuvia, vaan virheet ovat syntyneet toiminnan seurauksena käytetään nimitystä housekeeping-valitus. Muita pituusleikkurilla syntyviä housekeeping-valituksia ovat rullissa esiintyvät kireysheitot sekä löysä hylsy, joka tarkoittaa rainan kiinnittämättömyyttä hylsyyn. (Simonen 2014.)

Taulukko 3. PL9:lle ja PL91:lle asiakaspalautteiden määrät ja syyt vuonna 2014

Syy, josta tullut asiakaspalautetta	Asiakaspalautteiden määrä (kpl)
Hylsy sivussa	35
Rullat ristissä	24
Huono rullaus (mm. lenkuttavat rullat, kireysheitot)	15
Huono leikkaus	2
YHTEENSÄ	76

Edellä mainittujen ongelmien määrää olisi mahdollista vähentää, jos tuotannonsuunnittelussa määriteltäisiin leikkaava leikkuri jo etukäteen pituusleikkureiden ajomiesten toimesta. Tuotannonsuunnittelusta paperitehtaalla ja UPM:n paperitehtaiden tuotannonohjausjärjestelmästä kerrotaan seuraavissa kappaleissa.

7 TUOTANNONSUUNNITTELU

Tuotannonsuunnittelun avulla yritys pyrkii saavuttamaan tavoitteet, jotka on asetettu tuotannolle sekä seuraamaan tuotannon tilaa. Asetettuja tavoitteita ovat esimerkiksi

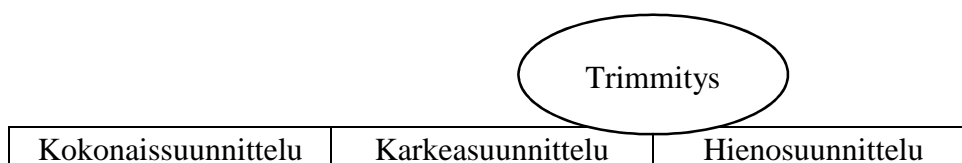
työn laadulliset ja tuottavuuteen liittyvät asiat sekä tuotteen lyhyt läpimenoaika. Tuotannosuunnittelussa on huomioitava myös valmistusteknologia, investoinnit, yksikkökustannukset ja lyhyet valmistusajat. (Lassila 2012.) Tuotannosuunnittelu on tärkeää, jotta resurssit saadaan tehokkaasti käyttöön, asiakkaalle luvatut toimitusajat pitävät ja varastosaldot pysyvät tasaisina.

Tuotannosuunnittelu voidaan jakaa kolmeen eri tasoon: kokonais-, karkea- ja hienosuunnitteluun. Suunnittelutasojen määrä riippuu yrityksen koosta ja prosessin laajuudesta. Mitä suurempi yritys tai prosessi, sitä enemmän tarvitaan suunnittelutasoja. (Leppälä 2012.) Kokonaissuunnittelun avulla pyritään määrittämään tuotantovolyymi, suunnittelemaan varastotasot sekä määrittämään resurssien ja kapasiteetin kokonais-tarve. Tavoitteena on saada kysyntä ja tuotanto kohtaamaan mahdollisuuksien mukaan. Kokonaissuunnittelussa luodut suunnitelmat ovat pohja seuraaville suunnittelutasoille. Karkeasuunnittelussa kartoitetaan tilauskanta, tuotteiden varastotilanne ja valmistusbudjetti, joiden avulla pystytään miettimään resurssien käytön yleissuunnittelu ja määrittämään toimituskyky. (Pynnönen 2009.) Työssä pääpaino on hienosuunnittelussa, koska opinnäytetyön tavoitteena on kehittää pituusleikkureiden hienosuunnittelua ja kokeilla sen toimivuutta käytännössä.

7.1 Tuotannosuunnittelu paperitehtaalla

Hienosuunnittelu on valmistuksen suunnittelun kannalta yksityiskohtaisin suunnittelutaso, joka ei ole tällä hetkellä käytössä PK9:llä. Sen pohjana on valmistussuunnitelma, joka on luotu hienosuunnittelua edeltävällä suunnittelutasolla karkeasuunnittelussa. Valmistussuunnitelmasta kehitetään tuotantosuunnitelma, jossa ilmenee eri työvaiheiden ajoitus ja tuotantoerien muodostuminen. (Leppälä 2014.) Hienosuunnittelun avulla tavoitellaan lyhyttä läpimenoaikaa, tasaista kuormitusta ja pieniä varastoja. Hienosuunnittelu toteutetaan viimeisenä mahdollisena hetkenä sen muutos- ja häiriöherkkyyden vuoksi. Aikajänne on useimmiten yhdestä päivästä yhteen viikkoon. (Lassila 2012.)

Trimmitys on paperitehtaan tuotannosuunnittelua, jossa tilauksien mukaan määritellään millaisia paperilaatuja paperikone ajaa missäkin vaiheessa ja millaisia rullakokoja pituusleikkuri leikkaa. Trimmitys sijoittuu tuotannosuunnittelussa paperitehtaalla karkeasuunnittelun ja hienosuunnittelun välille. Sijoittuminen on kuvattu kuvassa 3. Karkeasuunnitteluvaiheessa tuotannosuunnittelija luo ajoja, jotka toimivat pohjana paperikoneella ajettaville paperilaaduille. Peräkkäistä lajinvaihtojen välistä aikaa paperikoneella kutsutaan ajoksi. Ajon luonti on ensimmäinen vaihe trimmityksessä, jonka jälkeen tuotannosuunnittelijalla on joukko samaan paperikoneajoon sopivia tilauksia. Tilauksissa ei kuitenkaan tarvitse huomioida rullien leveyksiä eikä tilausmääriä, ainoastaan paperinlaatu sekä MRD (Mill Ready Date)-päivämäärä. (Isokääntä 2014.)



Kuva 3. Trimmituksen sijoittuminen tuotannosuunnittelussa paperitehtaalla

Ajon luonnin jälkeen tilaukset trimmitetään pituusleikkurin rataleveydeksi niin, että trimmihukan eli paperikoneen rataleveyden ja pituusleikkurin muuton leveyden erotus olisi mahdollisimman pieni. Trimmituksen tuloksena syntyy asete, joka kertoo muutosten määrän, rullien leveyden sekä sen, mikä on rullien ratajärjestys. Muutoksi kutsutaan yhtä pituusleikkurilta valmistunutta rullariviä. Trimmityksessä tulee huomioida, että pituusleikkurille ohjataan samaa hylsyä, halkaisijaa, laatua ja neliöpainoa olevat tilaukset. (KnowPap 2000.)

7.2 Tuotannonohjausjärjestelmä

Markkinoiden tarpeiden, tuotannon mahdollisuuksien sekä yrityksen kokonaisstrategian tukeminen ovat tuotannonohjausjärjestelmän tarkoituksena. Tuotannonohjausjärjestelmän avulla yritys pyrkii saavuttamaan tuotannolle asetetut tavoitteet ja toteuttaa tuotannonsuunnittelun. (Pynnönen 2009.) Paperitehtailla tuotanto on riippuvainen asiakkaista eli on asiakasohjautuvaa. Asiakkaiden kysynnän pohjalta suunnitellaan tuotanto eli trimmitetään ajoja. (Alanko 2013.) Tuotannonohjausjärjestelmiä on kolme erilaista: manuaalinen, automaattinen ja kahden edellä mainitun yhdistelmä, joista kuitenkin jokainen järjestelmä on erilainen ja yrityskohtaisesti suunniteltu. (Pynnönen 2009.)

GMES (Global Mill Execution System) on UPM:n tuotannonohjausjärjestelmä.

GMES:in tarkoituksena on yhdenmukaistaa UPM:n paperitehtaiden toimintatavat yhdeksi tehdasjärjestelmäksi. GMES otettiin tehdas kerrallaan käyttöön vuosina 2009-2014. Kymin paperitehtaalla GMES:iä on käytetty vuodesta 2012. GMES pitää sisälleen seuraavat toiminnot:

- tilausten käsittely
- tuotannonsuunnittelu
- paperin tuotanto
- varasto ja lähetys
- laadunhallinta ja asiakasraportointi
- raportointi

GMES:n käytön tavoitteena on tukea UPM:n paperiliiketoiminnan strategian jalkauttamista, yhdenmukaistaa liiketoimintaa ja tuotannonohjausjärjestelmää sekä alentaa kokonaiskustannuksia hallittuna järjestelmänä. GMES:ssä toteutetaan muun muassa opinnäytetyötä koskeva hienosuunnittelu. (Andersson 2012.)

8 ALKUKAPPALEIDEN YHTEENVETO

UPM on edelleen yksi maailman suurimpia paperintuottajia. Kymin PK9:n tuottaa 65-110 g/m²:n painoista hienopaperia 360 000 tonnia vuodessa. PK9:llä valmistetun hienopaperin loppukäyttökohteita ovat esimerkiksi toimisto- ja kopiopaperit, tarrapintapaperit sekä kirjekuoret.

Kilpailu hienopaperiasiakkaista on kovaa, joten asiakaspalautteisiin halutaan tarttua kiinni ja selvittää mahdollinen syy, josta asiakaspalautetta syntyy. Kymin paperitehtaalla eniten asiakaspalautetta tulee ristiin menneistä asiakasrullista sekä asiakasrullista, joissa hylsy on sivussa. Tapaukset johtuvat kahdesta syystä: PK9:n hylsysahan epätarkasta kompensoinnista eli mittatarkkuudesta sekä pituusleikkureiden erilaisista levityslaitteista. Kyseiset tekijät voivat joko yhdessä tai erikseen aiheuttaa ristiin menneitä asiakasrullia tai hylsy sivussa -tapauksia. Ristiin menneitä asiakasrullia erotetaan myös kiilaamalla pituusleikkureilla, mutta tästäkin voi aiheutua asiakaspalautetta. Sellaisen asiakaspalautteen määrä, joka johtuu hylsyistä, löytyy kappaleessa 6 olevasta taulukosta 3.

Kymin tuotannonohjausjärjestelmä GMES:ssä toteutetaan paperitehtaan tuotannon suunnittelu eli trimmitys. Tuotannonohjausjärjestelmästä löytyvät myös resurssit tuotannosuunnittelun yksityiskohtaisimmalle tasolle hienosuunnittelulle. Hienosuunnittelun avulla pystytään GMES:iin jakamaan ajot pituusleikkureiden kesken, jolloin hylsysahaaja tietää etukäteen kummalle pituusleikkureista hylsy todennäköisesti menevät ajettaviksi.

Hienosuunnittelun avulla pystytään siis teoriassa vähentämään asiakaspalautteiden määrää. Osana opinnäytetyötä haluttiin testata hienosuunnittelua käytännössä kolmen päivän mittaisella koeajojaksolla. Koeajojakso suoritettiin nykyisillä GMES:n tarjoamilla resursseilla pituusleikkureilla ja hylsysahalla. Hienosuunnittelu koeajojakson toteutus sekä jakson aikana havaitut tulokset on koottu seuraaviin opinnäytetyön kappaleisiin.

9 KOKEELLINEN OSA

Kokeellisen osan tavoitteena oli selvittää hienosuunnittelun käyttöönottamisen mahdollisuuksista PK9:llä, testata hienosuunnittelua käytännössä sekä kartoittaa mahdollisia puutteita tuotannonohjausjärjestelmässä. Tarkoituksena oli myös miettiä mitä toimintoja uuteen hylsysahaan halutaan siirtää nykyisestä sahasta ja miten uuden sahan käytettävyyttä saataisiin parannettua verrattuna nykyiseen sahaan.

9.1 Koesuunnitelma

Viiden viikon kokeellinen osa aikataulutettiin luoden jokaiselle viikolle tavoite, joka tuli saavuttaa viikon aikana. Viikkojen tavoitteet olivat:

1. Hienosuunnittelu paperitehtaalla
2. Hienosuunnittelun vaikutus hylsysahalle
3. Hienosuunnittelu pituusleikkureilla
4. Hienosuunnittelun testaus käytännössä nykyisillä GMES-toiminnoilla
5. Ehdotus uudesta ajotapamallista

Hienosuunnittelun kokonaiskuvan kartoittamiseksi piirrettiin mindmap-ajattelumalli yhdessä pituusleikkureiden ajomiesten sekä hylsysahaajien kanssa. Sitä käytettiin myöhemmin pohjana uudelle ajotapamalliehdotukselle. Mindmap eli miellekartta, jota käytetään avuksi asioiden ideoinnissa ja jäsentämisessä, löytyy opinnäytetyön liitteenä 1. Nykytilan ja tarvittavien toimenpiteiden kartoittamisessa käytettiin hyödyksi GAP-analyysiä. GAP- eli puuteanalyysia käytetään silloin, kun halutaan kuvata nykyisen ja tavoitetilan eroa (Tenkamaa 2013). Nykyiset toimintatavat ja mahdolliset parannusehdotukset toimivat pohjana mietittäessä uutta ajotapamallia uudelle hylsysahalle. Ongelmakohtiin ja parannusehdotuksiin tartuttiin ja ne pyrittiin ottamaan mahdollisuuksien mukaan huomioon.

9.2 Kokeellisen osan toteutus

Kokeellinen osa aloitettiin hahmottamalla mitä hienosuunnittelu paperitehtaalla on, miten se käytännössä toteutetaan ja mihin asioihin sen käyttöönotto tulisi vaikuttamaan. UPM:n GMES:n muutosoikeudet omistava Solution Owner opetti opin- näytetyön työryhmälle hienosuunnittelun perusteita ja näytti kuinka hienosuunnittelua toteutetaan paperitehtaalla. Opetustilanteen pohjalta saimme valmiudet kokeilla hienosuunnittelua omatoimisesti GMES-testiympäristössä. Hienosuunnittelulle on luotu perustoiminnot Kymin GMES-järjestelmään, mutta sen toimivuutta käytännössä rullatuotannon puolella ei ole testattu. Ominaisuudet jotka toimivat teoriassa ja testiympäristössä, eivät välttämättä käytännössä ole käyttökelpoisia.

Kolme päivää kestänyt koeajojakso aloitettiin käytännön järjestelyillä. Pituusleikkureiden ja hylsytöiden henkilökunnalle tehtiin ohjeistus, jossa kerrottiin koeajon taustoista, tavoitteista ja aikataulusta. Ohjeistus sisälsi myös hienosuunnittelun käyttöohjeet pituusleikkurilla ja hylsytöiden hylsytöillä (Liite 2). Koska hienosuunnittelun toimivuutta ei ole aiemmin testattu käytännössä, haluttiin asiaan saada varmuus tuotannonohjausjärjestelmän suunnittelijoilta, joiden kanssa pidettiin palaveri aiheesta. Jo testiympäristössä havaittujen epäkohtien laajuutta ja vaikutuksia käytäntöön kartoitettiin palaverissa ja haluttiin yksiselitteinen kuva siitä, että koeajojaksolla ei saada aikaan GMES:iin vikatiljoja ja tästä seuraavia sekaannuksia tuotannossa.

Hienosuunnittelun testaus toteutettiin Kymin tehtaalla viidestä vuorosta neljän kanssa. Koeajojakson aikana hienosuunnittelua testattiin GMES:n tarjoamilla nykyominaisuuksilla. Koeajojakso aloitettiin aikataulun mukaisesti keskiviikkona 7.1.2015 aamu- vuorossa ja lopetettiin perjantaina 9.1.2015 yövuoron aikana. Koeajojakson tulokset on kerrottu kappaleessa 10. Lopuksi kerättyjen tietojen pohjalta luotiin ehdotus ajotapamallista uudelle hylsytöiden hylsytöille. Ajotapamalliehdotuksesta on tarkemmin kerrottu luvussa 11. Ehdotus uudesta ajotapamallista sekä mahdolliset muutostoiveet esiteltiin Kymin ja uuden hylsytöiden laitetoimittajan edustajille sekä tuotannonohjausjärjestelmän suunnittelijoille.

10 TULOKSET

Kokeellisen osan aikana ilmeni, että hienosuunnittelun käyttöönottoaminen nykyisillä resursseilla voi tuottaa ongelmia. Muutoksilla tuotannonohjausjärjestelmässä ja työntekijöiden sitoutumisella uuteen toimintamalliin pystytään kuitenkin luomaan uusi ja toimiva toimintatapa, jolla on saavutettavissa monia etuja: esimerkiksi hylsytahaaajan työnkuvan selkeytymistä ja pituusleikkureille tietoa valmiista hylsytahaaajista. Hienosuunnittelun avulla saataisiin myös arvioitu aika varastolle, koska rullat ovat valmiita lastattavaksi eteenpäin.

Hienosuunnittelu koettiin pituusleikkureilla koeajojakson aikana haastavaksi. Keskustelunaiheeksi nousivat asiat, joihin olisi tulossa muutos verrattuna nykyiseen toimintatapaan. Tällä hetkellä pituusleikkureilla ajomiehet vuoron alussa jakavat leikkureiden kesken ajot. Hylsyt on yleensä sahattu jo valmiiksi, ja hylsytahaaaja on päätellyt hylsyt leikkurin palamäärän mukaan. Tällä hetkellä hienosuunnittelu toteutetaan siis jossakin määrin hylsytahalla. Koeajojakson aikana pituusleikkureiden työntekijöiden piti ajatella asiaa totuttua tapaa pidemmälle, mikä aiheutti keskustelua ja loi mielikuvan hienosuunnittelun haastavuudesta.

Keskustelua aiheutti myös huono ennustettavuus siitä, tulevatko hienosuunnitellut asetteet paperikoneella juuri suunnitellussa järjestyksessä ajoon. Ennustettavuus hienosuunnittelussa on samanlainen kuin nykyäänkin. Etukäteen on vaikea sanoa tapahtuuko esimerkiksi teknistä vikaa jossakin laitteessa ja sen vuoksi ajo-ohjelman muutoksia.

Koeajojakson aikana ilmeni puutoksia tuotannonohjausjärjestelmässä sekä käytännön ongelmia, jos hienosuunnittelu otetaan käyttöön. Edellä mainittuja asioita sekä muita huomioitavia asioita on selostettu yksityiskohtaisemmin seuraavissa alaluvuissa.

10.1 Tuotannonohjausjärjestelmän puutteet

Hienosuunnittelun koeajojaksoa testasivat viidestä vuorosta neljän eri vuoron pituusleikkureiden ja hylsytahan työntekijät. Pituusleikkureilla vastuu hienosuunnittelusta oli ajomiehillä, mutta ohjeistuksen ja valmiudet hienosuunnitteluun saivat myös pituusleikkureiden apukäyttäjät. Hylsytahaaajista yksi on mukana uudessa hylsytahaprojektissa. Hän osasi nähdä asian jo suurempana kokonaisuutena ja osana uutta ajotapamalliehdotusta. Kuvassa 4 on hienosuunnittelu-ikkuna GMES:ssä. Hienosuunnittelun mahdollinen käyttöönottoaminen vaikuttaisi ennen rutinoitumista ajallisesti eniten pituusleikkureihin, joten pituusleikkureilla kaikkien mahdollisten tekijöiden huomiointi oli tärkeää.

Ajo	A.	J.	I.	Tr...	Formaatti	Lajikoodi	Lavat	Oltava valmis	Trimm...	Muuton halk.nin.	As.maks.halk.	Ers.ajon alk...
870942157	3	1			8468 4*467-3*244+9*252-2*510-2*356-4*467	05501000	4.0	18.10.2014	44.5	1450	1450	13.10.2014
870942158	1	1			8260 2*520+4*245+12*520	05509000	1.0	12.10.2014	8.1	1250	1250	13.10.2014
870942158	2	1			8256 14*514-2*530	05508050	1.0	08.10.2014	8.2	1250	1250	13.10.2014
870942158	3	1			8290 3*1090+15*262+1*1090	05508050	1.0	15.10.2014	11.0	1450	1450	13.10.2014
870942159	2	1			8320 16*520	05508000	3.0	19.10.2014	24.7	1250	1250	14.10.2014
870942149	1	1			8500 4*2125	05300800	55.0	13.10.2014	691.9	1500	1500	14.10.2014
870942161	1	1			8222 1*1540+20*188+1*1540	05509000	8.0	23.12.2014	69.2	1200	1200	15.10.2014

Kuva 4. Pituusleikkurin hienosuunnittelun näkymä GMES:ssä

Alle on listattu asioita, jotka nousivat esiin koeajojakson aikana. Kyseiset asiat helpottaisivat toimipisteillä työskentelyä ja parantaisivat hienosuunnittelun käytettävyyttä. Tuotannonohjausjärjestelmästä hienosuunnittelussa puuttuvat tai muutosta vaativat asiat, jotka vaikuttavat pituusleikkureiden sekä hylsytahan toimintaan ovat seuraavat:

- Tuotannonohjausjärjestelmän väärä terminologia
- Hienosuunniteltujen muuttojen kokonaislukumäärä leikkurikohtaisesti

- Ikoneiden päivittymättömyys ja selkeys
- Asiakasrullaan menevä metrimäärä paperia
- Pakettien eli leikkaavien ratojen lukumäärä
- Hienosuunniteltujen asetteiden paikkojen siirtely
- Ajo-ohjelman päivittymättömyys
- Tieto kummalle pituusleikkurille asete on hienosuunniteltu

Hienosuunnittelua on aiemmin käytetty Kymin paperitehtaalla vain folio- ja arkkisallissa, josta hienosuunnittelussa esiintyvä terminologiakin on peräisin. Ohjelman selkeyden ja käyttäjystävällisyyden vuoksi termit tulisi saada vastaamaan pituusleikkureilla käytettäviä sanoja.

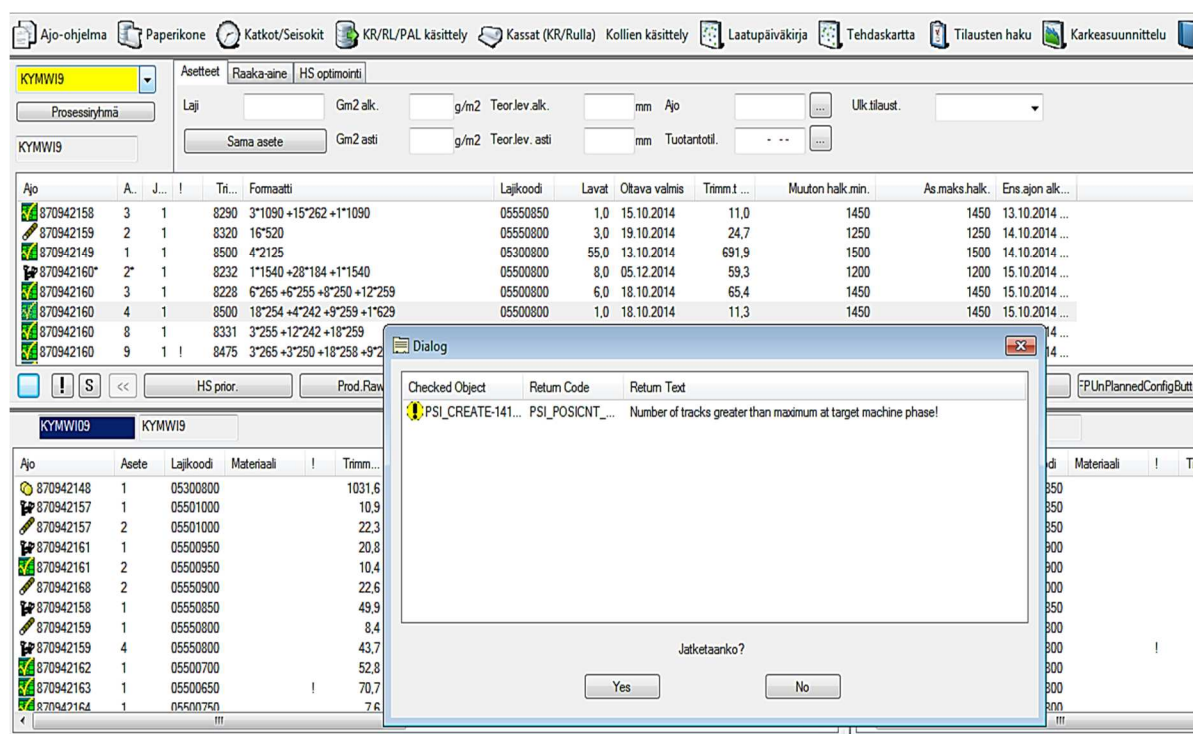
Jotta pituusleikkureiden ajomiehet pystyvät jakamaan tasaisesti ajettavaa molemmille leikkureille tulisi hienosuunnittelunäyttöön saada näkymään hienosuunniteltujen muuttojen kokonaislukumäärä. Kyseistä tietoa tarvitsee myös hylsysahaaja esimerkiksi hylsyputatilanteissa. Hienosuunniteltujen muuttojen kokonaislukumäärästä hylsysahaaja voisi päätellä kumpi leikkureista kaipaa nopeammin hylsyjä ja priorisoida tämän perusteella kiireellisyytilanteen.

Hylsysahalta tulee ”sikarin” muotoinen ikoni näkyviin, kun asete on lyöty aloitetuksi, keskeneräiseksi tai valmiiksi hylsysahalla. Sikari-ikoni tulee näkyviin kaikissa tapauksissa, mikä ei siis luo pituusleikkureille eikä hylsysahalle yksiselitteistä kuvaa siitä mikä on asetteen valmius hylsysahalla. Sikari-ikoni on ympyröity kuvasta 4. Pienet ikonit, joilla on kuitenkin keskeinen merkitys hienosuunnittelussa, ovat myös hyvin epäselviä tulkita.

Hienosuunnittelu-näyttöön toivottiin rullan pituutta eli tietoa siitä kuinka paljon paperia menee yhteen asiakasrullaan muuttoa kohti. Pituusleikkureilla apukäyttäjä voisi katsoa seuraavaksi suunnitellun asetteen metrimäärän hienosuunnittelunäytöstä. Tämä tieto helpottaisi myös rullamiehen työskentelyä. Hän voisi tarkkailla hienosuunnittelu-

näytöstä pituusleikkurilla tarvittavia metrimääriä ja ajaa konerullat annetun tiedon mukaan leikkurikohtaisesti.

Pituusleikkurin hienosuunnittelun helpottamisen kannalta GMES:iin tulisi saada näkyviin pakettien eli leikattavien ratojen lukumäärä. Tällä hetkellä hienosuunnittelussa näkyy trimmi, eli minkä kokoisia rullia asete pitää sisällään, mutta työntekijöiden on laskettava päässä pakettien lukumäärä. GMES ilmoittaa huomioikkunan kautta, jos leikkurille yritetään siirtää asetetta, joka ylittää palamäärältään tai trimmileveydeltään sallitut rajat (kuva 5).



Kuva 5. Hienosuunnittelun huomioikkuna, kun leikkurin ratamäärä tai trimmileveys ylittyy

Hienosuunnittelun asetteen paikan vaihtaminen hienosuunnittelussa tilausjonossa koettiin myös hankalaksi. Siirtely tapahtuu tällä hetkellä vetämällä aktiiviseksi valittu asete haluttuun kohtaan. Tämä siirtelytapa oli kuitenkin epäselvä, koska aktiiviseksi valitulle aseteelle ei voitu suoraan valita paikkaa.

Ajo-ohjelma on hyvin muutosherkkä alue tuotannosuunnittelussa. Tekninen vika esimerkiksi rullien pakkauksessa voi johtaa nopeankin muutokseen paperikoneen ajo-ohjelmassa, jotta paperikoneen rautatilanne saadaan pidettyä tyydyttävänä ja paperikone ajolla. Paperikoneen ajo-ohjelman päivittyminen reaaliajassa GMES:ssä olisi tärkeää, jotta pituusleikkureiden ajomiehet pystyisivät hienosuunnittelemaan oikeita ja ajan tasalla olevia asetteita hylsytahajalle leikattavaksi.

Kuvassa 6 on hylsyohjelman näkymä GMES:ssä. Hienosuunnittelun mahdollisen käyttöönottamisen yhtenä suurimmista syistä olisi se, että hylsytahalle saadaan etukäteen tieto siitä, kummalle pituusleikkurille hylsyt sahataan. Tällä hetkellä GMES:n hylsyohjelmasta puuttuu kyseinen tieto. Hylsytahaja joutuu katsomaan suunnitellun leikkurin hienosuunnittelu-ikkunan kautta.

Ajo	Asete nr	Suunn.muutot	Hylsy	! Tuot.mu...	Cut was...	Ajon tila	Trimmlev.	Fomaatti	Pituus	Jakson alkuaika	Ajon alkuaika	Alkuaika	ProcPelaTi...	! R-A ketju
870942156	1	9	152/15V4	0	0	0	010	8265 3*334 +8*240 +6*260 +3*259 +9*334 = 8265	14808	02.12.14 00.00	12.10.14 09.58	.14	0	N/A Rawr
870942157	1	1	152/15V4	0	0	0	010	8296 2*475 +2*356 +2*467 +12*475 = 8296	13149	26.11.14 00.00	12.10.14 15.19	.38	0	N/A Rawr
870942161	1	2	152/15V4	0	0	0	010	8488 2*1640 +4*472 +2*1660 = 8488	12903	02.12.14 00.00	12.10.14 23.59	.44	0	N/A Rawr
870942158	1	6	71/13V4	0	0	0	010	8352 8*514 +8*530 = 8352	11724	25.11.14 00.00	13.10.14 02.33	.52	0	N/A Rawr
870942159	4	4	152/15V4	0	0	0	010	8150 6*266 +8*250 +9*254 +9*252 = 8150	16740	26.11.14 00.00	13.10.14 10.04	.62	0	N/A Rawr
870942172	1	1	152/14V2	0	0	1	025	7600 5*1520 = 7600	25000	05.12.14 00.00	31.10.14 20.02	2.97	0	N/A Rawr

Kuva 6. Hylsyohjelman näkymä GMES:ssä

10.2 Ongelmat käytännössä

Koeajojakson aikana ilmeni myös käytännön ongelmia, jotka tulee huomioida mahdollisen hienosuunnittelun käyttöönoton yhteydessä. Ongelmat on listattu ja niistä kerrotaan tarkemmin listan alla. Ongelmat olivat käytännössä seuraavat:

- Yhden ja kahden muuton asetteen konerullat

- Hylsyet leikattu toisen leikkurin mukaan, mutta tulee esimerkiksi tekninen vika
- Hienosuunniteltujen muuttojen lukumäärä liian suuri

Pituusleikkureiden ja rullamiehen työskentelyn tulee toimia. Rullamies määrittelee sen, kuinka monta muuttoa ja metrejä ajetaan paperia yhteen konerullaan. Kuvassa 7 on esimerkkitilanne. Kuvitteellisesti ajosta 870952546 asetheet 3 ja 5, jotka on maa- lattu siniseksi, on hienosuunniteltu PL91:lle ajettavaksi. Asete 4 on puolestaan hieno- suunniteltu PL9:lle. Muuttomäärät näkyvät kuvasta. Rullamies on ajanut kaikki aset- teet samalle konerullalle, jolloin konerulla aluksi siirretään PL91:lle, sen jälkeen PL9:lle, minkä jälkeen tapahtuu siirto kerran vielä PL91:lle. Kyseisessä siirtelyssä ku- luu aikaa ja aiheutuu leikkureiden seisontaa. Hienosuunnittelun käyttöönotto selkeyt- täisi ja kertoisi rullamiehelle selkeästi kummalla leikkurilla konerulla leikataan, mutta asia vaatii pituusleikkureille ohjeistuksen siitä, että kyseiset tapaukset tulee ottaa huo- mioon myös rullamiehen näkökulmasta.

KYMW9 - Ajon tiedot <CPTRunInfoForm>

Ajo Konevaihe KYMW9

Ajo 870952546 Lajikoodi 05100800

Jakson tunnus 0 Tuotantov.nro 2

Perustiedot Ajoketju Asetteketju Tapahtumat PL tilauksien tilanne Ajon asetheet

I	Ajo	Loppulaji	Muutot	Halk.	Pituus	Hyley	Formaatti	Suunn.pit.km	Tuc
✓	870952546/1	UPM PreLaser 80	1	1200	11930	76/13V4	4*980+3*954+1*640+1*900 = 8322	11,9	
✓	870952546/2	UPM Fine 80	4	1200	11938	71/13V4	2*800+12*435+2*428+1*800 = 8476	47,8	
✓	870952546/5	UPM PreLaser 80	1	1000	8266	71/13V4	10*450+9*330+2*490 = 8450	8,3	
✓	870952546/4	UPM PreLaser 80	2	1250	12960	71/13V4	12*425+7*446 = 8222	25,9	
✓	870952546/3	UPM PreLaser 80	3	1200	11938	71/13V4	16*428+2*424+1*800 = 8496	35,8	

Kuva 7. Esimerkkutilanne konerullien siirtelystä

Yksi pituusleikkureilla tällä hetkellä esiintyvistä ongelmista ovat pituusleikkureiden erilaiset levityslaitteet ja niiden mukanaan tuomaan vaatimukset erimittaisista hyl- syistä. Koeajojakson aikana selvisi, että jos hylsyet on leikattu hienosuunnitellun leik- kurin mukaan, niin rullien laatu parani ja pituusleikkureilla esimerkiksi rullien kiilaa- minen väheni. Jos hienosuunniteltua leikkuria muutettiin toiseksi ja hylsyet oli sahattu toisen leikkurin toleranssien mukaan, niin tällöin hylsyet olivat liian lyhyitä tai pitkiä leikkurille, jolle asete oli siirretty. Hienosuunniteltua leikkuria voidaan esimerkiksi joutua vaihtamaan toisessa leikkurissa ilmenneen teknisen vian vuoksi. Tulisi siis so-

pia tietty kompensointiarvo, joka mukaan hylsyet leikattaisiin vuorosta toiseen. Ajo-
miesten haastatteluiden pohjalta saimme myös selville, että levityslaitteiden avulla
pystytään molemmilla leikkureilla noin millimetrin mitaheittoja hylsyissä korjaa-
maan.

Kokeellisen osan aikana ilmeni myös ongelma, joka liittyi etukäteen hienosuunniteltu-
jen muuttojen lukumäärään. Asetteita oli sahattu etukäteen hienosuunniteltujen leikku-
reiden mukaan. Paperikoneen ajo-ohjelmaan oli kuitenkin tullut muutoksia eli ajojär-
jestystä oli muutettu, jolloin hylsyet on leikattu valmiiksi, eikä paperia kuitenkaan ole
tuotettu vielä paperikoneella. Hylsyet vievät kärriätilaa, mistä seuraa kärripulaa tai hyl-
syjen poisheittoa, jotta tarvittaville hylsyille saadaan tilaa kärreihin ja hylsyet saadaan
kuljetettua pituusleikkureille ajettavaksi. Pituusleikkureilla on siis hienosuunniteltava
vain ajo kerrallaan pitäen mielessä, että hylsysahaajalla tulee olla koko ajan leikatta-
vaa.

11 HYLSYSAHAN UUSI AJOTAPAMALLI

Ajotapamallin avulla kuvataan tuotantoketjun osassa tapahtuvat toiminnot aikajärjes-
tyksessä. Ajotapamallin tulee vastata kysymykseen ”mitä tapahtuu ja missä vai-
heessa”. Uuden ajotapamallin luomisessa tulee ottaa huomioon nykyisessä toiminta-
mallissa hyväksi koetut kulmakivet. Lisäksi tulee miettiä epäkohdat sekä kuunnella
työntekijöitä ja heidän käytännössä hyväksi toteamiaan asioita. Kymin uutta ajotapa-
malliehdotusta suunniteltaessa käytettiin avuksi aiemmin koottuja mindmap-ajattelu-
mallia (Liite 1) sekä GAP-analyysia. Uudessa ajotapamalliehdotuksessa käytettiin
myös hyväksi koeajojakson havaintoja ja parannusehdotuksia, joista on kerrottu lu-
vussa 10.

Kaikki edellä mainittu tutkimus- ja taustatyö on tehty sen vuoksi, että PK9:n uudelle
hylsysahalle saataisiin luotua toimiva uusi ajotapamalli. Uusi ajotapamalliehdotus esi-
teltiin tuotannonohjausjärjestelmän suunnittelijoille sekä laitetoimittajan ja Kymin
edustajille Kymin paperitehtaalla pidetyssä kokouksessa. Tiedon edustajat ovat

GMES:n suunnittelijoita, joille kerrottiin uuden ajotapamallin mukanaan tuomista muutostarpeista tuotannonohjausjärjestelmässä. Kokouksessa esiteltiin kaksi erilaista ajotapamallia. Toinen ajotapamalleista sisälsi hienosuunnittelun ja toisessa ajotavassa hienosuunnittelua ei ollut käytössä. Liitteessä 3 on ehdotus uudesta ajotapamallista hienosuunnittelun kanssa ja ilman hienosuunnittelua.

Jos hienosuunnittelu otetaan käyttöön, muuttaa se nykyistä ajotapamallia joltain osin. Taulukossa 4 vertaillaan hienosuunnittelun tuella toteutettua ajotapamallia ja nykyistä ajotapamallia. Taulukossa on jaettu +++ -merkki ajotavalle, jonka avulla parannettaisiin positiivisesti taulukossa vasemmalla mainittua asiaa. --- -merkki on annettu ajotavalle, jolla taulukossa vasemmalla mainittu asia pysyy nykyisellään tai heikkenee, jos kyseinen ajotapamalli otetaan käyttöön. Jos molemmille ajotavoille on annettu + -merkki ei ajotapamallilla saavuteta muutosta verrattuna toiseen ajotapamalliin.

Taulukko 4. Nykyisen ajotapamallin ja hienosuunnittelun avulla toteutetun ajotapamallin vertailu

	Ajotapamalli hienosuunnittelulla	Nykyinen ajotapamalli
Laatu	+++	
Muutosherkkyys	+	+
Ennustettavuus	+	+
Mittatarkkuus		---
Tiedon kulku ja saatavuus	+++	
Toiminta hylsysahalla	+++	
Toiminta pituusleikkureilla	+++	
Vaikutus rullamieheen	+	+
Vaikutus varastoon	+++	

Kuten kappaleessa 10.2 todettiin, hienosuunnittelulla saavutetaan laadullisesti parempia tuloksia. Muutosherkkyys hienosuunnittelulla tai nykyisellä ajotavalla pysyy ennallaan. Muutoksiin pystytään reagoimaan samalla tavalla oli käytössä kumpi tahansa ajotavoista. Kappaleessa 10 kerrottiin myös, että ennustettavuus pysyy stabiilina.

Mittatarkkuus hylsysahalla tällä hetkellä on huono, kuten tämän opinnäytetyön monessa kappaleessa on todettu. Erään hylsysahaajan sanoja lainaten: ”Nykytilanteesta suunta ei ole kuin ylöspäin”. Mittatarkkuutta pystyttäisiin kuitenkin parantamaan siinä määrin, että voitaisiin keskittyä leikkaamaan hienosuunnittelulle leikkurille oikean mittaisia hylsyjä. Turha miettiminen siitä kummalle leikkurille hylsyt menevät ja huolenaihe hylsystä, jotka sopivat molemmille leikkurille, jäisi pois.

Tuotannonohjausjärjestelmä GMES antaa mahdollisuuden tiedon kulkuun tietokoneiden välityksellä työpisteeltä toiselle. Hienosuunnittelun käyttöönottamisella saavutetaisiin parempi tiedonkulku leikkureiden ja hylsysahan välillä. Tarvittaessa tieto siitä, mitä hylsysahalla sahataan, olisi myös vuoromestareilla ilman erillistä tarkastuskäyntiä hylsysahalle. Tieto kulkisi konkreettisemmin tietokoneiden välityksellä vuorosta toiseen, ja se saavuttaisi kaikki osapuolet. Tämä kuitenkin edellyttää sitä, että työntekijöiden GMES-aidot ovat riittävät ja jokainen työntekijä sitoutuu omalla toiminnallaan pitämään tuotannonohjausjärjestelmää ajan tasalla.

Hylsysahaajan näkökulmasta hienosuunnittelun käyttöönottaminen selkeyttäisi saahaajan työnkuvaa. Hylsysahaaja voisi suoraan leikata hylsyt toiselle leikkurille sopiviksi. GMES:ssä olisi selkeä lista siitä, mitä edellinen vuoro on sahannut, mitkä asetteet kaipaavat hylsyjä ja kuinka kiireellinen tilanne leikkureilla hylsyjen suhteen on. Nykyään tuotannonsuunnittelijoiden toimesta tapahtuvista trimmien muutoksista voitaisiin päästä eroon. Tämä edellyttäisi sopimusta siitä, että esimerkiksi sikari-ikonin ollessa näkyvissä hienosuunnittelussa tuotannonsuunnittelija ei saa enää muuttaa trimmiä.

Pituusleikkureilla hienosuunnittelu tuottaisi aluksi työmäärän lisääntymistä. Työmäärä lisääntyy kuitenkin vain tietokoneella työskentelyssä. Ajattelutapaa pitää muuttaa paljon ennakoivammaksi, jotta hylsysahaajalle pystytään tarjoamaan hienosuunniteltuja asetteita. Tietynlainen vapaus asetteiden jakamisessa leikkurikohtaisesti omalle vuorolle kuitenkin katoaa, koska hienosuunnittelu on toteutettu jo edellisen vuoron toimesta. Jos hylsyt on sahattu kuitenkin hienosuunniteltujen leikkureiden mukaan, niin

fyysisen työn määrä pituusleikkureilla vähenee. Esimerkiksi asiakasrullien erottelu kilaamalla vähenisi.

Rullamiehelle hienosuunnittelusta tulisi hieman lisää GMES:n tarkkailua. Rullamiehen tulisi katsoa hienosuunnittelusta, mitä leikkurit ovat hienosuunnitelleet ja ajaa konerullia leikkureille sen mukaan. Ennen rutinoitumista asia veisi aikaa ja vaatisi totuttelua, mutta hienosuunnittelun avulla saataisiin selkeästi rullamiehellekin tieto kumpi leikkureista ajaa mitäkin asetetta.

Aiemmin kappaleissa 7.1 ja 10 on kerrottu, että hienosuunnittelun avulla pystyttäisiin saamaan tieto etukäteen varastolle asiakasrullan arvioidusta valmistumisajasta. Parhaimmassa mahdollisessa tapauksessa tästä voisi seurata varastotasojen laskua, jos asiakasrullat saataisiin lastattua ilman varastointia suoraan lähteviin juniin tai rekkoihin.

12 YHTEENVETO

Opinnäytetyölle oli asetettu tavoitteeksi kartoittaa, onko mahdollista saada etukäteen tieto hienosuunnittelun avulla hylsysahalle siitä, kummalle pituusleikkurille hylsyt sahataan. Haluttiin myös miettiä sitä, miten hylsysahan ja pituusleikkureiden ongelmat vaikuttavat asiakaspalautteeseen ja niiden määrään.

Hienosuunnittelua ja sen toimivuutta nykyisillä GMES-resursseilla kokeiltiin kolme päivää kestäneen koeajojakson ajan. Koeajojakson avulla pyrittiin saamaan selville ovatko tuotannonohjausjärjestelmä GMES:n resurssit riittävät, jos hienosuunnittelu otetaan käyttöön. Koeajojakson aikana hahmottui kuva siitä, että hienosuunnittelun käyttöönotto on mahdollinen, mutta vaatii muutoksia.

Nykyisillä resursseilla hienosuunnittelu voidaan toteuttaa, mutta käytettävyyden ja työnkuvan selkeyden kannalta muutokset tuotannonohjausjärjestelmässä olisivat toivottavia. Pienillä muutoksilla esimerkiksi GMES:n terminologiassa ohjelmasta saataisiin selkeämpi käyttöä. Huomioitava asia on myös muutos, jonka tulisi tapahtua toimintatapojen lisäksi myös ajattelutavassa. Nykyinen hienosuunnittelu hylsytavalla tulisi siirtymään uuden ajotapamalliehdotuksen mukaan pituusleikkurille.

Hienosuunnittelun käyttöönotolla käytännön ongelmista ja mahdollisista teknisistä viroista laitteissa ei päästäisi eroon, mutta ongelmat hylsyjen pituuksissa olisivat ratkaistavissa. Pitkällä tähtäimellä, kun kaikki ovat omaksuneet uuden toimintamallin, hienosuunnittelun käyttöönottamisesta olisi hyötyä paperitehtaan monen eri työpisteen tuotantotyöntekijöille, vuoromestareille ja jopa tuotannosuunnittelijoille. Vaikka aluksi työmäärä tietokoneella työskentelyssä tuntuisi lisääntyvän, niin uudella ajotapamallilla pystyttäisiin kuitenkin saavuttamaan opinnäytetyölle asetettu tavoite eli parantamaan asiakasrullien laatua. Mitä paremmin työyhteisö saadaan sitoutumaan uuteen ajotapamalliin, sitä nopeammin ja laajemmin vaikutukset alkavat näkyä myös käytännössä.

LÄHTEET

Alanko, T. 2011. Tuotannonohjaus elintarviketeollisuudessa. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/46819/Alanko_Teemu.pdf?sequence=2. [Viitattu 26.01.2015.]

Andersson, E. 2012. GMES-perusteet. Koulutusmateriaali henkilökunnalle. Kymin sisäinen tietokanta.

Hägglom-Ahnger, U. & Komulainen, P. 2001. Kemiallinen metsäteollisuus 2: Paperin ja kartongin valmistus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Isokääntä, M. PK9:n tuotannosuunnittelijan haastattelu. 6.11.2014. Kouvola.

Jokio, M. 1999. Papermaking Part 3, Finishing. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Kananen, V-M. UPM- Kymmene Oyj:n Solution Ownerin haastattelu. 19.11.2014. Kouvola.

Karjalainen, K. PL9:n ajomiehen haastattelu. 27.10.2014. Kouvola.

KnowPap. 2000. Paperitekniikan ja tehtaan automaation oppimisympäristö. Lisensiohjelman, vaatii käyttäjätunnuksen ja salasanan. [Viitattu 27.10.2014.]

Lassila, S. 2012. Ohutlevykonetuotannon tehostaminen. Saatavissa: http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/41412/Lassila_Sami.pdf?sequence=1. [Viitattu 31.10.2014.]

Leppälä, J. 2012. Tuotannonsuunnittelun kehittäminen. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/51420/Versio3.0.pdf?sequence=1>. [Viitattu 31.10.2014.]

Parpala, K. 1976. Paperin valmistus. Kolmas, uusittu painos. Porvoo: WSOY.

Puustinen, A. Jälkikäsittelyn käyttöinsinöörin haastattelu. 16.01.2015. Kouvola.

Pynnönen, T. 2009. Tuotannonohjauksen kehittäminen piensarjatuotannossa. Saatavissa: <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/46991/nbnfi-fe200909012070.pdf?sequence=5>. [Viitattu 3.11.2014.]

Raussi, M. PK9:n hylsysahaajan haastattelu. 16.10.2014. Kouvola.

Salmi, M. TAM27 vuoromestarin haastattelu. 10.10.2014. Kouvola.

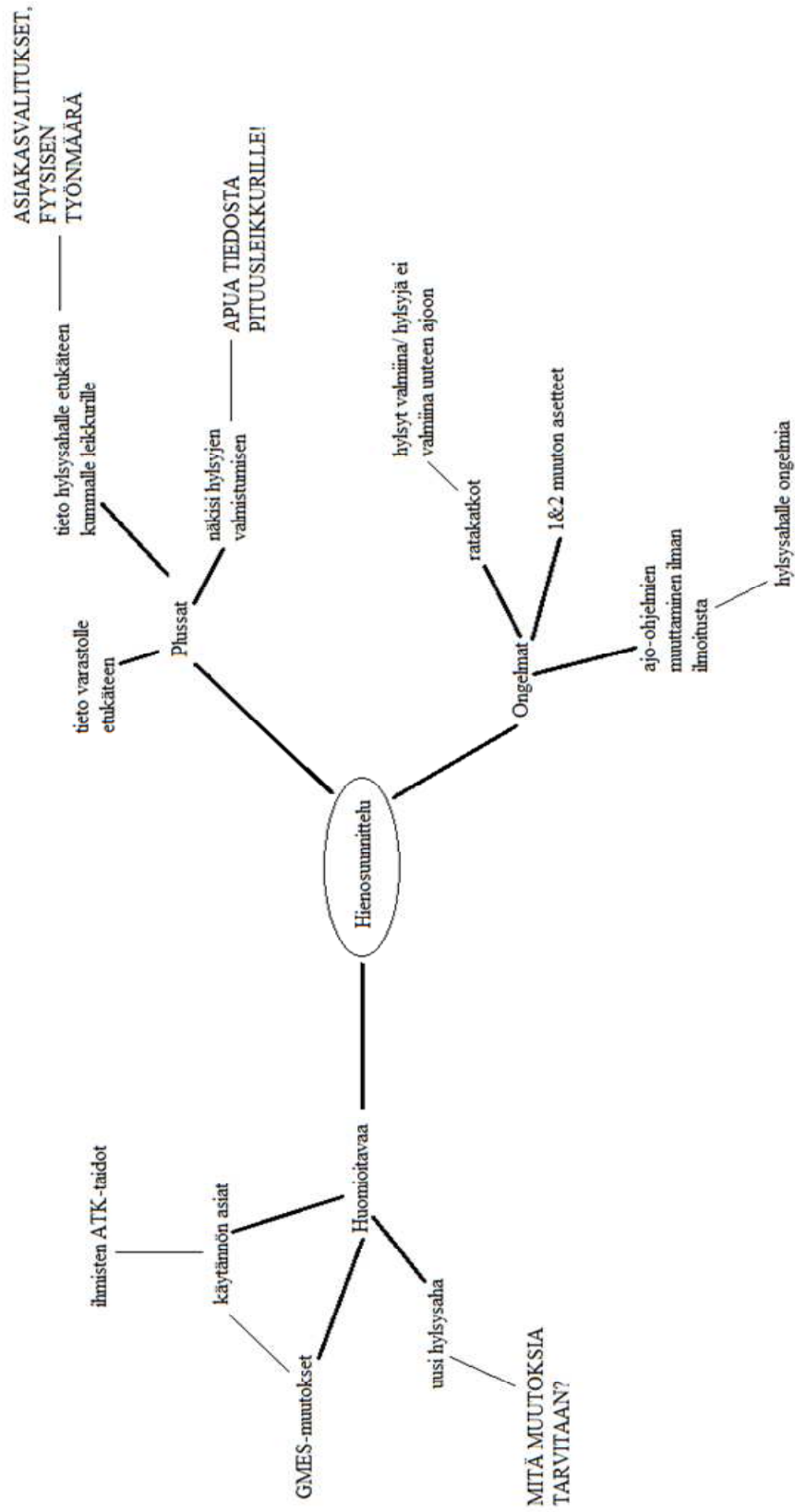
Simonen, M. Kymin paperitehtaan teknisen asiakaspalveluinsinöörin haastattelu. 22.10.2014. Kouvola.

Tenkamaa, J. 2013. Liiketoiminnan orkestrointi. Saatavissa: <https://dl.wa-karu.fi/dl.php?code=c4MaweaX>. [Viitattu 27.01.2015.]

Turkki, J. 2005. SC-paperirullien vanaisuuden syntymekanismien selvittäminen. Saatavissa: <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/30558/TMP.objres.156.pdf?sequence=1>. [Viitattu 9.10.2014.]

UPM-Kymmene Oyj. 2014. Kymin toiminta. UPM-Kymmenen intra-sivu. [Viitattu 14.10.2014.]

Voutilainen, M. PL9:n apukäyttäjän haastattelu. 24.10.2014. Kouvola.



PL9&PL91- hienosuunnittelun testaus nykyisillä GMES-toiminnoilla

Taustatiedot

GMES:n kautta toteutettavan hienosuunnittelun avulla pyritään saamaan tieto etukäteen hylsysahalle oikeasta leikkurista. GMES:n hienosuunnittelun kautta saadaan tieto myös trimmittäjälle, ettei hienosuunniteltuja ajoja enää saa muuttaa.

Koeajon tarkoituksena on siis kartoittaa nykyiset GMES:n tarjoamat resurssit ja niiden toimivuus käytännössä, miettiä ongelmakohtia sekä selkeyttää tuotantoketjun kaikkien osien toimivuutta yhteen.

Hienosuunnittelun testaus

Koeajo sijoittuu viikolle 2, jolloin hienosuunnittelua testataan keskiviikosta perjantaihin. Hienosuunnittelua pyritään noudattamaan mahdollisuuksien mukaan kolmen päivän mittaisella koeajojaksolla, jolloin pyydän kirjaamaan ylös tai kertomaan minulle mahdollisia ongelmakohtia sekä parannusehdotuksia. Hylsysahaaja sahaa hylsyä suunniteltujen leikkureiden mukaisesti ja leikkurit ajavat hienosuunnitelmaa noudattaen. Tulen käymään vuorojen kanssa hienosuunnittelun läpi kädestä pitäen alla olevan aikataulun mukaisesti. 4.vuoro saa ohjeistuksen maanantaina 5.1.2015 iltavuoron aikana.

vko 2	Hienosuunnittelun testaus
keskiviikko	AAMU: 5.vuoro : OHJEISTUS aamuvuoron aikana pituusleikkurilla ja hylsysahalla
	ILTA: 2.vuoro : OHJEISTUS : Paikalla pituusleikkurilla klo:13.30, josta hylsysahalle
	YÖ: 4.vuoro : Kirjatkaa ylös käyttökokemuksia!! Pitäkää silmällä onko rullien laatu parantunut mm. ulkonevat hylsy, rullat ristissä! Onko hienosuunnittelu helpottanut hylsysahalla työskentelyä?
torstai	AAMU: 3.vuoro : OHJEISTUS : Paikalla pituusleikkurilla klo: 5.30, josta hylsysahalle
	ILTA: 5.vuoro : Palautetta/käyttökokemuksia vuoron aikana kasvokkain. Pitäkää silmällä onko rullien laatu parantunut mm. ulkonevat hylsy, rullat ristissä! Onko hienosuunnittelu helpottanut hylsysahalla työskentelyä?
	YÖ: 2.vuoro : Miten hienosuunnittelu vaikuttaa rullamiehen kanssa työskentelyyn?
perjantai	AAMU: 3.vuoro : Palautetta/käyttökokemuksia vuoron aikana kasvokkain
	ILTA: 5.vuoro : Miten hienosuunnittelu vaikuttaa rullamiehen kanssa työskentelyyn?
	YÖ: 2.vuoro : Laittakaa sähköpostia tai jättäkää palautetta kopille käyttökokemuksista! Yövuoron jälkeen lauantaina aamuvuorossa jatketaan taas entiseen tapaan.

Jos vuoron aikana ilmenee jokin **ongelma**, kysymys tai parannusehdotus, niin laittakaa sähköpostia, jättäkää kopille lappu tai kivetkaa neljanteen kerrokseen klo: 8-16 välisenä aikana. Rappusten jälkeen kävelkää suoraan ja kääntykää oikealle. Avokonttoreista ensimmäinen vasemmalla on tukipisteeni.

Sanastoa ja ikonien merkitykset

- GMES:ssä **LAVAT=MUUTTOLUKUMÄÄRÄ**

-  → ajo vahvistettu
-  → paperikoneella ajossa
-  → ajon ensimmäinen muutto sahattu hylsysahalla
-  → leikkaus aloitettu pituusleikkurilla
-  → hylsyjen leikkaaminen aloitettu/ hylsy leikattu

Hienosuunnittelu pituusleikkurilla

1. GMES:n yläpalkissa keskivaiheilla on ikoni **HIENOSUUNNITTELU** → Klikkaa
2. Valitse sivun ylälaidasta valikosta **KYMWI9** (Katso kuva 1 sivulta 5)
3. Ikkunasta näet vasemmalla PL9:n tilanteen ja oikealla PL91:n (Katso kuva 2)
4. Klikkaa yläpalkista aktiiviseksi asete jonka haluat siirtää, paina hiiren vasen nappula alas ja vedä asete haluamallesi leikkurille (Katso kuva 3)
5. Jos asete ei mennyt haluamaasi kohtaan hienosuunnittelulistassa klikkaa asetetta ja paina hiiren vasen nappula alas → Kun asete on aktiivisena eli väritykseltään sininen, niin voit siirrellä asetetta vapaasti haluamaasi kohtaan
 - a. Jos siirsit asetteen vahingossa **väärälle leikkurille** ajoon, niin klikkaa haluamasi asete aktiiviseksi, paina hiiren vasen nappula alas ja vedä se haluamallesi leikkurille
 - b. Asetteen paikkaa hienosuunnittelulistassa voit tarvittaessa muuttaa kohdan 5 neuvomalla tavalla
6. Kun olet tehnyt tarvittavat hienosuunnittelut paina oikeassa laidassa **TALLETA KAIKKI-nappulaa** (Katso kuva 4)
7. Siirry takaisin **PITUUSLEIKKURI**-näkymään, jonka löydät yläpalkista
8. Kun asete on valmistunut/keskeytetty ja haluat uutta ajettavaa paina **VALMISTELE TRIMMI-nappulaa** (Katso kuva 5)
 - a. Ikkunan avauduttu sivun oikeassa laidassa on nappula **SEURAAVA SUUNNITELTU ASETTE** (Katso kuva 6) → Klikkaa → GMES tarjoaa automaattisesti seuraavan hienosuunnittelun asetteen → Paina **VALMISTELE-nappulaa** ja tämän jälkeen **AKTIVOI-nappulaa** → GMES kysyy leikatun/keskeytetyn asetteen tilaa → Valitse **VALMIS TAI KESKEYTETTY** aktiiviseksi sen mukaan mikä on tilanne ja paina **OK-nappulaa**

Hienosuunnittelun vaikutus hylsytahalla

1. Katso **PAPERIKONEEN AJO-OHJELMA**
2. Klikkaa yläpalkista kohta **TUOTANNOSUUNNITTELU** → Valitse **HIENOSUUNNITTELU**
3. Valitse sivun ylälaidasta valikosta **KYMWI9** (Katso kuva 1 sivulta 5)
 - a. Katso mitä leikkureiden henkilökunta on hienosuunnitellut ajettavaksi
4. Ikkunasta näet vasemmalla PL9:lle suunnitellut ajot ja vasemmalla PL91:lle suunnitellut ajot aikajärjestyksessä (Katso kuva 2)
5. Klikkaa yläpalkista **TUOTANTO** → Valitse **HYLSYOHJELMA**
6. Paina oikeasta laidasta **HAE**-nappulaa
7. Näyttöön ilmestyy lista kaikista ajoista → Etsi listasta oikea ajo ja asete → Klikkaa aktiiviseksi hiiren vasemmalla nappulalla
8. Asetteen ollessa aktiivisena paina laatikon alla olevaa **NUOLI-nappulaa, joka osoittaa alaspäin** (Katso kuva 7, nuoli ympyröity **punaisella** värillä) → Asete siirtyy keskimmäiseen laatikkoon
 - a. Jos teit **VIRHEEN** paina keskimmäisen laatikon alla olevaa **NUOLI-nappulaa, joka osoittaa ylöspäin** (Katso kuva 7, nuoli ympyröity **sinisellä** värillä)
9. Kun oikea asete on laatikossa paina keskimmäisen laatikon alareunassa olevaa **VALMIS-nappulaa** (Katso kuva 8)
10. Näytölle ilmestyy laatikko "Hylsytilaus valmis" → Eteesi ilmestyy laatikko, jossa on valikko → Paina sana **AVOIN** aktiiviseksi ja klikkaa **OK-nappulaa** (Katso kuva 9)
11. Tee normaalit toimenpiteet
12. **Asetteen tultua valmiiksi** klikkaa asete aktiiviseksi keskimmäisestä laatikosta → Paina **VALMIS-nappulaa** → Eteesi ilmestyy laatikko, jossa on valikko → Paina sana **VALMIS** aktiiviseksi ja klikkaa **OK-nappulaa** (Katso kuva 9)
13. Asete katoaa keskimmäisestä laatikosta ja merkitsee hylsyt valmiiksi hienosuunnitteluun

1.

Hienosuunnittelu

KYM Arkitus FS1

KYM Cutsize 4

KYM Cutsize 6

KYM folioarkitus

KYMRW8

KYMRW9

KYMWI8

KYMWI9

Asetteet Raaka-aine Jakso HS optimointi

Laji Gm2 alk. g/m2 Teor.le

Sama ase Gm2 asti g/m2 Teor.le

aus ! R-A ketju Fom

2.

KYMWI8-Hienosuunnittelu

KYMWI8

Prosessiryhmä

Laji Gm2 alk. mm Ajo

Sama ase Gm2 asti mm Tuustartot.

Asetteet Raaka-aine HS optimointi

Laji Gm2 alk. mm Ajo

Sama ase Gm2 asti mm Tuustartot.

Ajo	A.	J.	I.	Tr.	Formaatti	Lajikoodi	Lavat	Otava valmis	Trimm...	Muuton halk.m...	As.maks.halk.	Ers.apon alk...
870942473	1	1			8220 2'480+14'450-2'480	05260800	3.0	02.01.2015	22.3	1200	1200	01.01.2015
870942473	2	1			8280 2'450+12'430-1'420+4'450	05260800	6.0	20.12.2014	31.7	1000	1000	01.01.2015
870942473	3	1			8430 6'450-6'430-7'450	05260800	4.0	19.12.2014	31.1	1200	1200	01.01.2015
870942473	4	1			8500 4'457+4'450+1'330+4'450+6'457	05260800	2.0	29.12.2014	15.7	1200	1200	01.01.2015
870942476	1	1			8265 19'435	05260800	5.0	04.01.2015	40.7	1250	1250	01.01.2015
870942478	1	1			8404 1'170+6'440+2'118+2'900	05260800	2.0	05.01.2015	15.5	1200	1200	01.01.2015
870942478	2	1			8450 14'450-6'430	05260800	2.0	07.01.2015	10.8	1000	1000	01.01.2015
870942478	3	1			8170 19'430	05260800	4.0	05.01.2015	30.1	1200	1200	01.01.2015
870942478	4	1			8460 12'425-8'420	05260800	5.0	11.01.2015	42.3	1250	1250	01.01.2015
870942478	5	1			8130 22'328+19'14	05260800	1.0	11.01.2015	7.5	1200	1200	01.01.2015
870942478	6	1			8170 19'430	05260800	2.0	05.01.2015	14.8	1200	1200	01.01.2015
870942463	1	1			8500 1'920+2'455+2'400+10'428+2'400+1'790	05260900	4.0	03.01.2015	31.3	1200	1200	01.01.2015
870942463	2	1			8500 2'450+10'430-1'720	05260900	7.0	05.01.2015	30.0	1000	1000	01.01.2015
870942463	3	1			8270 2'450+14'430-3'450	05260900	4.0	02.01.2015	30.0	1200	1200	01.01.2015

3.

KYMWI8 - Hienosuunnittelu < CPFinePlanForm

KYMWI8

Prosessiryhmä

Laji Gm2 alk. mm Ajo

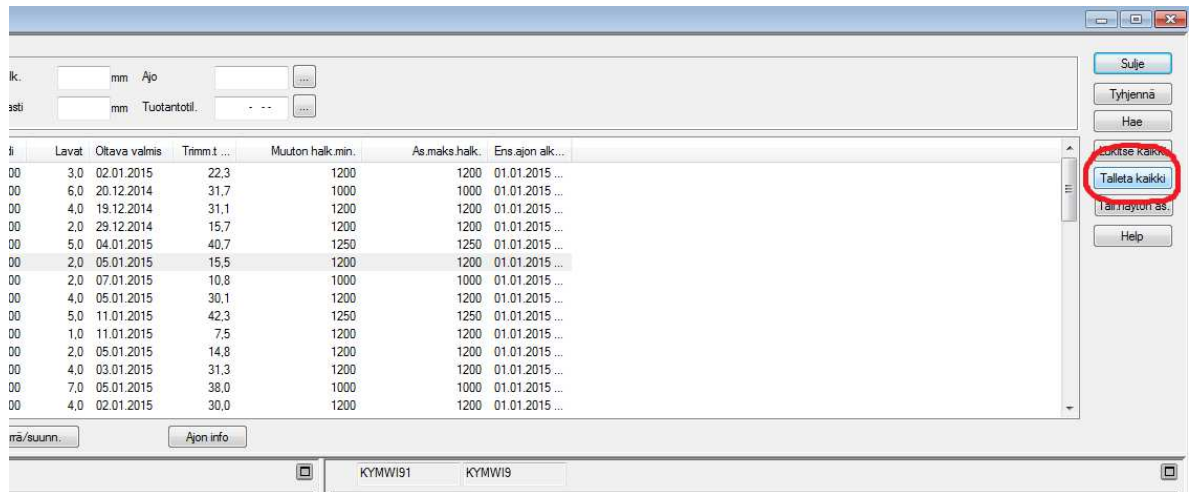
Sama ase Gm2 asti mm Tuustartot.

Asetteet Raaka-aine HS optimointi

Laji Gm2 alk. mm Ajo

Sama ase Gm2 asti mm Tuustartot.

Ajo	A.	J.	I.	Tr.	Formaatti	Lajikoodi	Lavat	Otava valmis	Trimm...	Muuton halk.m...	As.maks.halk.	Ers.apon alk...
870942473	1	1			8220 2'480+14'450-2'480	05260800	3.0	02.01.2015	22.3	1200	1200	01.01.2015
870942473	2	1			8280 2'450+12'430-1'420+4'450	05260800	6.0	20.12.2014	31.7	1000	1000	01.01.2015
870942473	3	1			8430 6'450-6'430-7'450	05260800	4.0	19.12.2014	31.1	1200	1200	01.01.2015
870942473	4	1			8500 4'457+4'450+1'330+4'450+6'457	05260800	2.0	29.12.2014	15.7	1200	1200	01.01.2015
870942476	1	1			8265 19'435	05260800	5.0	04.01.2015	40.7	1250	1250	01.01.2015
870942478	1	1			8404 1'170+6'440+2'118+2'900	05260800	2.0	05.01.2015	15.5	1200	1200	01.01.2015
870942478	2	1			8450 14'450-6'430	05260800	2.0	07.01.2015	10.8	1000	1000	01.01.2015
870942478	3	1			8170 19'430	05260800	4.0	05.01.2015	30.1	1200	1200	01.01.2015
870942478	4	1			8460 12'425-8'420	05260800	5.0	11.01.2015	42.3	1250	1250	01.01.2015
870942478	5	1			8130 22'328+19'14	05260800	1.0	11.01.2015	7.5	1200	1200	01.01.2015
870942478	6	1			8170 19'430	05260800	2.0	05.01.2015	14.8	1200	1200	01.01.2015
870942463	1	1			8500 1'920+2'455+2'400+10'428+2'400+1'790	05260900	4.0	03.01.2015	31.3	1200	1200	01.01.2015
870942463	2	1			8500 2'450+10'430-1'720	05260900	7.0	05.01.2015	30.0	1000	1000	01.01.2015
870942463	3	1			8270 2'450+14'430-3'450	05260900	4.0	02.01.2015	30.0	1200	1200	01.01.2015



ii	Lavat	Oltava valmis	Trimm.t...	Muuton halk.min.	As maks.halk.	Ens ajon alk...
00	3,0	02.01.2015	22,3	1200	1200	01.01.2015 ...
00	6,0	20.12.2014	31,7	1000	1000	01.01.2015 ...
00	4,0	19.12.2014	31,1	1200	1200	01.01.2015 ...
00	2,0	29.12.2014	15,7	1200	1200	01.01.2015 ...
00	5,0	04.01.2015	40,7	1250	1250	01.01.2015 ...
00	2,0	05.01.2015	15,5	1200	1200	01.01.2015 ...
00	2,0	07.01.2015	10,8	1000	1000	01.01.2015 ...
00	4,0	05.01.2015	30,1	1200	1200	01.01.2015 ...
00	5,0	11.01.2015	42,3	1250	1250	01.01.2015 ...
00	1,0	11.01.2015	7,5	1200	1200	01.01.2015 ...
00	2,0	05.01.2015	14,8	1200	1200	01.01.2015 ...
00	4,0	03.01.2015	31,3	1200	1200	01.01.2015 ...
00	7,0	05.01.2015	38,0	1000	1000	01.01.2015 ...
00	4,0	02.01.2015	30,0	1200	1200	01.01.2015 ...

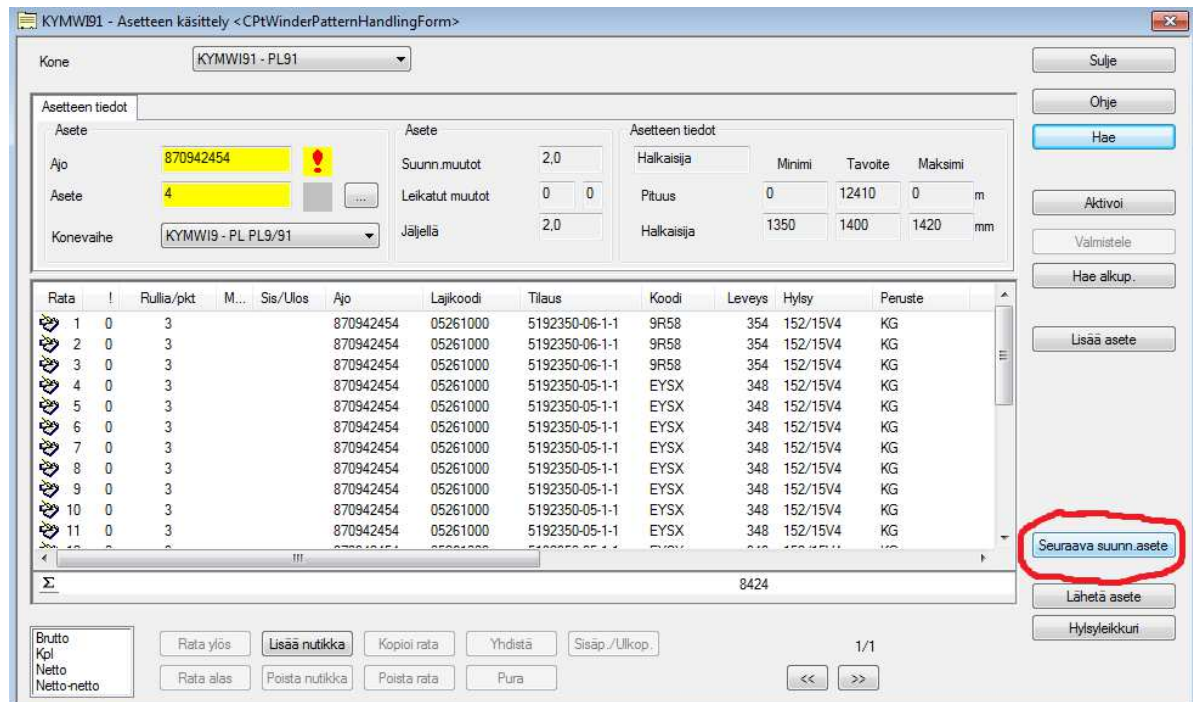
4.

Ø	20	354	G	3	152/15V4	9R58	D	1400	12410	5192350-06-1-1	KG	•
Ø	21	354	G	3	152/15V4	9R58	D	1400	12410	5192350-06-1-1	KG	•
Ø	22	360	H	3	152/15V4	4HEH	D	1400	12410	5192350-07-1-1	KG	•

Σ 8424

Buttons: **Valmistele Trimm**, Luokitus, Yhdistä, Rata huom., Litos, Deaktivoi, Luok.peruutus, Pura, Til.valinta, Tilausohjeet

5. or Help, press F1



Kone: KYMWI91 - PL91

Asetteen tiedot:

Asete: Ajo: 870942454, Asete: 4, Konevaihe: KYMWI9 - PL.PL9/91

Asete: Suunn muutot: 2,0, Leikatut muutot: 0 0, Jäljellä: 2,0

Asetteen tiedot:

Halkaisija	Minimi	Tavoite	Maksimi
Pituus	0	12410	0 m
Halkaisija	1350	1400	1420 mm

Rata	!	Rullia/pkt	M...	Sis/Ulos	Ajo	Lajikoodi	Tilaus	Koodi	Leveys	Hylsy	Peruste
1	0	3			870942454	05261000	5192350-06-1-1	9R58	354	152/15V4	KG
2	0	3			870942454	05261000	5192350-06-1-1	9R58	354	152/15V4	KG
3	0	3			870942454	05261000	5192350-06-1-1	9R58	354	152/15V4	KG
4	0	3			870942454	05261000	5192350-05-1-1	EYSX	348	152/15V4	KG
5	0	3			870942454	05261000	5192350-05-1-1	EYSX	348	152/15V4	KG
6	0	3			870942454	05261000	5192350-05-1-1	EYSX	348	152/15V4	KG
7	0	3			870942454	05261000	5192350-05-1-1	EYSX	348	152/15V4	KG
8	0	3			870942454	05261000	5192350-05-1-1	EYSX	348	152/15V4	KG
9	0	3			870942454	05261000	5192350-05-1-1	EYSX	348	152/15V4	KG
10	0	3			870942454	05261000	5192350-05-1-1	EYSX	348	152/15V4	KG
11	0	3			870942454	05261000	5192350-05-1-1	EYSX	348	152/15V4	KG

Buttons: Rata ylös, Lisää nutikka, Kopioi rata, Yhdistä, Sisäp./Ulkop., Rata alas, Poista nutikka, Poista rata, Pura

6.

7.

The screenshot shows a software window with a table of items. The table has columns for 'Ajo', 'Asete nr', 'Suunn.muutot', 'Hylsyt', 'Tuot.mu...', 'Cut.was...', 'Ajo.tila', 'Trimmiev.', 'Fomaatti', 'Pituus', 'Jakson alkuaika', 'Ajo.n alkuaika', 'Alkuaika', and '<Proc.PalaTi...'. A red circle highlights the 'Lähetä hylsyleikkurille' button at the bottom of the table.

8.

The screenshot shows a detailed view of an item with a table containing columns: 'Ajo', 'Konevaihe', 'Asete nr', 'Suunn.muutot', 'Levyedat', 'Prosessi', 'Prosessi', 'Alkuaika', 'Nro', 'Needed #', 'Leikatut mu...', 'Tehd.hylsym...', '<GetMaas...', 'Trimmiev.', 'Prod set #', 'Cut.waste s...', and 'Tilattu h...'. A red circle highlights the 'Valmis' button at the bottom of the interface.

9.

The screenshot shows a list of items with columns: 'Ajo', 'Konevaihe', 'Asete nr', 'Suunn.muutot', 'Levyedat', 'Prosessi', 'Prosessi', 'Alkuaika', 'Nro', 'Needed #', 'Leikatut mu...', 'Tehd.hylsym...', and '<GetMa...'. A dialog box titled 'Hylsytilaus valmis <CptCoreOrderReadyForm>' is open, showing a dropdown menu with options: 'Avoin', 'Valmis', and 'Keskeytetty'. The 'Valmis' option is selected.

	Ajotapamalli hienosuunnittelulla	Ajotapamalli ilman hienosuunnittelua
1.	Trimitetyt asetteet siirtyvät hienosuunnittelu-välilehdelle GMES:iin	
2.	Pituusleikkurin ajomies hienosuunnittelee eli jakaa ajot pituusleikkureiden kesken → Hienosuunnitellut ajot siirtyvät GMES:n kautta hylsysahan ajo-ohjelmaan	Hylsysahaaja valitsee paperikoneen ajo-ohjelmaa ja trimmiraporttia apuna käyttäen leikattavan asetteen → Hylsysahaaja päättelee leikkaavan leikkurin asetteen palamääristä tai kysyy asian pituusleikkurin ajomiehiltä
3.	Hylsysahaaja valitsee asetteen ajoon ja siirtää asetteen tiedot GMES:stä hylsyjärjestelmään pituusleikkurin tilausjonoon	Hylsysahaaja valitsee asetteen ajoon ja siirtää asetteen tiedot GMES:stä hylsyjärjestelmään pituusleikkurin tilausjonoon
4.	GMES:n hylsyohjelmaan merkintä asetteen leikkauksen aloittamisesta	
5.	Hylsysahaaja valitsee mihin hylsykärrin lokeroon lastausportaali vie hylsyt	Hylsysahaaja valitsee mihin hylsykärrin lokeroon lastausportaali vie hylsyt
6.	Sahan käynnistys ja asetteen ensimmäisen hylsyn sahaus → Leikkaus seis → Hylsymitan tarkastaminen → Muuton leikkaamisen jatkaminen tai kompensoinnin säätäminen	Sahan käynnistys ja asetteen ensimmäisen hylsyn sahaus → Leikkaus seis → Hylsymitan tarkastaminen → Muuton leikkaamisen jatkaminen tai kompensoinnin säätäminen
7.	Muuttolaskuri käynnistyy	Muuttolaskuri käynnistyy
8.	Lastausportaali vie hylsyn kärriin	Lastausportaali vie hylsyn kärriin
9.	Asetteen valmistuttua merkintä hylsyohjelmaan valmistumisesta	
10.	Hienosuunnitteluun ilmestyy ikoni asetteen hylsyjen valmistumisesta	