

Timi Oravakangas

Lavapahvien kauluksien liimauksen parantaminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Opinnäytetyö

29.12.2016

Tekijä Otsikko	Timi Oravakangas Lavapahvien kauluksien liimauksen parantaminen
Sivumäärä Aika	47 sivua + 1 liite 29.12.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaajat	Tehdaspäällikkö Jari Marjamäki Lehtori Markku Saarnio
<p>Tämä työ on tehty Suomen Sokeri Oy:n Porkkalan tehtaan toimeksiannosta. Tehtaan pakkaamon yhtenä osana toimii lavaamo. Lavaamossa tuotteet lavataan lavoille, kääritään ja tarroitetaan. Lavaamossa on esiintynyt ongelmia lavapahvien kauluksien liimauksissa. Ongelmista johtuen asiakkaille on toimitettu lavoja, joissa lavapahvit ovat olleet aukinaisia. Kyseessä oli kohtalaisen suuri ongelma johtuen isoista toimitusmääristä.</p> <p>Työn tarkoituksena oli parantaa lavaamon toimintaa, ja sen kriittisiä pisteitä etsittiin lavapahvien liimauksen kannalta. Työn aikana lavaamoon tehtiin nykytila-analyysi, jossa selvitettiin lavaukseen liittyviä tietoja, kuten lavatyypit ja lavojen läpimenoaika. Lisäksi suoritettiin vika-analyysi, jossa käy ilmi ongelmat, jotka esiintyvät lavaamossa, ja aiheuttavat lavapahvien huonon liimauksen. Analyysien pohjalta tehtiin ratkaisuehdotukset ongelmien selvittämiseksi.</p> <p>Työssä apuna käytettiin Lean-työkalua, koska Suomen Sokeri oli juuri ottanut tämän käytön pakkaamon pussipakkaus koneella. Leanin avulla selvitettiin hukkia, ja työohjeiden avulla pyrittiin tehostamaan laadunvaihtoa.</p> <p>Lopputuloksena saatiin yksilöityä lavaamon kriittiset kohdat, sekä selvitettyä juurisyyt ongelmien syntymiselle. Havaintojen pohjalta kehitettiin ratkaisuehdotukset, ottaen huomioon laitteiston rajoitukset. Kaikille ongelmille löydettiin ratkaisuehdotukset, ja tämän lisäksi kehitettiin laadunvaihtoon työohjeet hukan vähentämiseksi.</p>	
Avainsanat	Lavapahvin liimaus, lavaamo, suunnittelu, analyysi

Author Title	Timi Oravakangas Improving pallet cardboard's gluing
Number of Pages Date	47 pages + 1 appendices 29 Dec 2016
Degree	Engineer
Degree Programme	Mechanical and production engineering
Specialisation option	Production engineering
Instructors	Jari Marjamäki, Factory Manager Markku Saarnio, Lecturer
<p>This bachelor's thesis was commissioned by Finland Sugar Ltd:s Porkkala factory. Palletizing department operates as a one part of factory's packaging center. In palletizing department products are palletized in pallets, wrapped and tagged. There have been issues in palletizing department with pallet cardboards collars gluing. Because of the issues customers have been receiving pallets with pallet cardboards that have been open. Problem was serious because of the big delivery volume.</p> <p>Aim of the project was to analyze palletizing department's operations, and it's critical points towards gluing pallet cardboards collars. During the project there was made current state analyze for the palletizing department. Analyze consists information about palletizing department, such as pallet types and pallets turnaround. All so there was made failure analyzes, where shows all the issues that cause poor gluing with pallet cardboards collars. By the background of analyzes there was made solution suggestions to solve the problems that occur in palletizing department.</p> <p>As an assist there was used Lean-tool, because Finland's Sugar Ltd. was just taking it in to use in packaging centers bag packing machine. Operations losses were investigated by Lean-tool, and also sought to improve quality exchange by work instructions.</p> <p>As a result there were identified critical points, and also resolve ground reasons for the issues. On the basis of observations there were developed suggestions for solutions with taking in consideration of the units restrictions. After all solutions were found for the issues, and also there was made work instructions for quality exchange to reduce loss.</p>	
Keywords	Pallet cardboard gluing, Palletizing department, planning, analyzes

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Työntilaaaja ja tausta	3
2.1	Nordic Sugar A/S ja Nordzucker Group	3
2.2	Suomen Sokeri Oy	4
2.3	Porkkalan sokeripuhdistamo	4
2.4	Pakkaamo	5
2.5	Tuotteiden valmistus ja pakkaus	5
2.5.1	Vähittäispakkaus	5
2.5.2	Teollisuuspakkaus	6
2.5.3	Valmistava tuotanto	7
3	Työn tavoite ja toteutussuunnitelma	8
4	Lavaamo	9
4.1	Lavaamon kuvaus	9
4.2	Lavaamon rakenne	10
4.3	Ohjausjärjestelmä	11
5	Lavaamon laitteiden toiminta	13
5.1	Lavamakasiini	13
5.2	Rullakuljetusrata	14
5.3	Lavapahvinasetin	15
5.4	Lavaaja	16
5.5	Liimauslaite ja liima	19
5.6	Käärintälaite	20
5.7	Lavatarralaite	21
6	Lavaamon nykytila	22
6.1	Nykytila-analyysi	22
6.2	Lavaamon kunnossapito	24
7	Vika-analyysi	25
7.1	Pakkaus koneesta aiheutuvat ongelmat	25
7.2	Lavaajalla esiintyvät ongelmat	26
7.3	Lavapahvin asetus	27

7.4	Lavakuljetus	28
7.5	Liimauslaite	28
7.6	Käärintä	29
7.7	Laadunvaihto	30
8	Vika-analyysin yhteenveto ja päätelmät	31
9	Lean-ajattelutapa lyhyesti	32
9.1	Lean-toiminnan kehittämisen viisi askelta	32
9.2	Hukka	33
9.3	Lean-mallin soveltaminen työhön	35
10	Ratkaisut	35
10.1	Kunnossapito	36
10.2	Rullakuljettimien parannus	38
10.3	Lavaajan parannus	38
10.4	Pahvimakasiinin parannukset	40
10.5	Liimauslaitteen parannus	42
10.6	Käärintälaitteen parannukset	43
10.7	Laadunvaihto ja työohjeet sen toteuttamiseksi	45
11	Yhteenveto	46
	Lähteet	47
Liite 1	Lavaajan ja lavapahvinasettimen tekniset kuvat	

1 Johdanto

Tämä työ on Metropolia Ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö. Tämän työn tarkoituksena on selvittää tuotelavojen lavapahvien kauluksen liimaukseen vaikuttavat ongelmat, sekä esittää keinot ongelmien ratkaisuksi. Työn aiheen minulle osoitti Suomen Sokerin Porkkalan yksikön tehdaspäällikkö Jari Marjamäki oman työni toimenkuvan perusteella. Toimenkuvaani Suomen Sokerilla kuuluu vähittäistuotteiden pakkaus pakkauskoneilla, sekä tuotantolinjojen kunnossapito ja kehittäminen.

Suomen Sokerin Porkkalan tehtaalla sattui vuonna 2002 tuhoisa tulipalo, jonka seurauksena suuri osa pakkaamosta ja lavaamosta joko tuhoutui tai kärsi vakavia vahinkoja. Tämä johti pakkaamon uudelleen rakentamiseen, jonka yhteydessä tuotantolinjoja suunniteltiin ja rakennettiin uudestaan. Koko lavaamo suunniteltiin täysin uudestaan. Samalla myös vanhoja tuotantolinjoja nykyaikaistettiin. Osa tuotantolinjoista pystyttiin myös kunnostamaan ja ottamaan takaisin käyttöön.

Uusi pakkaamo valmistui vuoden 2003 aikana. Uusia tuotantolinjoja otettiin käyttöön sitä mukaan, kun ne valmistuivat tai saatiin kunnostettua. Pakkauslinjastot koostuvat monen eri laitevalmistajan laitteista, ja sama pätee myös lavaamoon. Tämä tekee linjastoista ja lavaamosta monimutkaisia, sekä vaativia käyttäjille ja kunnossapitohenkilökunnalle. Pakkaamo pitää sisällään automaattilinjojen lisäksi myös muutamia yksinkertaisia manuaalisia tuotantolinjoja, jotka sitovat käyttöön pakkaajia.

Opinnäytetyössä tutustutaan lavaamon toimintaan, toimintoihin, sen erilaisiin laitteisiin sekä lavojen ajon työvaiheisiin. Myös lavaamon laitteiden toimintojen pääperiaatteet selostetaan. Lisäksi käydään läpi lavaamon nykytila, sekä sen kunnossapito. Työssä käydään läpi myös lavaamon laitteiden ongelmat, ja niistä lavapahvien liimaukselle aiheutuvat ongelmat.

Lavaamo on nykyisellään monimutkainen, koska se sisältää useita eri laitteita sekä työvaiheita, ennen kuin lava on valmis ajettavaksi varastoon. Lavaamon läpi kulkee päivittäin suuria määriä lavoja, ja laitteiden kuormitus on suuri. Ongelmien ratkaisemiseksi lähdettiin aluksi analysoimaan lavaamon toimintaa ja etsimään kriittisiä pisteitä, joissa ongelmat suurelta osalta syntyvät. Näin saatiin selville ne työvaiheet lavaamossa, jotka vaativat eniten kehitettävää tai uudelleen suunnittelua.

Opinnäytetyön aikana lavaamossa toteutettiin nykytila- ja vika-analyysi, joiden tarkoituksena oli selvittää merkittävimmät häiriöiden aiheuttajat, sekä eniten resursseja vievät työvaiheet. Analyysit suoritettiin tarkkailujaksona tuotannon ajon ohessa. Lisäksi työn aikana suoritettiin henkilökunnan sekä laitetoimittajien haastatteluja. Näiden tulosten perusteella selvitettiin ongelmakohdat, sekä selvitettiin vaihtoehtoisia ratkaisuja.

Opinnäytetyön lopussa on arvioitu uusien ratkaisujen tehokkuutta ja toimivuutta ongelmia kohtaan.

2 Työntilaaaja ja tausta

2.1 Nordic Sugar A/S ja Nordzucker Group

Suomalaisen sokeriteollisuuden muodostavat Suomen Sokeri Oy sekä Sucros Oy. Nämä yritykset omistaa pohjoismainen Nordic Sugar A/S (80 %) ja suomalainen Apetit Oyj (20 %). Vuodesta 2009 eteenpäin Nordic Sugar, entinen Danisco Sugar, on ollut osa Nordzucker Groupia, joka on Euroopan alueen johtavia sokeriyrityksiä. Nordic Sugar on ollut mukana sokeriteollisuudessa jo yli vuosisadan ajan. Tärkeimpinä markkina-alueina Suomen lisäksi ovat Ruotsi, Tanska, Norja sekä Baltian maat. Suurimpina asiakkaina toimivat elintarviketeollisuus ja vähittäiskauppa. Pohjoismaissa Nordzuckerin kuluttajatuotteet markkinoidaan Dansukker-tuotemerkillä, sen sijaan Keski-Euroopassa Sweet-Family-tuotemerkillä. Nordzuckerilla on sokeritehtaita Saksassa, Tanskassa, Slovakiassa, Liettuassa, Puolassa, Ruotsissa ja Suomessa. Liikevaihto vuonna 2015 oli noin 1,6 miljardia euroa, ja sokeria tuotettiin kaksi miljoonaa tonnia. Tällä hetkellä Nordzucker työllistää noin 3 200 henkilöä, joista 1 500 työskentelee Pohjoismaissa. (1.). (Kuva 1.)



Kuva 1 Nordzuckerin pääkonttori Braunschweigissa, Saksassa.(1.)

2.2 Suomen Sokeri Oy

Suomen Sokeri Oy perustettiin vuonna 1918, kun Suomen kuusi sokeritehdasta yhdistyivät. Nykyiset käytössä olevat tehtaot perustettiin Säkylään vuonna 1953, ja Porkkalan 1965. Säkylässä toimii Suomen ainoa juurikassokeritehdas, jossa käsitellään noin 550 miljoonaa kiloa sokerijuurikkaita vuodessa. Porkkalan sokeripuhdistamon yhteydessä on erikoistuotteiden valmistus, pakkaustoiminta ja pakattujen tuotteiden keskusvarasto. Suurin osa myytävistä sokeri- ja siirappituotteista valmistetaan Porkkalan toimipisteessä. Tärkein raaka-aine on kotimainen juurikassokeri, joka valmistetaan Säkylän tehtaalla. Kotimaisesta juurikkaasta tuotetaan vuosittain noin 81 miljoonaa kiloa sokeria, ja se vastaa noin puolta suomalaisten sokerinkulutuksesta. Tarvittaessa raakasokeria myös tuodaan maahan laivoilla pääsääntöisesti kolmansista maista ja puhdistetaan Porkkalan sokeripuhdistamossa. (2.)

2.3 Porkkalan sokeripuhdistamo

Suomen Sokerin Porkkalan sokeripuhdistamo sijaitsee Kirkkonummella Kantvikissa noin 30 kilometrin päässä Helsingistä länteen (kuva 2). Porkkalan tehtaan toiminta aloitettiin vuonna 1965, jolloin Helsingin Töölössä sijainnut sokeripuhdistamo siirtyi silloiselta sijainniltaan nykyiseen paikkaan. Sijainti on hyvien laivayhteyksien päässä, lähellä merenrantaa, ja sen läheisyydessä on satama, joka mahdollistaa raakasokerin tuonnin ulkomailta laivakuljetuksilla.



Kuva 2 Suomen Sokerin Porkkalan sokeripuhdistamo. (2.)

Porkkalan tehdas työllistää parhaillaan noin 190 vakituista toimihenkilöä, joista alle kolmasosa työskentelee muissa kuin tuotannollisissa tehtävissä. Tuotannollisia tehtäviä ovat prosessi, pakkaamo, sisälogistiikka, laboratorio sekä voimalaitos. Tehtaan tuotanto on käynnissä ympäri vuoden, lukuun ottamatta vuosittaisia seisakkeja, jolloin tehdään tarvittavat kunnossapitotoimenpiteet. Tällä hetkellä tehdas kuitenkin tuottaa sokeria noin puolella sen suunnitellusta kapasiteetista, johtuen tehtaan roolista konsernitasolla, sekä markkinatilanteesta. Tuotannosta suurin osa on kidesokeria. Tämän jälkeen tulevat nestesokerit sekä siirapit. Muita tehtaalla valmistettavia tuotteita ovat elintarvikemelassi, palasokerit ja erikoistuotteet (tomu-, rae- ja hillosokeri). (2.)

2.4 Pakkaamo

Vuonna 2002 tapahtuneen tuhoisan tulipalon myötä lähes koko pakkaamo tuhoutui. Tämän seurauksena suunniteltiin ja rakennettiin yksi Pohjoismaiden moderneimmista pakkaamoista, joka otettiin käyttöön asteittain vuonna 2003. Pakkaamossa työskentelee tällä hetkellä yhteensä 30 työntekijää eri tuotantolinjojen parissa.

2.5 Tuotteiden valmistus ja pakkaus

2.5.1 Vähittäispakkaus

Vähittäispakkauspuolella tapahtuu kide- ja hillosokerin, sekä palasokerin pakkaus. Täällä toimii viisi eri tuotantolinjaa, jotka ovat kaikki täysautomatisoituja. Linjastoihin sisältyy myös apulaitteita ja ryhmäpakkaus koneet. Pakkauspuoleen liittyy lisäksi lavaamo, joka on myös täysautomatisoitu.

Pussipakkaus koneita on kolme, ja niillä tapahtuu kide- ja hillosokerin yhden kilon pussipakkaus. Näiden pakkaus koneiden teoreettinen pakkausnopeus on 150 pussia minuutissa, mutta käytännössä pakkausnopeutena käytetään 135 pakkausta minuutissa, jolloin tuotantoarvot ovat korkeammat pidempien yhtäjaksoisten käyntijaksojen ansiosta.

Palasokerin pakkaus tapahtuu kartonkipakkaus koneella. Palasokeria pakataan kahdella eri pakkauskoolla: 500 g ja 750 g. Palasokerin lisäksi linjalla pakataan 500 g raesokeri-paketteja. Raesokerin valmistus tapahtuu murskaamalla ja seulomalla Sirkku-palasokeria. Palasokerilinjaston teoreettinen nopeus on 110 pakettia minuutissa, mutta käytännön nopeus on 100 pakettia minuutissa, mikä johtuu samasta syystä kuin pussipakkauskooneilla.

Siirapin tölkipakkauslinjastolla pakataan kahta eri siirappilaatua 1 kg:n ja 700 g:n tölkeihin. Linjaston teoreettinen nopeus on noin 40 tölkkiä minuutissa.

Lavaamo on sijoitettu erilleen pakkaamosta, ja se toimii täysin automaattisesti eri pakkauslinjojen perässä. Ainoastaan palasokerin ja siirapin tuotantolinjat käyttävät samaa lavaajaa, kun taas pussipakkauskooneilla ovat omat lavaajansa. Lavaamon laitteet käsittelevät yksittäis- tai ryhmäpakkaukset niille määritellyille lavoille. Valmiit lavat siirtyvät lavaajalta muovi- tai verkkokäärintään määritelmän mukaisesti. Käärityt lavat merkataan automaattisesti lavatarroin, jotka sisältävät tuote-, erä- ja jäljitettävyyssiedot. Lavatarran tulostuksen yhteydessä tuote siirtyy raportointi-, jäljitettävyys- ja varastointijärjestelmään. (12.)

2.5.2 Teollisuuspakkaus

Teollisuuspakkauspuolella toimii niin automaattisia kuin myös manuaalisia pakkauslinjastoja. Monet näistä linjoista, etenkin manuaaliset pakkauslinjat sitovat paljon henkilöresursseja, ja ovat lisäksi fyysisesti kuormittavia.

Venttiilisäkityslinjastolla pakataan kidesokeria kahteen erikokoiseen säkkiin: 25 kg ja 40 kg. Venttiilisäkitys tapahtuu kolmipäisellä automaattilinjalla. Lopputuotteita on kuitenkin useita, johtuen eri kidelaaduista, säkkipainatuksista, kuormalavoista ja ryhmäpakkauksmääristä.

Manuaalisena tuotantolinjana käytetään suursäkityslinjastoa. Täyttömääriä on useita aina 1 000 kg:n asti. Kyseisellä linjastolla suurin osa pakkaajan työajasta kuluu kuitenkin valmiiden suursäkkien siirtämisessä trukilla linjastolta varastoon.

Kidesokerista jauhetaan myllyllä tomusokeria, jota säkitetään niin ikään säkkiin. Tomusokeria pakataan 800 kg:n suursäkkeihin ja pienempiin 25 kg:n ompelusuljettuihin

avosäkkeihin. Paakkuuntumisen estämiseksi tosusokeri käsitellään lämpökierukassa ennen pakkaamista. Avosäkityslinjalla pakataan myös raesokeria.

Lisäksi on olemassa konttipakkauslinjasto, sekä automaattinen 25 kg:n ämpärin pakkauslinjasto, joissa pakataan nestesokeria, siirappeja sekä elintarvikelaatuista melassia. Siirappia pakataan myös pienempään 7 kg:n astiaan. (12.)

2.5.3 Valmistava tuotanto

Osa valmistavasta tuotannosta tapahtuu myös pakkaamossa. Tähän lukeutuu palasokerin valmistus, sekä hillosokerin sekoitus. Molemmat työt vaativat työntekijöiltään erityisosaamista ja vuosien kokemusta, jotta koneiden säätäminen tulee tutuksi.

Palasokerin valmistus tapahtuu kahdella eri tuotantolinjalla. Koneina toimivat edelleenkin tehtaan perustamisvuonna käyttöön otetut Höweler 1 ja Höweler 2, jotka ovat tiettävästi maailman vanhimmat palasokerin valmistuskoneet. Palasokerin valmistaminen tapahtuu sekoittamalla kidesokeri ja vesi, jolloin muodostuu sokerimassa. Sokerimassa saadaan palasokerin muotoon ja kovuuteen puristamalla, kuivaamalla ja murtamalla. Erilaisia palavaihtoehtoja ovat Pikku-Sirkku ja Sirkku, jotka ovat edelleen maailman kovimpia valmistettuja sokeripaloja, ja muita palasokerituotteita ovat Pulmu sekä Tumma pala.

Hillosokerin valmistaminen tapahtuu jatkuvatoimisella leijupetilaitteistolla. Menetelmässä kidesokeri pinnoitetaan tietyillä lisäaineilla sidosaineena toimivan veden ja nestesokerin avulla. Seos kuivataan, seulotaan ja pakataan yhden kilon pusseihin. Tämä laitteisto ja valmistusmenetelmä ovat varsin uusia, vaikka hillosokeria on ollut markkinoilla jo melkein 30 vuotta. (12.)

3 Työn tavoite ja toteutussuunnitelma

Suomen Sokerilla lavataan vuoden aikana kymmeniä tuhansia lavoja yksittäispakattuina, samoin myös ryhmäpakkauksina. Yksittäispakattujen tuotteiden lavojen pohjalle asetetaan lavapahvi, jossa on kaulus. Kauluksen tarkoituksena on estää tuotteiden kolhiintuminen kuljetuksen aikana, sekä tarjota mainostilaa yritykselle. Kauluksellisia lavapahvikokoja on kaksi. Pienemmän pahvin koko on 752 x 952 mm, sen kauluksen leveys on 152 mm, ja se peittää pohjimmaisena lavakerroksen reunat. Suuremman pahvin koko on 832 x 1132 mm, ja tässä kauluksen leveys on 232 mm, ja se peittää kahden lavakerroksen reunat. Lavapahvien kauluksien liimaantumissa on ilmennyt ongelmia, ja asiakkaille on lähetetty lavoja, joissa kaulukset ovat olleet auki. Lavapahvien kaulukset liimataan ja puristetaan käärintämuovien avulla kiinni toisiaan vasten. Opinnäytetyön tavoitteena on tuoda esille ongelmat, mitkä aiheuttavat aukinaiset lavapahvien kaulukset, sekä esittää ratkaisut. (Kuva 3.)



Kuva 3 Lavoissa käytettäviä lavapahveja.

Työ aloitetaan aluksi tutustumalla lavaamon laitteiden toimintaan, ja käymällä läpi lavausprosessin työvaiheet. Samalla suoritetaan lavaamon nykytila-analyysi, jossa kartoitetaan muun muassa mitä tuotteita ja lavoja tuotannossa käytetään, sekä käydään läpi mitä toimenpiteitä suoritetaan kunnossapidon puolelta. Kun lavaamon toiminta on selvillä, niin voidaan aloittaa ongelmien kartoitus laitekohtaisesti. Jokainen työvaihe käy-

dään tarkkaan läpi, ja analysoidaan mitä ongelmia niissä esiintyy. Tässä tukena käytetään henkilökunnan kokemusta ja näkemystä haastatteluiden muodossa. Ongelmakoh-
tien selvittyä tehdään parannus- ja uudelleensuunnitteluehdotukset.

4 Lavaamo

4.1 Lavaamon kuvaus

Lavaamo on osa pakkaamoja, ja se myös suunniteltiin ja rakennettiin uudelleen tulipalon jälkeen vuonna 2003. Kun lavaamo aikanaan otettiin käyttöön yhdessä pakkaamon kanssa, niin se oli yksi moderneimmista lavaamoista Euroopassa. Lavaamon neljä eri lavaajaa, on liitetty tuotantolinjojen perään. Jokaisella pussipakkaus-koneella on oma lavaajansa, mutta palasokeri- ja siirappilinjalla on yhteinen lavaaja. Lavaajalla ajetaan ryhmäpakkaukset sekä yksittäispakkaukset lavojen päälle kerroksittain. Valmiit lavat liikkuvat rullakuljetusrataa pitkin käärintään, jossa lavat kääritään joko muovilla tai verkolla. Tämän jälkeen tulee lavatarroitus, jonka aikana lavan tiedot siirtyvät myös tietokantaan. Lopuksi lavat kulkevat rataa pitkin varaston puolelle, josta ne trukkien avulla viedään oikealle hyllypaikalleen. Lavaamo on siis täysin automatisoitu, ja lavat liikkuvat määrättyjen käskyjen ja ennakkotietojen mukaan. (Kuva 4.)



Kuva 4 Lavaamon alkupää.

Lavaamon toimii ympäri vuoden yhdessä pakkaamon kanssa, mutta lavaamo ei sido erikseen henkilökuntaa ohjaamaan tai valvomaan, vaan pakkauslinjojen operaattorit yhteistoiminnassa valvovat lavaamon toimintaa monitoreilta. Teoreettinen maksimikapasiteetti yhdellä lavaajalla on 55 lavaa tai lavaparia tunnissa, mutta käytännössä tunnin aikana lavoja menee lavaajan läpi noin 8 – 12. Läpäisy aika yhdelle lavalle on noin 7 – 9 minuuttia riippuen lavan koosta.

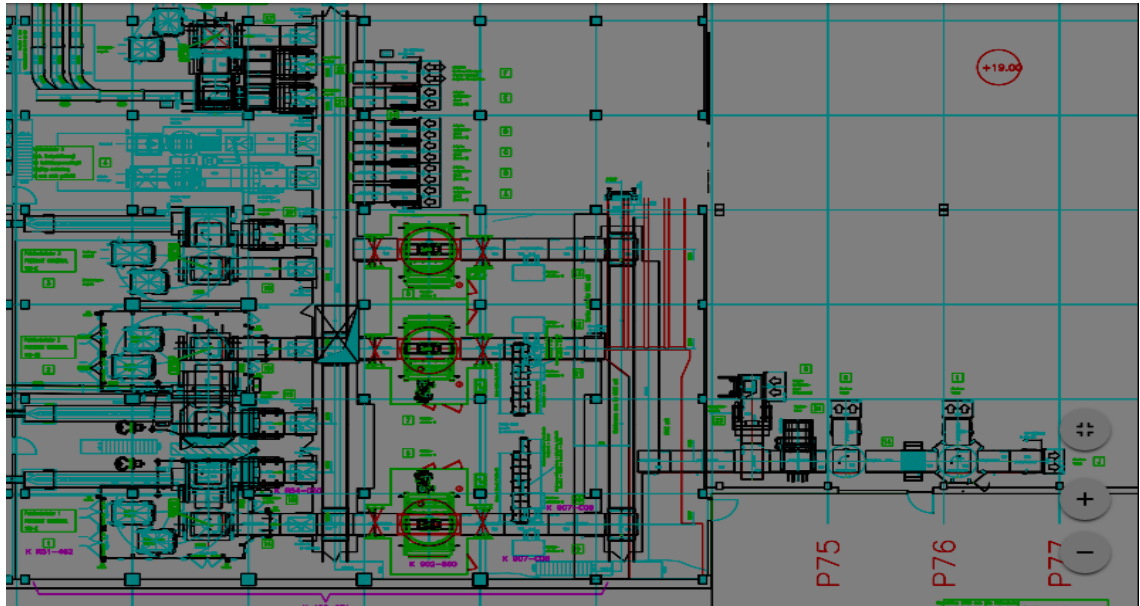
4.2 Lavaamon rakenne

Lavaamo voidaan jakaa kolmeen osaan, lavaukseen, käärintään sekä lavojen sisäänajoon. Jokaisella osalla on tietyt tehtävänsä tuotannonajon kannalta. Lavaukseen sijoituu lavan pinoaminen kerros kerrokselta joko yksittäispakkauksista tai ryhmäpakkauksista. Käärinnän osassa tapahtuu täysien lavojen käärintään lisäksi lavapahvin kauluksen liimaus, sekä lavan tarroitus. Kolmannessa osassa eli lavojen sisäänajon osassa on viisi rullakuljetusrataa, joihin lavapinoja laitetaan valmiiksi, joista lavat sitten siirtyvät lavaajien lavamakasiineihin kun niiltä tulee täyttöpöytä.

Lavausosa rakentuu viidestä osasta. Ensimmäisenä rullakuljetusradasta, jota pitkin lavat liikkuvat eri positioihin. Lavamakasiinista, johon lavapinot ajetaan. Lavapahvin asettimesta, joka nimensä mukaan asettaa lavapahvin lavan päälle, sekä pahvimakasiinista, johon lavapahvit pinotaan. Lopuksi lavaajasta, joka pinoaa kerrokset lavalle. Lavaajia on yhteensä neljä. Tässä opinnäytetyössä kuitenkin keskitytään ainoastaan lavaajiin, jotka ovat yhteydessä pussipakkaus koneisiin, ja ainoastaan lavaavat yksittäispakkauksia, eli lavaajat numero 1 ja 3.

Lavauspuolen erottaa käärintään ja lavojen sisäänajosta siirtorata. Lavojen siirtoradalla on kaksi lyhyttä kuljetusradan pätkää, jotka liikkuvat poikittaissuunnassa, vieden ja hakien lavoja näiden kolmen osan välillä. Näitä kuljetusradan pätkiä kutsutaan ”hiviksi”.

Käärintälaitteita on kolme, ja jokaisella käärintälaitteella on oma kuljetusrata, jonka varrella ovat muutkin tämän osan laitteet. Käärintälaitteiden edellä ovat liimauslaitteet, joita on kaksi. Ainoastaan käärintälinja, joka on tarkoitettu palasokeri- ja siirappilavojen käärintään, on ilman liimauslaitetta. Tämän lisäksi ainoastaan tällä linjalla kääritään verkolla, kun kaksi muuta käärintää käyttää muovikalvoa. Lisäksi käärintälinjoilla on lavojen tarroituslaitteet. Tarroituslaitteita on yhteensä viisi kappaletta. (Kuva 5.)



Kuva 5 Lavaamon pohjapiirustus; vasemmalla lavaajat, oikealla liimauslaitteet, käärijät, tarroittajat ja varastorata.

4.3 Ohjausjärjestelmä

Lavaamon MKS-ohjausjärjestelmä ylläpitää tuotetietoja, sekä kontrolloi ja seuraa tuotteiden lavausta, käärintää ja etiketöintiä. Lisäksi se raportoi tuotantoa käyttäjille, sekä BMC-järjestelmään. Ohjausjärjestelmä ohjaa kaikkia pakkaamon ja lavaamon koneita.

MKS-ohjausjärjestelmä ottaa vastaan tuotetietoja Lotus Notes -ohjelmalta. Sillä on myös mahdollista ylläpitää tuotetietojen luontia ja muokkausta. Se kommunikoi lavaajien ja kuljetinlogiikan kanssa. Ohjausjärjestelmän kautta valitaan ja ladataan ohjelmat lavaajille, sekä tarroitukseen. Ohjelmat ovat aina lavaajakohtaisia, eli jokaiselle lavaajalle ladataan oma tuotanto-ohjelma. Tarvittaessa lavatietoja on myös mahdollista muokata ja syöttää käsin. Ohjausjärjestelmästä pystytään myös seuraamaan kuljetinjärjestelmän tilaa. Ohjausjärjestelmä saa kaikilta laitteilta kättelyviestit ja signaalit, kun tietty toiminto on suoritettu, kuten esimerkiksi lavan etiketöinti on tehty. Ohjausjärjestelmään kuuluu

myös olennaisena osana tuotannonseuranta ja raportointi. Se lähettää myös tiedot BMC-järjestelmään, josta pystytään seuraamaan ajettua tuotantoa.

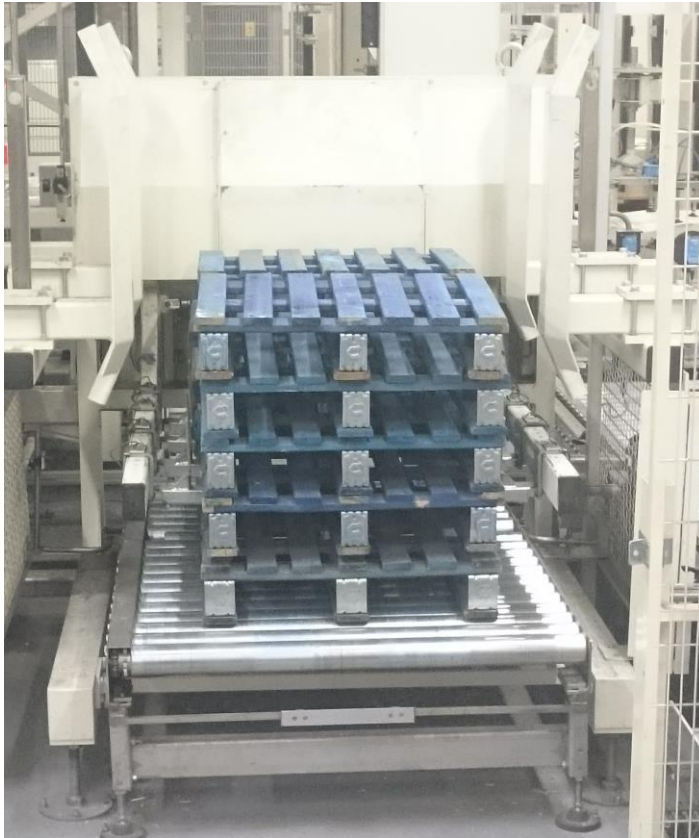
Uusi ohjausjärjestelmä otettiin käyttöön 2016 kesäkuun aikana. Uusi järjestelmä räätälöitiin nimenomaan nykyisen pakkaamon ja lavaamon tarpeita varten, ja sen valmisti suomalainen Orfer. Vanha järjestelmä oli amerikkalaisen Oraclen valmistama, ja se oli alun perin suunniteltu isoa pullotuslinjaa varten toiseen tehtaaseen. Oraclen järjestelmä oli tullut Kronessin kautta, joka oli vastuussa lavaamon rakentamisesta. Tämän takia ohjausjärjestelmässä oli paljon ylimääräisiä tietopisteitä, jotka eivät olleet käytössä pakkaamossa tai lavaamossa. Uusi järjestelmä on riisunut pois ylimääräiset tietopisteet, ja se on suunniteltu Suomen Sokerin tarpeiden mukaan. Tästä johtuen uusi järjestelmä on kevyempi prosessoida ja helppolukuisempi. Laitteiden logiikkaan ei sen sijaan koskettu, vaan nykyinen järjestelmä keskustelee vanhan logiikan kanssa. Laitteiden toiminta ei siis ole muuttunut, vaan päivitys on koskenut vain tietokantaa ja tietojen liikkumista. (11).

5 Lavaamon laitteiden toiminta

Seuraavassa käydään läpi lavaamon laitteiden toiminta. Laitteet käydään läpi lavojen liikkeiden mukaisesti. Ensimmäisenä lavat lähtevät liikkeelle lavamakasiinista, josta ne kulkevat pitkin rullakuljetusrataa lavaajan alle. Tässä vaiheessa lavapahvin asetin vie pahvin lavan päälle, minkä jälkeen lavaaja aloittaa oman toimintansa. Kun lava on tullut valmiiksi, niin se lähtee kulkemaan kohti liimalaitetta ja käärintää. Lopuksi lava saa lavatarran, ja se kuljetetaan varastoradalle, josta se loppujen lopuksi nostetaan hyllyyn.

5.1 Lavamakasiini

Lavamakasiini varastoi jokaisen lavaajan lavat. Lavamakasiiniin mahtuu kaksi lavapinoa peräkkäin, joista ensimmäinen on lavamakasiinin kynsien otteessa. Makasiinissa on kynnet, jotka tarttuvat lavoista ja nostavat ne ylös. Alimmainen lava lepää valmiina kuljetusradalla, mutta loput lavapinosta on nostettu ylös. Kun alimmainen lava on lähtenyt liikkeelle, niin lavamakasiini laskee uuden lavan radalle. Kun lavapino loppuu, niin seuraava pino ajetaan tälle positiolle. (Kuva 6.)



Kuva 6 Lavamakasiini ja sen sisään ajettuja myymälälavoja.

5.2 Rullakuljetusrata

Lavaamon perusta rakentuu rullakuljetusradoista. Näitä ratoja pitkin lavat liikkuvat yhdestä positiosta toiseen. Rullat ovat terästä, ja niiden päähän on istutettu ketjupyörät. Ketjupyörien läpi juoksee ketju, jota vaihdemoottori pyörittää. Rullien pyörimisnopeutta pystyy siis hallitsemaan vaihdemoottoria säätämällä. Ratojen molemmin puolin ovat kaiheet, jotka tarpeen tullen toimivat vasteina, joihin lavat tasataan. Rullakuljetusradan jokaisella positiolla on optiset anturit, jotka seuraavat lavojen liikkumista lavaamossa. Lisäksi anturit määrittävät paikan, johon lavan täytyy pysähtyä. Esimerkiksi, kun lava ajetaan käärintään, niin sen täytyy pysähtyä oikeaan kohtaan, jotta käärintäkelkka ei törmää siihen. Lisäksi lavaajan alle lavoja ajettaessa, ne asetetaan oikeille paikoilleen kuljetusradan työntäjien avulla. Lavaajan alle ajetaan lavaparista aluksi yksi lava radan päätykaidetta vasten, minkä jälkeen sen taakse nousee stoppari. Sitten toinen lava ajetaan sen perään stopparia vasten. Lopuksi sivutyöntäjät paikoittavat lavat oikeaan kohtaan myös poikittaissuunnassa. Jokaisella lavaajalla on myös kaksi kääntöpöytää. Ne kääntävät lavat radan kulmapisteissä oikeaan suuntaan. Kääntöpöydät liikkuvat 90 astetta. Rullakuljetusradat toimivat automaattisesti lavaamon logiikan käskyjen mukaan, mutta myös manuaalijäjo on mahdollista.

5.3 Lavapahvinasetin

Lavapahvinasetin (Kuva 7.) on lavaajan vieressä kiinnitettyä pylvääseen. Se nostaa pahvimakasiinista aluspahvin lavan päälle imukuppien alipaineen avulla. Imukupit aktivoituvat paineanturin avulla. Kun paineanturi painautuu pohjaan, niin imukupit aktivoituvat, ja tarrautuvat pahviin kiinni. Sen jälkeen asetin vie pahvin lavan päälle, ja imukupit kytkeytyvät pois päältä, kun pahvi on laskettu lavan päälle. Tämän jälkeen asetin liikkuu takaisin kotiasemaan. Pahvimakasiinissa on kaksi pinoa, joista pahveja nostetaan. Molemmista nostetaan samalla kertaa pahvit lavojen päälle. Makasiinien reunoilla on isot teräspylvää, joita siirretään sen mukaan, minkä kokoista pahvia pitää lavan päälle ajaa. Pylväitä on yhteensä kymmenen. Pahvikokoja on kahta erilaista.



Kuva 7 Lavapahvinasetin asettamassa lavapahveja lavojen päälle.

5.4 Lavaaja

Koska tässä työssä keskitytään lavaajiin 1 ja 3, niin ainoastaan näiden lavaajien toiminta käydään läpi. Pussipakkauskoneilta ajetaan yksittäispakkaukset kuljetinta pitkin lavaajalle, jonka avulla ne pinotaan lopulta lavalle. Kun pakkaukset lähestyvät saranahihnaketjukuljetinta pitkin lavaajaa, niin ensimmäisenä ne tulevat levylinjakakajalle, joka jakaa paketit neljälle erilinjalle. Linjakakaja on lyhyt kuljetushihna, joka jakaa paketit eri linjoille liikkuvien levyjen avulla. Levyt vaihtavat jakajalla paikkaa sitä mukaan, kun optinen silmä tunnistaa ohittavat paketit. Jakajalta paketit siirtyvät takaisin saranahihnaketjukuljettimille.

Linjakakajan jälkeen paketit saapuvat kääntäjälle. Sen tarkoituksena on kääntää tietyt paketit 180 astetta ympäri, jotta lavauskuvio muodostuu oikealla tavalla. Kun paketti menee kääntäjän siipien välistä, niin samalla hetkellä kääntäjä pyörähtää paineilman avulla ympäri, näin kääntäen siipien väliin jääneen paketin. Muun muassa ne paketit käännetään ympäri, jotka ovat lavan reunoilla, koska pakettien pohjan täytyy olla suunnattuna ulospäin. Näin saadaan lavan reunoista tasaisemmat, ja lavasta vakaampi. (Kuva 8.)



Kuva 8 Linjakakaja ja kääntäjät.

Lavaajalle saapuessa paketit pysäytetään jokaisen neljän linjan päätteeksi levystopparilla, joka nousee hihnakuljettimien ja lavaajan pöydän välistä. Kun jokaiselle neljälle kuljetushihnalle on saapunut riittävä määrä paketteja, niin stopparit laskeutuvat alas, ja päästävät paketteja läpi ryhmitysasemaan. Lavaajan ryhmittelyasema koostuu useista teräksisistä rivirullista. Rullien toisessa päässä niiden alla kulkee hihna, joka liikkuessaan

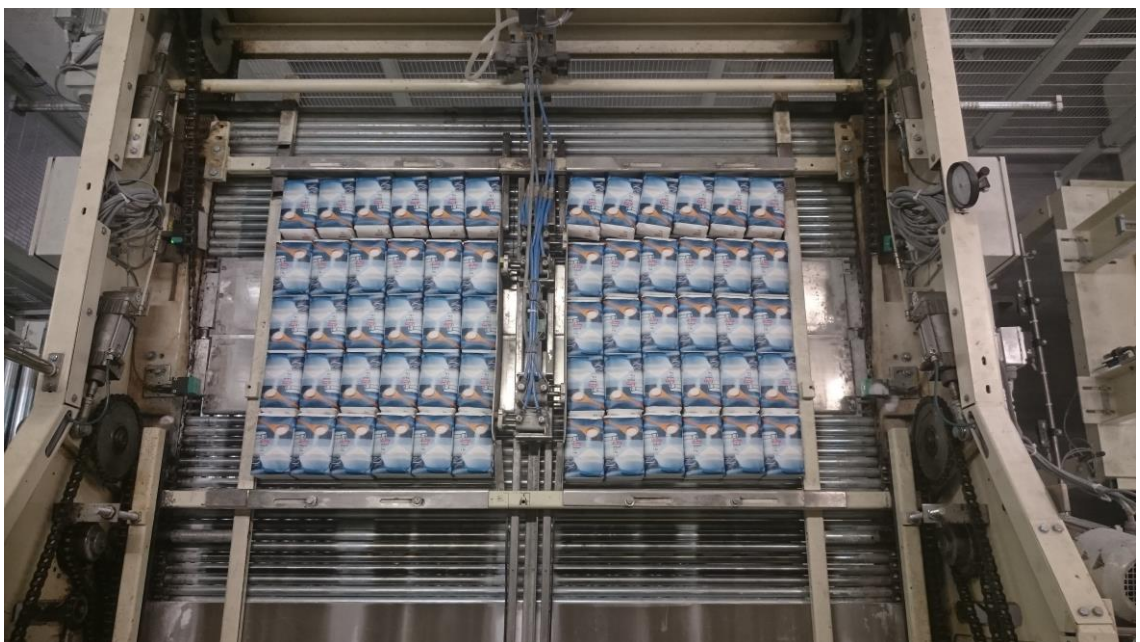
saa rullat pyörimään. Saranahihnaketjukuljettimen ja rivirullien nopeusero on riittävän suuri, jotta pakettien välille muodostuu tarvittava väli niiden tunnistamiseksi. Laskurivalokennojen avulla ryhmittelyasemalle syötetään oikea määrä yksittäispakkauksia. Kuvasta 9 voi nähdä, että pakkauksia käännetään vielä tarvittaessa 90 astetta. Kun sopiva rivimäärä on syötetty, niin valokennolaite tarkastaa oikean pakkausmäärän. Ryhmittelyaseman väljakajat pitävät paketit niiden oikeissa paikoissa, jotta oikea kerroskuviot voi muodostua. Väljakajat ovat rivirullien välissä, ja ne liikkuvat paineilmasylinterin avulla.

Lavakerros tehdään kahdesta puolikkaasta. Ryhmittelyasemalle ajetaan kerrallaan aina vain kerroksen toinen puoli. Kun lavakerroksen ensimmäinen puolikas on valmis, niin kerrostyönnin vie sen ryhmittelyaseman sivuun, jotta toinen puolikas mahtuu ryhmittelyasemalle. Kun täysi lavakerros on valmis, niin kerrostyönnin vie kerroksen lavaajan hissiin. Lavakerroksia tulee lavalle 11 - 14 kerrosta, riippuen siitä mitä tuotetta ajetaan. Lavauskuvioita on kahta erilaista, ja niitä vuorotellaan kun lavaa pinotaan. Tämä johtuu siitä, että näin lavoista tulee vakaampia ja tiiviimpiä. (10.). (Kuva 9.)



Kuva 9 Yksittäispakkauksien ryhmittely ryhmittelyasemaan lavaajalla.

Kun lavakerros on hississä, niin ensimmäisenä hissinn työntäjät tiivistävät kerrosta jokaiselta sivulta. Työntäjien liike määräytyy pulssianturin mukaan, joka laskee työntäjän moottorien kierrokset, ja tämä samalla määrittää sen, kuinka tiiviitä kerroksista tulee. Lavaajan hissi tunnistaa korkeuden kosketusanturin avulla. Korkeusanturi rakentuu optisesta silmästä ja sen vastakappaleesta. Kun tämän linjan väliin osuu lava tai lavakerros, niin logiikka saa käskyn lavata kerrokset. Kun oikea korkeus on löytynyt, niin hissinn pohjan kaihtimet aukeavat, ja pudottavat muodostetun lavakerroksen lavan päälle. Tämän jälkeen hissi vielä liikkuu kerroksen tasalle, ja tiivistää sen lopuksi vielä uudesta. Lopuksi hissi ajaa itsensä takaisin kotiasemaan, ja sulkee kaihtimet, jotta uusi kerros voidaan taas ajaa lavalle. (Kuva 10.)



Kuva 10 Lavakerros lavaajan hississä, jokaisella sivulla työntäjät

5.5 Liimauslaite ja liima

Ennen käärintää, valmis lava menee liimauslaitteen läpi. Liimauslaitteen suuttimet ovat teräspalkin päässä, joka toimii jousella. Kun lava kulkee liimauksen läpi, niin pyörät, jotka ovat teräspalkin päällä, ottavat lavan etupuolelta vastaan ja siirtyvät lavan läpi mennessä sen sivuille. Palkki siis toimii jousiavusteisena, eli se palautuu takaisin paikalleen, kun lava on mennyt täysin liimauksen läpi. Liimapistoolit palkkien päässä ampuvat liimaa lavapahvin kauluksien päihin. Liimauslaite tunnistaa oikean liimauskohdan optisen anturin avulla. Kun anturin pää peittyy, niin liimapistooli aktivoituu ja ampuu liiman samalla hetkellä. Liimauslaitteessa on liimapistoolit molemmilla puolilla rataa, näin lavapahvin kauluksen kaikki neljä kulmaa tulee liimatuksi. (Kuva 11.)



Kuva 11 Lavapahvien liimauslaite, teräspalkkien päässä liimapistoolit, ja taustalla näkyy sininen liimalaite.

Liimana käytetään Sitomelt 2535 EVAC -sulateliimaa. Sen keskeinen ominaisuus on pitkä avoin aika, ja sitä voidaan käyttää elintarviketeollisuudessa pakkauskäyttöön. Liimalla on nopea sitomiskyky, ja pääasiassa sitä käytetään kirjansidontalinjoissa sivuliimana. (3.)

Teknisiä tietoja:

- vaalean keltainen väri
- pehmenemispiste 69 °C
- käyttölämpötila 150 – 180 °C
- levitysmenetelmät: suutin, kiekko, siirtovarsi

5.6 Käärintälaite

Valmiiksi lavattu lava ajetaan käärintäkoneen (Kuva 12.) keskelle. Radan alta nousevat paineilmalla toimivat kynnet, jotka nostavat lavapahvin kaulukset lavakerrosta vasten. Käärintäkoneen yläpainaja laskeutuu puristamaan lavaa päältä päin, ja käärintäkelkka lähtee pyörimään lavan ympäri. Ensin käärijä vetää muutaman kierroksen muovikärettä lavan ympäri aloittaen ylhäältä ja laskien alas lavapahvin kauluksen päälle. Tässä vaiheessa kynnet irrottavat otteensa ja laskeutuvat takaisin radan alle. Samalla yläpainaja nousee ylös ja lavan yli vedetään suojamuovi. Tämän jälkeen käärintäkelkka jatkaa työtään, ja käärii lavan loppuun. Lopuksi käärijä saumaa muovin kiinni, ja palaa takaisin kotiasemaan.



Kuva 12 Käärintälaite Octopus 1800 SM.

5.7 Lavatarralaite

Käärinnän jälkeen lavatarroitetaan (Kuva 13.). Lavaan tulee kaksi tarraa, yksi etupuolelle ja toinen kylkeen. Tarralaite tulostaa tiedot mustenauhan avulla tarraan. Tarraan tulee tuotetiedot, päivämäärät sekä viivakoodit jäljittämistä varten. Tarra isketään lavaan kiinni tarralaitteen pneumaattisen painajan avulla. Kun tarra tulostetaan tarranauhasta, niin se irtoaa nauhasta painajan levyille paineilmavirran avulla. Painaja sitten liikkuu sylinterin avulla ja painaa tarran lavaan kiinni. Painajan levyn kulmissa on vielä pienet sylinterit, jotka painavat tarraa kulmista, jotta se jää varmasti lavaan kiinni.



Kuva 13 Lavatarrain painamassa tarraa kiinni valmiiseen lavaan.

6 Lavaamon nykytila

6.1 Nykytila-analyysi

Erilaisia tuotteita, joita koko lavaamossa käsitellään, on yhteensä 54 erilaista. Jokaisella näistä on oma lavausohjelma, joka käsittää lavan, lavapahvin, lavauskuvion, käärintän ja lavatarran. Suurimmaksi osaksi lavauskuviot ovat kaikilla samanlaisia. Esimerkiksi, palasokeriryhmäpakkaukset lavataan aina samalla tavalla, jos lavana on FIN-lava. Lavoja on kuitenkin erilaisia, mutta pääasiassa yhdellä lavaajalla käytetään samankokoisia lavoja. Lavatyyppejä joita käytetään, ovat

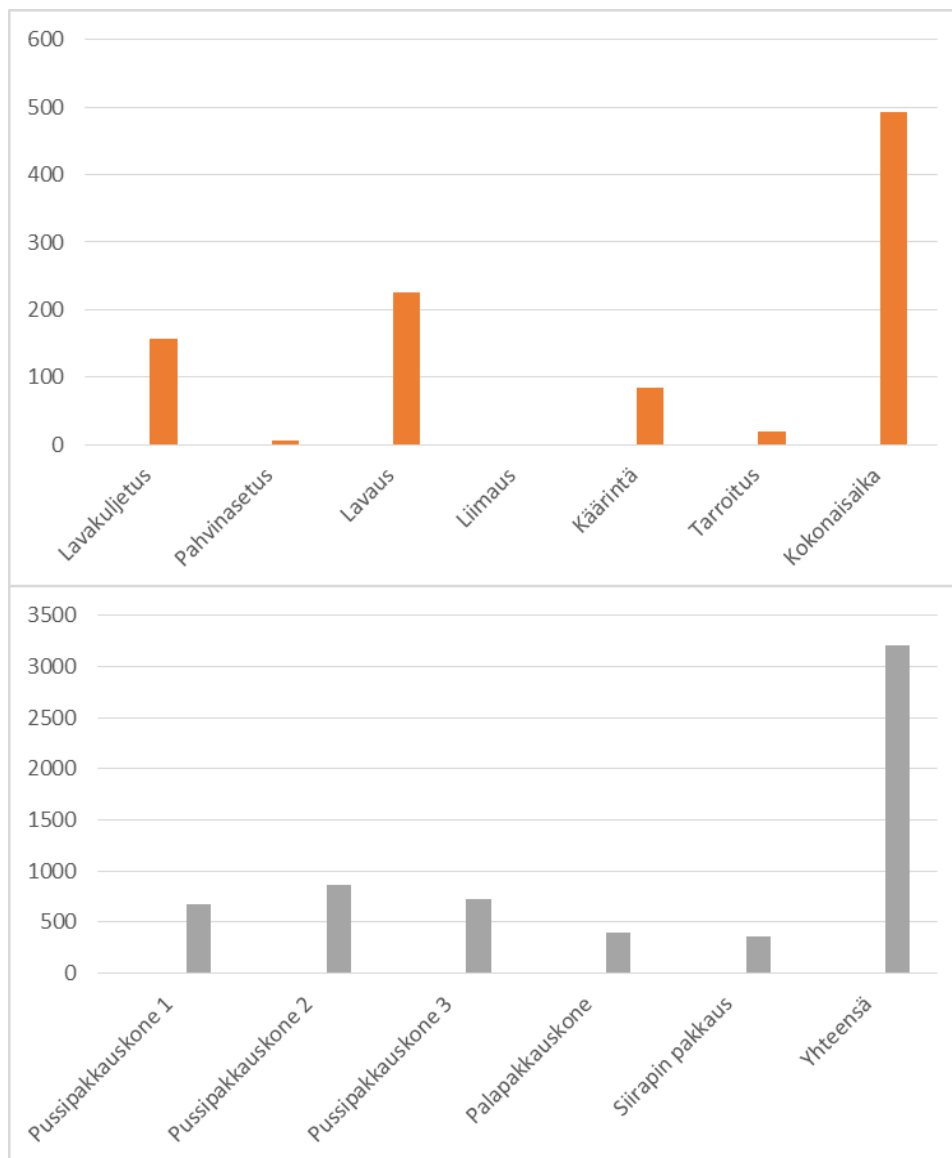
- FIN-lava
- kertakäyttöinen FIN- ja Euro-lava
- myymälälavat

Tuotteita, joita lavaajilla 1 ja 3 ajetaan, on yhteensä 13 erilaista. Kidesokerilaatuja on kolmea erilaista, mutta ne eivät aiheuta yksittäispakkauksissa kokojen muutoksia. Kidesokerin lisäksi pakataan hillosokeria, jonka yksittäispakkauksen korkeus on noin 10 mm korkeampi kuin normaalin kidesokerin. Näiden kahden eri sokerilaadun välinen ero aiheuttaa lavaajalla hissien tiivistäjien säätämistä, koska lavauskuviot ovat erilaisia.

Erilaisten sokerilaatujen lisäksi tuotteita ajetaan erilaisille lavoille. Lavoja joille tuotteita lavataan, on kahta eri myymälälavatyyppiä. Jatkossa kuitenkin lavaus ollaan keskittämässä vain yhdelle myymälälavatyypille. Tällä muutoksella päästään eroon lavojen vaihtamisesta, ja lavaaminen saadaan vakioitua yhdelle lavatyypille. Myymälälavan mitat ovat

- korkeus, 145 mm
- leveys, 600 mm
- pituus, 800 mm

Lavaamo toimii pääsääntöisesti ympäri vuorokauden viisi päivää viikossa. Viikon aikana lavoja kulkee lavaamon läpi keskimäärin 3 000 kappaletta. Kuitenkin tuotantomäärät vaihtelevat viikoittain, joten lavamäärät saattavat myös olla alle tai yli keskimääräisen lukumäärän. Yhden lavan tai lavaparin läpimenoaika kun se lähtee lavamakasiinista ja päättyy varastoradalle, on noin kahdeksan ja puoli minuuttia. Läpimenoaikaan vaikuttaa lavakerrosten lukumäärä ja käärintä. Alla olevaan kuvaan on merkitty keskimääräiset ajat, jotka kuluvat jokaisen lavaamon laitteen toimintaan. Liimaukseen ei kulu aikaa ollenkaan, koska liimaus tapahtuu samalla, kun lava liikkuu käärintään.



Kuva 14 Tuotteiden keskimääräiset tuotantomäärät viikossa pakkauskoneittain, ja lavaamon toimintoihin kuluva aika sekunneissa mitattuna.

6.2 Lavaamon kunnossapito

Lavaamossa ei ole tehty mekaanisia päivityksiä sen rakentamisen jälkeen. Myöskään suuria huoltotoimenpiteitä, kuten kuljettimien vaihtoa ei ole tarvinnut tehdä. Ainut päivitys, joka lavaamoon on tehty, liittyy ohjausjärjestelmään. Päivitys ei kuitenkaan ole vaikuttanut lavaamon toimintaan, vaan laitteet toimivat edelleen samalla tavalla kuin aikaisemmin.

Lavaamossa tehdään jaksottaisena huoltona ainoastaan vuosihuolto, joka tehdään jouluseisakin aikana ja alkuvuodesta. Sen aikana käydään läpi lavaaja, kuljettimet, liimalaitteet ja käärintä. Vuosihuoltoon kuuluu lähinnä laitteiden kunnan tarkastus. Jos laitteista löytyy vikaa, tai huomataan osien tarvitsevan vaihtoa, niin siitä tehdään huoltoilmoitus, ja kunnossapitotoimenpiteet suoritetaan joko seisakin aikana tai myöhemmin sen jälkeen. Vuosihuollon aikana tehdään myös voiteluita muun muassa rullakuljettimille ja keskittäjille. Lisäksi vaihdetaan suodattimet liimalaitteista, ja testataan pneumaattiset toimilaitteet. Sähköpuolella on myös säännöllisenä vain vuosihuolto, johon kuuluu laitteiden toiminnan tarkastus.

Vuoden aikana ei tehdä vuosihuollon lisäksi muita säännöllisiä huoltoja, vaan kaikki tarkistukset ja huollot ovat satunnaisia. Kun asentajat saavat kutsun lavaamoon korjaamaan laitetta, niin samalla he tarkistavat myös muun laitteiston toiminnan. Lavaamossa on harvoin mennyt laitteita rikki mekaanisesti, eli ne ovat pääasiassa varmatoimisia. Laitteiden toiminnat ovat varsin yksinkertaisia, mikä myös tukee sitä, että niissä esiintyy harvoin vikaantumista. Yleensä viat ovat koskeneet hihnojen ja ketjujen kulumista, sekä hissien kaihtimien vääntymistä.

Kunnossapitojärjestelmä on tehnyt siirtymistä SAP:n puolelle, joten häiriöilmoituksia on ehtinyt kertymään todella vähän. Pääasiassa ongelmakohdat ovatkin vanhanaikaiseen tapaan muistin varassa. Lisäksi kaikista laitteista ei tule häiriöilmoituksia järjestelmään, joten niitä ei voida seurata. Häiriöt jotka lavaamossa ilmenevät, johtuvat yleensä siitä, että laitteille on tehty säätöjä. Kun tuotteita on ajettu, ja huomattu että esimerkiksi lava ei ole riittävän tiivis, niin hissien tiivistäjiä on säädetty. Tämä säätö taas vaikuttaa siihen kuinka lavapahvin kaulukset asettuvat, ja se saattaa aiheuttaa ongelmia myöhemmin,

esimerkiksi käärinässä. Kun laitteita säädetään yhtä ajoa varten, niin nämä säädöt harvoin toimivat laadunvaihdon jälkeen, ja laitteita säädetään uudelleen. Tuotteille pitäisi siis olla vakiosäädöt, joilla ajettaisiin aina, ja näin saataisiin minimoitua erilaisten säätöjen vaikutus tuotantoon. (3.)

7 Vika-analyysi

Ongelmien löytämiseksi oli tutustuttava laitteiden päivittäiseen toimintaan, ja otettava huomioon virheet joita tuotannon ajon aikana syntyy. Vika-analyysissä käytiin läpi kaikki ongelmat, jotka aiheuttavat lavapahvien kaulusten huonoa liimaantumista. Analyysiä tehdessä haastateltiin myös pakkaamon vuorovastaavia, sekä kunnossapidon mekaani-
sia ja sähköasentajia.

Lisäksi oli pyrittävä löytämään puutteet, joita laitteista löytyy tietyn tehtävän suorittami-
seen. Tärkeänä tiedonlähteenä toimii tietenkin henkilökunta. Heitä haastatteleamalla, ja heidän kanssaan päivittäin töitä tekemällä löytyy suurin osa ongelmista, jotka aiheuttavat lavapahvien kauluksen huonon liimauksen. Myös huoltohenkilökunnan näkemys on tärkeä, koska he korjaavat suurimmat ongelmat, joita lavaamossa ilmenee. Tähän liittyen laitteiden huoltohistoriasta olisi helppo nähdä heikot kohdat, joissa esiintyy eniten ongelmia. Koska huoltohistoriaa ei tällä hetkellä löydy, niin joudutaan analyysissä tukeutumaan asentajien muistinvaraiseen tietoon.

7.1 Pakkauskoneesta aiheutuvat ongelmat

Kun ongelmia alettiin etsimään, niin se täytyi aloittaa jo ennen lavaamoa. Ensimmäiset ongelmat lavaamiseen tulevat pakkauskoneelta. Kun pakkauskoneella ajetaan yhden kilon pussisokeri, niin tuotannon aikana pussin korkeus muuttuu. Pakkauksen korkeus ei pysy täysin vakiona, koska sokerikiteen koko ja paino vaihtelee. Tästä johtuen pakkauskone joutuu tekemään erikorkuisia pusseja, vaikkakin niiden paino pysyy samana. Korkeuserot pusseissa saattavat olla jopa 5 mm, joka kertaantuu lavauskerrosta ajettaessa. Kun lavaaja tekee lavakerroksen, niin lavakerrosta tehdessä lavaaja ajaa jopa seitsemän pussia peräkkäin. Tämä tarkoittaa sitä, että kun pussit ovat viisi milliiä korkeampia, niin lavauskerroksessa se voi tarkoittaa parhaimmillaan 35 mm:n eroa aiempaan lavakerrokseen. Tästä aiheutuu se, että lavaajan työntäjät, jotka tasoittavat kerroksen reunat, eivät

saa suoritettua liikettään täysin loppuun. Tästä virheestä lavaaja ilmoittaa virheen, ja pysäyttää koneen. Lisäksi erikokoiset lavakerrokset aiheuttavat sen, että kerroksen asettuminen lavalle saattaa olla sivussa ja lavapahvin kauluksen sauman päällä, jolloin kaulusta ei saada myöhemmin taitettua käärinnässä oikein.

Kun lavakerroksen koko kasvaa, eivätkä työntäjät saa suoritettua liikettään täysin loppuun, niin lavaajan työntäjien työkerroksen pituutta joudutaan säätämään. Työntäjien raja-antureiden paikkaa muutetaan niin, että työntäjät saavat suoritettua liikkeen loppuun, ja kone kykenee jatkamaan työtään keskeytyttä. Raja-antureiden paikkaa ei muuteta takaisin ennen kuin huomataan, että lavakerroksista tulee liian löysiä. Tästä voi huomata, että raja-antureita säädetään usein, eikä niille ole olemassa nollakohtaa, josta niiden työntöpituus voitaisiin laskea.

Yksi iso ongelman aiheuttaja on normaalilta kidesokerilta vaihto hillosokerille. Hillosokeripussit ovat noin 15 mm korkeampia kuin normaalit kidesokeripussit. Tästä johtuen hillosokerin lavauskuvio on erilainen, ja kerrokseen ajetaan vähemmän yksittäispakkauksia. Vaikka lavakerroksessa on vähemmän pakkauksia, niin joudutaan lavaajan työntäjien työntöpituutta tälläkin kertaa säätämään, ja asettamaan ne hillosokerin ajoa varten. Haastatteluissa on ilmennyt, että joka kerta kun tehdään laadunvaihtoja hillosokerin ja kidesokerin välillä, niin tuotannon ajon alussa on paljon ongelmia lavaajalla, ja nimenomaan sen kanssa, miten lavakerrokset asettuvat lavalle. Usein tapahtuu lavakerroksien sortumia, sekä lavakerroksen asettumista väärään kohtaan lavalle. (4.)

7.2 Lavaajalla esiintyvät ongelmat

Lavaajalla syntyvät virheet ovat pääasiassa niitä, jotka aiheutuvat pakkaus koneen toiminnasta, ja jotka edellisessä kappaleessa käytiin jo läpi. Kuitenkin säätäminen, jota joudutaan välillä tekemään lavaajan työntäjien kanssa, on yksi suurimmista ongelmista. Työntäjien tarkoituksena on kuitenkin tasata lavakerroksen reunat lavojen reunojen myötäisesti. Koska työntäjille ei ole määritetty nollapistettä, jonka mukaan niitä voitaisiin säätää, tai jonka mukaan tehdä asetukset eri laatujen ajoa varten, niin oikean työntöpituuden arviointi on vaikeaa. Työntäjien säätämistä aiheutuvat ongelmat ovat liian tiiviit lavakerrokset tai liian löysät. Kun lavakerros on liian tiukka, niin kerroksen reunat ovat lavojen reunojen sisäpuolella, mikä aiheuttaa pahvien kauluksia taittaessa sen, että kaulukset taittuvat saumauskohdan sijaan lavakerroksen reunan kohdasta. Kun lavakerros on liian

löysä, niin sen reunat ovat lavapahvin saumojen päällä, jolloin pahvia ei päästä taittamaan lavakerrosta vasten. Työntäjien säätämisestä koituva ongelma on myös se, että työntäjät saattavat tasata lavakerroksen sivuun lavan keskikohdasta. Silloin yksi tai useampi sivu lavakerroksesta voi olla lavapahvin sauman päällä. Työntäjien oikeanlainen toiminta lavaajalla on varsin tärkeää, eikä vain lavakauluksen liimauksen takia vaan myös siksi, että liian tiiviit tai löysät lavat sortuvat helposti. Sortumat aiheuttavat pysäytyksiä lavaajilla, minkä takia tuotanto joudutaan pysäyttämään siivoamisen ajaksi. Lisäksi sortunut lava joudutaan ajamaan uudelleen sokerin puhdistusprosessiin, eli siitä tulee hukkalava, joka on pois sen hetkisestä tuotannosta. Sortunut lava voi aiheuttaa myös ylimääräisiä ongelmia lavaajalla, kuten lavapositioiden katoamisen tai lavojen väärin ajoa siksi, kun sortuneet pakkaukset ovat osuneet optiseen anturiin ja kääntäneet sitä, jolloin se kadottaa vastakappaleensa.

Ongelmana on myös lavakerrosten pudottaminen liian korkealta. Lavaajan hissien pohjassa on korkeusanturi, jonka toiminnan mukaan hissien kaihtimet avautuvat ja tiputtavat lavakerroksen lavalle. Korkeusanturin toimintaa kuitenkin haittaavat käyrät lavapahvit. Käyrät pahvit voivat olla reunoilta jopa muutamia senttejä irti lavasta, jolloin ne hämäävät hissien korkeusanturia avaamaan kaihtimet liian korkealta. Tällöin lavakerros ei osu kunnolla lavan päälle vaan on sivussa, tai pahimmillaan koko lavakuvio on kokonaan hajonnut.

7.3 Lavapahvin asetus

Lavapahvin asettaminen on yksi tärkeimmistä vaiheista, ja siinä esiintyvät ongelmat tai virheet näkyvät lopullisessa tuloksessa lavakauluksen roikkumisena tai huonona liimauksena. Suurin ongelma tässä on makasiinin tolppien säätäminen laadunvaihdon yhteydessä. Tolppia siirtämällä määritetään se, kuinka tiukka makasiini on. Tämä vaikuttaa siihen, kuinka suuri toleranssi pahveilla on liikkua makasiinissa, sekä siihen, miten pahvit asettuvat lavan päälle. Makasiinissa saa olla toleranssia korkeintaan 5 mm, jotta pahvien asettuminen lavojen päälle olisi vakio. Tolppia liikuttamalla määritetään lisäksi se, mihin pahvit asettuvat. Koska lavapahvien asettimen liike on aina vakio, niin tolppien asemointi on erittäin tärkeää, jotta lavapahvien kauluksen liimaus onnistuu. Jos pahvimakasiini on säädetty väärin, niin silloin lavapahvien saumat asettuvat lavojen reunojen ohi, jolloin myös lavakerrokset asettuvat pahvin saumojen päälle, eikä kaulusten liimaus onnistu. Lisäksi jos lavamakasiinissa on liikaa toleranssia, niin pahvien asemointi lavoilla vaihtelee liikaa.

Pahvinasetin toimii imukupeilla ja kosketusanturilla. Kosketusanturin toiminta määrittää sen, koska imukupit ovat toiminnassa ja koska eivät. Tässä ongelmia aiheuttavat erikorkuiset lavat. Lavoissa on korkeusvaihtelua pahimmillaan 20 mm. Kun lavaukseen tulee lavapari, jolla on reilusti korkeuseroa, asetin päästää pahveista irti korkeamman lavan mukaan, mikä aiheuttaa sen, että lavapahvin on mahdollista liikahtaa sivulle matalammalla lavalla.

7.4 Lavakuljetus

Lavojen kuljettaminen tapahtuu rullakuljettimilla, jotka toimivat vaihdemoottorin ja ketjun avulla. Koska suurin osa ketjuista ja ketjupyöristä on alkuperäisiä, niin venymät ja kulumat aiheuttavat radan nykimistä ja huonoa liikkumista. Nykiminen on etenkin silloin häiritsevää, kun lava täytyy ajaa tarkasti tiettyyn positioon. Esimerkiksi silloin kun lava ajetaan lavaajan alle, ja jos nykimistä esiintyy, niin lava asettuu väärään kohtaan, jolloin pahvit ja lavakerrokset asettuvat väärin. Lavaajan alla kuitenkin kuljetusradan työntäjät voivat korjata paikannuksen. Etenkin käärinnässä nykiminen on huono asia, koska lavan paikka tunnistetaan optisten antureiden avulla. Jos lava menee liian pitkälle, niin käärinnässä olevat kynnet voivat noustessaan jopa kipata lavan. Lisäksi nykivä lavakuljetus aiheuttaa lavojen sortumisia kuljetuksen aikana.

7.5 Liimauslaite

Lavojen liimaus oli yksi ongelmakohta, joka nousi esille haastatteluissa. Suurimpana ongelmana koettiin pitkä liimausaika, jonka toi myös esille liimauslaitteen toimittaja. Koska liimausaika on liian pitkä, joudutaan käyttämään tarraliimaa. Kun lavapahvin kaulus nostetaan käärinnässä ylös, niin liimaa valuu kuljettimien päälle ja kuljetusradan alle. Tämän lisäksi liimaus ei välttämättä pysy kunnolla kiinni, koska liiman jähmettyminen kestää niin pitkään. Lisäksi jos liimauskohtaan kohdistuu paljon voimaa lavakerroksesta, niin liima väsyä ja liimaus aukeaa.

Syy pitkään liimausaikaan löytyy liimalaitteen positiosta kuljetusradalla. Se sijaitsee ennen käärintää, sen sijaan että se olisi samassa yhteydessä käärintälaitteen kanssa. Aika siitä, kun ensimmäiset liimajäljet on ammuttu ja lavakaulukset on kiristetty lavakerrosta

vastan, on noin 30 sekuntia. Vaikka lava menee pysähtymättä liimalaitteen läpi, niin aikaa kuluu kuitenkin lavan siirtymiseen, pysähtymiseen, käärinnän kynsien asettumiseen ja itse käärintään. Tästä syystä on käytettävä hitaasti jähmettyvää liimaa.

Liiman laadun takia myös liimauslaitteeseen syntyy ongelmia. Liimalaitteen pannu on päällä useita tunteja kerralla, parhaimmillaan monta viikkoa, jos viikonloppuisin on myös tuotantoa. Tämä johtaa siihen, että liima palaa pannuun, putkistoon ja pistooleihin. Palaminen aiheuttaa karstoittumista, joka hiljalleen tukkii putkistoa ja liimapistooleja. Tästä syystä liimapistoolien päistä on jouduttu poistamaan suuttimet, koska ne tukkiutuivat usein. Kun suuttimet eivät ole säännöstelemässä liimaa, niin sen vuoksi pahvien kauluksiin ammutaan tarpeettoman suuri liimajälki. Tästä johtuen liimaa alkaa kertymään piistoolin päässä olevaan anturiin, jonka tarkoituksena on tunnistaa liimauskohta. Kun liimaa on kertynyt tarpeeksi anturin päähän, se ei enää tunnista liimauspaikkaa, vaan lavat menevät suoraan sen ohi. Tällöin liimaa ei tule pahvikauluksiin, jolloin kaulukset aukeavat, kun muovikääreeseen poistaa lavan ympäriltä.

Yksi ylimääräinen ongelma tuli esille kun haastateltiin kunnossapitoasentaja Krister Suomista. Hän kertoi: "Liimalaite päästää lavoja ohi ilman liimausta sähkökatkon jälkeen, eikä tästä ongelmasta tule mitään ilmoitusta"(7.). Ongelma on vakava, koska jos tätä ei huomata riittävän aikaisin, niin lavoja voi ehtiä mennä liimalaitteen ohi varastoon useita kymmeniä.

7.6 Käärintä

Käärintälaitteen suurimpana ongelmana ovat sen kynnet. Kynnet siis nousevat radan alta painamaan pahvikaulukset lavaa vasten. Tässä ongelmana on se, että kynnet ovat ylimitoitettu, eli ne ovat liian suuret kyseiseen tehtävään, ja niille ohjelmoitu liike on vääränlainen. Koska kynnet ovat suuret, niin käärintämuovi ei pääse parhaalla mahdollisella tavalla puristamaan liimauskohtaa kiinni. Lisäksi kun käärintä on valmis, niin kynnet avautuvat ja lähtevät laskeutumaan takaisin radan alle, ja samalla repivät muovin rikki, mikä vähentää liimaukseen kohdistuvaa puristusta.

7.7 Laadunvaihto

Haastatteluissa tuli usein esille myös laadunvaihdosta aiheutuvat ongelmat. Etenkin kun lavapahvien koko vaihtuu, niin pahvimakasiinin säätäminen tuottaa ongelmia. Makasiinin säätäminen on pakkaajan vastuulla, ja pakkaajasta riippuen myös säätöjen tarkkuus vaihtelee. Epätarkka makasiinin säätäminen johtaa siihen, että lavapahvien paikka lavojen päälle vaihtelee, ja se tuottaa ongelmia liimauksessa sekä käärinnässä.

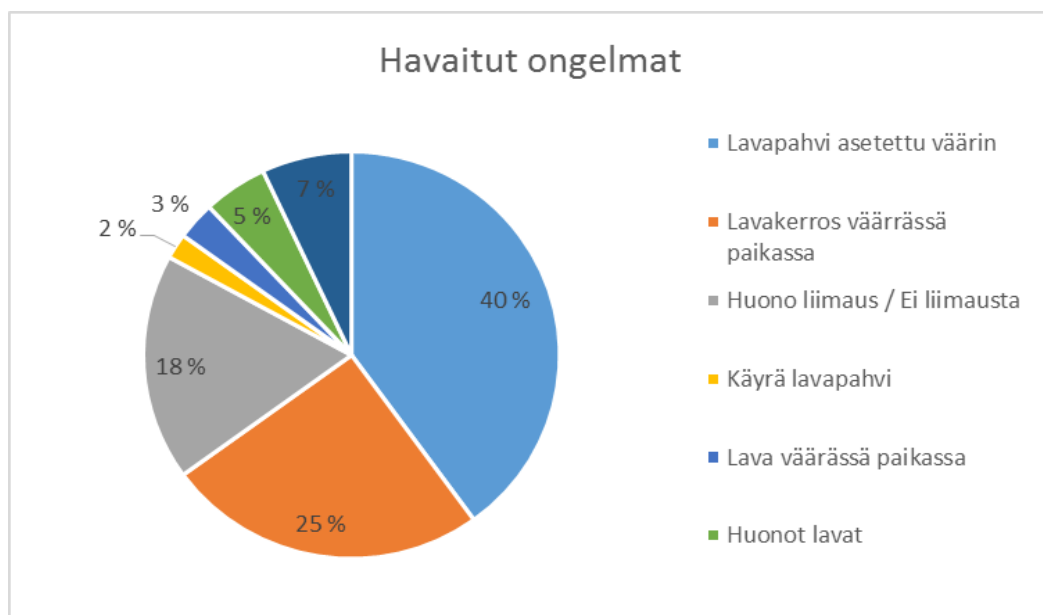
Erityinen ongelma on laadunvaihto tavallisen kidesokerin ja hillosokerin välillä. Tässä suurimman ongelman aiheuttavat pussien koot, joka johtaa useimmiten siihen, että myös lavaajan työntäjiä joudutaan siirtämään. Varsinkin kerrostyönnintä joudutaan säätämään tässä tapauksessa, ja oikean säädön löytäminen vie aikaa.

8 Vika-analyysin yhteenveto ja päätelmät

Analyysin tehtyä voidaan päätellä, että suurimmat ongelmat tuottavat lavaamon alkupään laitteet, sekä laadunvaihto. Lisäksi liimalaitteiden nykyinen positio aiheuttaa ongelmia pitkän aukioloajan takia. Tästä syystä liimalaitteiston uudelleen suunnittelu otettiin myös yhdeksi kehityskohteeksi. Seurantajakson aikana pyrittiin rekisteröimään kaikki yksittäiset ongelmat joita syntyi. Kuitenkin tässä haasteena aiheutui se, että moni ongelma oli riippuvainen henkilökunnan edesottamuksista. Esimerkiksi lavapahvien asettumisesta koituvat ongelmat harvenivat, kun vuorovastaavat säätivät lavamakasiinit. Tästä johtuen vika-analyysi perustettiin ongelmien vakavuuden pohjalle, eikä niiden esiintymismäärien mukaan.

Kehittämisesursseja suunnattiinkin pääasiassa pahvimakasiinin ja lavaajien työntäjien parantamiseen, sekä liimalaitteen uudelleen suunnitteluun. Lisäksi laadunvaihdossa aiheutuvien ongelmien määrää pyritään minimoimaan ratkaisuja kehittäessä. Myös harvinaisemmat ongelmat pyritään ratkaisemaan, jotta tuotannonajon ei tarvitsisi keskeytyä niiden takia.

Laadunvaihdossa aiheutuvat ongelmat on listattu niiden esiintymismuodon mukaan kuvan 15 diagrammiin. Vaikka laadunvaihto itsessään on ongelma, niin aiheutuneet ongelmat täytyy silti käsitellä ominaan. Näin on helpompi hahmotella, mitkä ongelmat vaativat eniten kehitystyötä.



Kuva 15 Havaittujen ongelmien esiintymismäärät suhteessa toisiinsa.

Ongelmia ratkaistaessa otettiin huomioon myös Lean-ajattelumalli, koska Suomen Sokeri oli päättänyt ottaa tämän käyttöön pussipakkauslaitteilla. Lisäksi Lean on hyvä työkalu ongelmien ratkaisuun ja hukkan vähentämiseen.

9 Lean-ajattelutapa lyhyesti

Lean-ajattelutapa on työkalu, jota hyödynnetään teollisuudessa, ja muilla toimialoilla. Lean kehitettiin alun perin Japanissa, Toyotan tuotantoperiaatteiden mukaan. Aluksi se levisi tietenkin autoteollisuuteen, mutta myöhemmin Leanin periaatteita alettiin soveltaa myös muilla teollisuuden toimialoilla. Lean-malli pohjautuu tuotannon organisointiin ja etenkin jatkuvaan kehitykseen. Jatkuvan kehityksen avaimena on henkilökunnan osallistuminen kehityshankkeisiin. Leania pyritään osoittamaan niille tuotannon työvaiheille, joissa tuotteen arvo syntyy asiakkaalle. Osana tähän kuuluu myös se, että turhista ja arvoa tuottamattomista työvaiheista hankkiudutaan eroon, tai ainakin minimoidaan ne. Turhia työvaiheita ovat muun muassa varastointi ja kuljetukset, kun taas arvoa tuottavat työvaiheet ovat esimerkiksi tuotteen muokkaaminen tai pakkaaminen. (8, s. 6 - 7.)

Leanin yksi peruseriaateista on tuoda johdonmukaisuutta, täsmällisyyttä ja järkevyyttä tuotannon toimintaan. Laatu näkökulma koetaan lean-mallissa kaikkein tärkeimpänä, ja sitä pyritään parantamaan jatkuvan kehityksen mukaan. Laatu koetaan nimenomaan asiakkaan kannalta tärkeimpänä, ja siksi myös työntekijöiden olisi panostettava siihen tinkimättömästi. Lean-mallin mukaan yrityksessä olisi keskityttävä asiakaslähtöisyyteen ja lisäarvon tuottamiseen asiakkaalle. Siksi yrityksen voimavarat olisi syytä keskittää laatua parantavien toimien kehittämiseen ja tehostamiseen. Tuotteen arvon lisääminen suhteessa kustannuksiin parantaa kilpailukykyä ja varmistaa yrityksen toiminnan myös tulevaisuudessa. Lean on pitkäjänteinen prosessi, jonka tulokset eivät tapahdu hetkessä vaan pitkällä aikavälillä. (8, s. 6 - 7.)

9.1 Lean-toiminnan kehittämisen viisi askelta

1. Arvo

Tuotteen ja palvelun arvo määritetään asiakasnäkökulmasta, jonka pohjalta voidaan määrittellä, mistä seikoista asiakas on valmis maksamaan. Arvon määrittelyllä pyritään ohjaamaan kehitystoimintaa oikeisiin kohteisiin.

2. Arvoketju

Yrityksen arvoketju kuvataan, jotta voidaan määritellä ne prosessit ja toiminnot, joissa asiakkaan saama arvo muodostuu. Lisäarvoa tuottamattomat prosessit poistetaan, ja arvoa tuovia prosesseja tehostetaan.

3. Virtaus

Tuotanto toteutetaan niin, että tuotteet virtaavat pysähtymättä arvoketjussa. Käytännössä tämä tarkoittaa tehtaan koneiden ja laitteiden sijoittelua siten, että materiaalivirta vaiheesta toiseen on lyhyt ja selkeä. Välivarastoja pienennetään ja siirtomatkoja lyhennetään mahdollisuuksien mukaan.

4. Imu

Imulla tarkoitetaan tuotteiden ja osien valmistamista todellisen tarpeen tai kulutuksen mukaan. Tuotteiden valmistusta varastoon pyritään vähentämään. Asiakaskohtaisten tuotteiden valmistuksessa, jossa ei voida käyttää imua, tuotteet valmistetaan lyhyen aikajänteen tuotantosuunnitelman mukaan.

5. Pyrkimys täydellisyyteen

Prosesseja kehitetään jatkuvasti ratkaisemalla ongelmia ja poistamalla eri hukkailmiöitä. Eri tehtävät pyritään toteuttamaan laadukkaasti ja tehokkaasti.

(8, s. 8 - 9.)

9.2 Hukka

Lean-ajattelumallissa tuottavuuden parantaminen ei perustu työtahdin kasvattamiseen vaan erilaisten hukkien poistamiseen. Käytännössä hukalla tarkoitetaan kaikkea turhaa ja arvoa lisäämätöntä työtä. Erilaiset hukkailmiöt estävät tehokkaan työn tekemisen. Kun hukkia poistetaan systemaattisesti, työn tuottavuus ja laatu paranevat. (8, s. 10.)

Tuotannon hukat jaetaan pääasiassa seuraaviin seitsemään ryhmään:

1. *Ylituotanto*

On tuotteiden valmistamista välitöntä tarvetta enemmän. Suuret eräkoot, keskeneräinen tuotanto ja varastoon valmistaminen johtavat muiden hukkien syntyyn. Lisäksi korkeat varastotasot piilottavat ongelmia ja lieventävät niiden vaikutusta.

2. *Odottelu ja viivästykset*

Eivät tuo arvoa asiakkaalle. Tämä käytännössä tarkoittaa laitehäiriöitä sekä materiaali-puutteita.

3. *Tarpeeton kuljettaminen*

Materiaalin ja tuotteiden turha kuljettelu ei lisää arvoa asiakkaalle, ja niitä on pyrittävä välttämään.

4. *Laatuvirheet*

Hukkaavat materiaaleja ja kapasiteettia ja johtavat asiakastyytymättömyyteen.

5. *Tarpeettomat varastot*

Lisäävät kustannuksia, pidentävät läpimenoaikaa sekä piilottavat eri ongelmia.

6. *Ylikäsittely*

Asiakkaan näkökulmasta merkityksettömien asioiden tekeminen.

7. *Tarpeeton liike työskentelyssä*

Jos liike ei tarjoa lisäarvoa, niin se on hukkaa.

(8, s.10 - 11.)

9.3 Lean-mallin soveltaminen työhön

Suomen Sokerilla Lean-ajattelumallia ollaan ottamassa käyttöön asteittain. Tällä hetkellä sitä ajetaan sisään pakkaamon tuotanto-osastolle, ja erityisesti pakkauskoneiden käyttöön. Lean-mallilla pyritään parantamaan tuotantomääriä kestäväen kehityksen avulla, ja siinä tärkeimpinä kehittäjinä toimii pakkaamon henkilökunta. Lavaamon alueelle Lean-malli tuodaan myöhemmin, mutta tässä työssä osaa sen työkaluista kuitenkin hyödynnetään.

10 Ratkaisut

Ongelmien kartoituksen ja analyysien jälkeen ryhdyttiin näiden pohjalta tekemään ratkaisuvaihtoehtoja. Parannuksia haettiin jokaiselle lavaamon laitteelle, mutta suurin huomio kiinnitettiin lavaamon kriittisiin pisteisiin, joista lavapahvien huonot liimaukset johtuivat. Tärkeimmiksi ongelmakohteiksi todettiin analyysien jälkeen lavaaja, pahvimakasiinit ja liimauslaite. Tavoitteena oli siis päästä eroon ongelmista, jotka aiheuttavat lavapahvien kauluksien huonot liimaukset.

10.1 Kunnossapito

Ennen kuin varsinaisia parannuksia ryhdytään tekemään, olisi ensiarvoisen tärkeätä huoltaa kaikki lavaamon laitteet, jotta vioista aiheutuneet ongelmat voidaan karsia pois. Lavaamon huoltotoimenpiteet tehdään nykyisen vuosihuoltosuunnitelman (kuva 13) perusteella, koska siinä on sovellettu toimittajien suosittelemia huolto-ohjeita sekä ongelma-kohtia, jotka ovat tulleet kokemuksen mukana.

	Tarkastettu OK	Suoritettu	Korjattu	ei tehty
rullakuljettimet (lavaajien valoverholta varaston ottopäähän):				
ketjujen ja ketjupyörien kunnon tarkastus silmämääräisesti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
voimansiirtoketjujen voitelu (ketjuspray)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vaihdemoottorin tiiveyden ja kiinnityksen tarkastus silmämääräisesti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
korkeuserojen tarkastus ja poisto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hirvet:				
ketjujen ja ketjupyörien kunnon tarkastus silmämääräisesti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
voimansiirtoketjujen voitelu (ketjuspray)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vaihdemoottorin tiiveyden ja kiinnityksen tarkastus silmämääräisesti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kaikkien rasvanippojen voitelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
liimalaitteet:				
liimalaitteen silmämääräinen tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kuumaliimasäiliön puhdistus ja järjestelmän huuhtelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pääsuodattimen ja letkusuodattimen vaihto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pistoolien varsien toiminnan tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
toiminnan testaus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
keskittäjät:				
silmämääräinen tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
rasvanippojen voitelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
paineilman huoltoyksikön tarkastus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
orjalavamakasiini:				
nostoketjujen ja ketjupyörien tarkastus, tarvittaessa puhdistus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nostoketjujen voitelu (ketjuspray)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
siirtolaitteen voimansiirtoketjujen voitelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vaihdemoottorin tiiveyden ja kiinnityksen tarkastus silmämääräisesti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
rasvanippojen voitelu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kuva 16 Lavaamon vuosihuolto lista.

Kunnossapitoa olisi myös syytä kehittää lavaamon osalta. Tällä hetkellä lavaamossa suoritetaan vain vuosihuolto, jonka aikana ei kaikkia kohteita ehditä riittävän hyvin suorittamaan. Lavaamolle olisi syytä suorittaa huolto puolen vuoden välein. Nykyinen huolto jaettaisiin kahteen osaan. Ensimmäisessä huollossa käsiteltäisiin lavaamon kuljetusradat sekä lavaaja, lisäksi suoritettaisiin vain tarkastukset käärintälaitteille, liimalaitteille, tarroitukselle ja orjalavamakasiinille. Huollettavien kohteiden määrä vähenisi, ja seuraavaan huoltoon, joka suoritettaisiin puolen vuoden päästä, tarkastetuille laitteille olisi jo

tiedossa huoltoa vaativat kohteet ja osat. Lisäksi tässä huollossa tarkastettaisiin aiemmassa huollossa jo huolletut laitteet, jotta niiden huoltokohteet olisivat seuraavaa huolto kertaa varten tiedossa. Tämä tarjoaisi myös mahdollisuuden suunnitella huollot tarkemmin ja paremmin, myös tieto laitteiston kunnosta olisi paremmin tiedossa.

Tällä hetkellä huoltohistoriaa laitteille ei tiedetä. Tärkeimpänä asiana olisikin jatkossa dokumentoida tehdyt huollot, jotta tulevaisuudessa osattaisiin varautua osien kulumiseen tai rikkoutumiseen. Lisäksi huoltovälit osille olisivat paremmin selvillä. Huoltohistoria on ensiarvoisen tärkeää kunnossapidossa. Huoltohistoriasta voidaan lukea, mitä on viimeksi korjattu, ja mitkä osat ovat kenties vaihdettava seuraavalla huoltokerralla, lisäksi kriittiset osat on helpompi poimia.

10.2 Rullakuljettimien parannus

Rullakuljettimien nykimisestä olisi päästävä eroon, ja tämä tulisi ottaa huomioon jo huollon aikana. Ketjujen kireys ja kunto olisi syytä kartoittaa tarkasti, etenkin positioilla, joissa lavojen asettuminen on tarkkaa. Myös ketjupyörien ja hammasrattaiden kunto olisi tarkastettava. Huonokuntoiset rullat kuljettimilla vaihdettaisiin uusiin.

Nykimistä ehkäisevänä toimenpiteenä asennettaisiin vetävien ketjujen väliin ketjun kiristin. Sen tarkoituksena on estää kuljettimen ylimääräinen liike, sekä nykiminen. Kun ketju juoksee ketjun kiristimen molemmin puolin, niin se myös ehkäisisi ketjun hyppimistä ketjupyörien hampaiden ylitse. Ketjun kiristin olisi tarkoitus asentaa ainoastaan kuljetuspositioihin, joissa tapahtuu lavojen paikoitus.

Lisäksi parannettaisiin lavojen ajon lähestymisnopeutta. Se tulisi laskea tasolle, jossa mahdollinen nykiminen ei pääsisi toteutumaan, ja lavan paikoitus onnistuisi entistä paremmin. Tällä hetkellä lähestymisnopeus on liian suuri, ja kuljetusrata voi nykäistä kesken kriittisen lavan paikoittamisen.

10.3 Lavaajan parannus

Parannuksia on ryhdyttävä aluksi tekemään linjan alusta. Lavaajalla kriittisin kohta lavauksen kannalta on hissi. Hissin työntäjät määräävät paikan, johon lavakerrokset muodostuvat. Tällä hetkellä työntäjillä ei ole perusasetuksia, joilla lavaaminen pääsiasassa tehtäisiin. Työntäjien perusasetukset olisi määriteltävä, jotta sen mukaan voitaisiin myöhemmin etsiä oikeat työntöpituudet myös muille laaduille, kuten hillosokerille.

Käytännössä tämä suoritettaisiin niin, että lavapari ajettaisiin lavaajan alle. Lavapahvia ei asetettaisi lavojen päälle, jotta lavan reunat olisivat näkyvillä. Työntäjien oikea työntöpituus määritettäisiin laserin tai luotilangan avulla. Työntäjien reunat mitattaisiin lavareunojen kohdalle laserilla. Kun oikea työntöpituus on löydetty, niin tämä kohta määrättäisiin sen perusasetukseksi. Silloin jokainen lavakerros tulisi lavojen reunojen tasalle. Jos työntäjien työntöpituutta jouduttaisiin säätämään, niin niiden palauttaminen alkuperäiseen olisi helppoa suorittaa, kun perusasetukset olisi merkattu.

Perusasetusten pohjalta tehtäisiin myös asetukset muille tarvittaville työntäjien asetuksille, joita olisi esimerkiksi edellä mainittu hillosokerin lavaus. Kun säätämisen sijaan tilalla olisi asetukset, niin tällä lyhenisi aika joka kuluu, kun työntäjiä säädetään uutta tuotantoa varten. Lisäksi ongelmat lavakerroksien asettumisista vähentyisivät, kun ne asetettaisiin aina tiettyjen asetusten mukaan.

10.4 Pahvimakasiinin parannukset

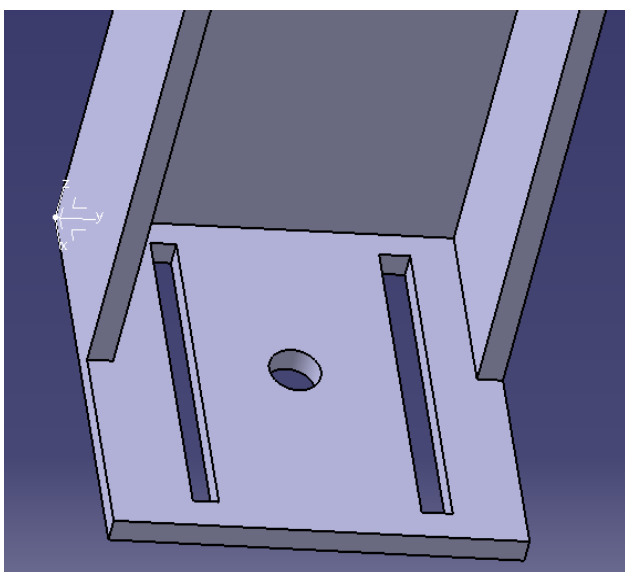
Useissa haastatteluissa todettiin pahvimakasiinin olevan suurin yksittäinen tekijä sille, että lavapahvien kauluksista ei tule halutun laisia. Sen sijaan, että ryhdyttäisiin parantamaan pahvinasetinta, niin keskitytään ainoastaan pahvimakasiiniin. Tämä johtuu siitä, että pahvinasetimen liikerata on aina vakio, ja pahvin sijoittuminen säädetään pahvimakasiinilla. Lisäksi aiemmin on todettu, että jos makasiini on säädetty oikein, niin myös pahvit asettuvat oikeille paikoilleen.

Ennen kuin alettaisiin tekemään varsinaisia parannuksia, niin olisi löydettävä oikeat paikat pahvimakasiinin tolpile. Kun lavat olisivat positiossa, jossa niihin olisi tarkoitus asettaa pahvit niin lavaaja pysäytettäisiin. Lavojen oikea paikka tarkastettaisiin, ja niiden päälle asetetaan oikeaan paikkaan käsin lavapahvit. Tämän jälkeen pahvinasettimella haetaan lavapahvit lavojen päältä, ja ajettaisiin ne pahvimakasiiniin. Ja koska asettimen liikerata on vakio, niin nyt lavojen päältä haetut pahvit ovat myös pahvimakasiinissa oikeissa paikassa. Tolpat säädetäisiin nyt tämän mukaan oikeille paikoilleen, ja oikea paikka merkattaisiin. Sama toimenpide toistettaisiin myös toiselle lavapahvikoolle. (Kuva 17.)

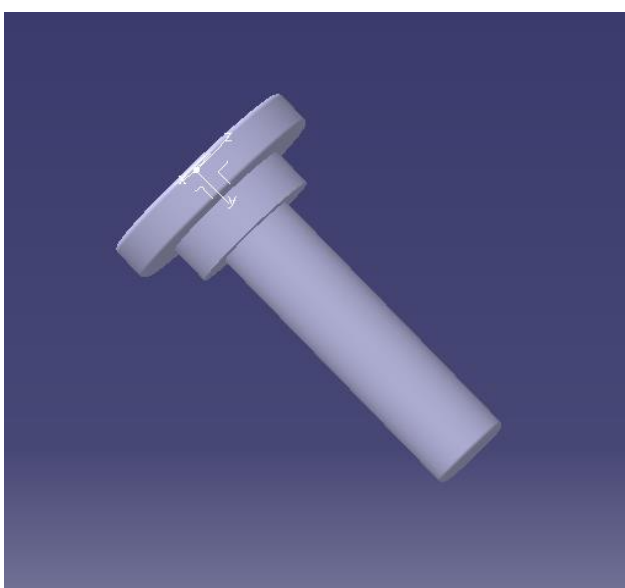


Kuva 17 Nykyinen lavapahvi makasiini. Säästöalue nähtävissä tolppien pohjassa.

Pahvimakasiinin tolppia muokattaisiin niin, että niille olisi vain kaksi asetusta; pienille ja suurille lavapahveille. Asetukset toteutettaisiin poraamalla tolppien pohjiin reiät, ja pahvimakasiinin pöytään kaksi reikää jokaisen tolpan kohdalle. Kun tolpat halutaan esimerkiksi säätää isompia pahveja varten, niin tolppia liikutettaisiin kohti reikää, joka olisi lähempänä pahvimakasiinin pöydän reunaa. Kun reiät olisivat kohdallaan, niin niiden läpi asetettaisiin tappi, joka pitäisi tolpan paikallaan, ja se voitaisiin kiristää tälle kohdalle pöytään kiinni. Näin päästäisiin myös eroon pahvimakasiinin ylimääräisestä säätämisestä ja tolppien paikan etsimisestä, kun oikeat kohdat olisivat jo olemassa. Aina kun tolppia halutaan säätää, niin tappi olisi otettava pois paikaltaan, ja tolppaa siirrettävä niin pitkään kunnes tappi pystytään asettamaan uuteen haluttuun asetukseen. (Kuvat 18 ja 19.)



Kuva 18 3D-kuva muokatun tolpan pohjasta.



Kuva 19 3D-kuva tappista.

10.5 Liimauslaitteen parannus

Liimauslaitteen suurin ongelma on sen positio. Koska se on ennen käärintää, niin liimausajasta muodostuu kohtuuttoman pitkä, yli 30 sekuntia, ja siksi tällä hetkellä joudutaan käyttämään pitkään jähmettyvää liimaa. Liimausaikaa olisi saatava lyhemmäksi, jotta voitaisiin käyttää nopeammin jähmettyvää liimaa. Lisäksi nykyinen liima kuluttaa ja rasittaa laitteistoa, ja aiheuttaa vikoja liimapistooleihin, putkistoon ja kuumennuspannuun.

Liimausajan lyhentämiseksi olisi liimalaitteen positio muutettava. Uusi positio liimalaitteelle olisi yhdessä käärintään kanssa. Liimalaite sijoitettaisiin käärintälaitteen suojaaidan sisäpuolelle, mutta kuitenkin niin, ettei se olisi käärintälaitteen toiminta-alueella. Toiminta-alueen käärintälaitteelle määrittävät sen tolpat, joiden varassa käärintäkelkan kehä liikkuu pystysuunnassa. Liimalaitteesta vedetään neljä liimausputkistoa liimapistooleille. Kuljetusradan molemmin puolin olisi liimapistoolipari. Pistoolit liikkuisivat pneumaattisten sylintereiden päässä. Ensimmäinen sylinteri nostaisi pistoolit rullakuljetimen tasosta liimaustasolle. Toinen sylinteri liikuttaisi liimapistooleita vaakasuunnassa lavapahvin kauluksen päälle, josta liima ammuttaisiin oikeaan liimauskohtaan. Koska lavat asettuvat käärintään alle aina oikeaan kohtaan, niin sylintereille olisi helppo määrittää oikeat liikeradat. Tarkoitus olisi, että jokaisella lavapahvikauluksen kulmalla olisi oma liimapistoolinsa.

Kun liimapistoolit ovat ampuneet liimajäljet lavapahviin, niin käärintään kynnet nostaisivat kauluksen ylös ja käärintäkelkka lähtisi vetämään muovikalvoa lavan ympäri. Näin liiman aukioloajaksi saataisiin alle 10 sekuntia, ja liimana voitaisiin käyttää nopeasti jähmettyvää liimaa. Tässä tärkeää olisi myös liikkeiden yhdenaikaisuus. Samaan aikaan kun liimapistoolit vetäytyvät koti-asemaan, niin käärintään kynnet ja käärintäkelkka aloittavat toimintansa. Tässä päästään eroon hukka-ajasta, jos liikkeet tapahtuisivat yksitellen.

Tähän parannukseen myös sisältyisi uusia hankintoja, jotka liimalaitteen toimittaja on valmiiksi suunnitellut. Liimalaite uusittaisiin paremmin tarpeita vastaavaksi, sekä lisäksi tilalle tulisi uudet liimapistoolit, liimaputkistot sekä sylinterit ja teline liimapistooleita varten.

Tarvittava laitteisto yhteen käärintälinjaan:

- 1 kpl Nordson Liberty liimalaite
- 2 kpl 16 ft liimaletkuja
- 2 kpl 12 ft liimaletkuja
- 4 kpl miniblue-pistooleita
- 4 kpl kulmasuuttimia
- 6 kpl pneumaattisia sylintereitä
- 2 kpl telineitä liimapistooleille

Budjetti olisi noin 20 000 €. Mukana suunnittelussa ovat olleet liimalaitetoimittaja Nordsonin asiantuntijat. (9.)

10.6 Käärintälaitteen parannukset

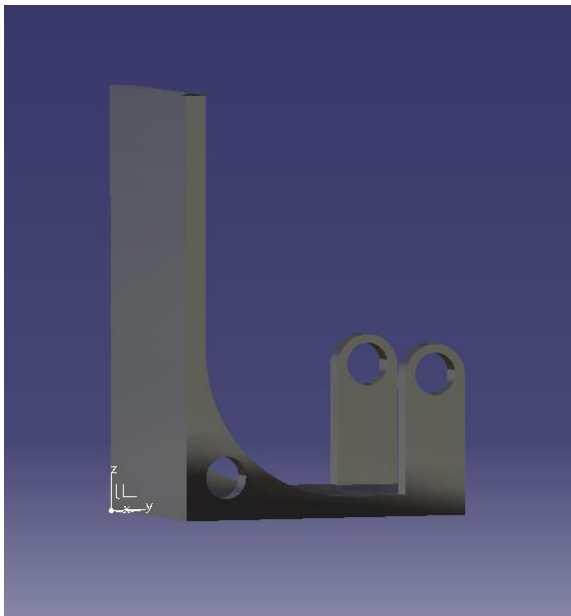
Käärintälaitteelle ei ole toimittajan kautta saatavia parannusmahdollisuuksia, koska Suomen Sokerilla lavapahvin asettaminen suoritetaan eri tavalla kuin muissa tehtaissa, joissa on käytössä Haloilla Oy:n laitteistoa.

Käärintälaitteen työvaiheita pystytään parantamaan. Parannukset koskevat työvaiheiden samanaikaistamista. Tällä hetkellä käärintä toimii niin, että kun lava on tullut käärimispositioon, niin kynnet nousevat ylös ja painavat lavapahvin kauluksen lavakerroksia vasten. Tämän jälkeen yläpainaja laskeutuu alas lavan päälle. Sitten käärintäkelkka ryhtyy vasta käärimään lavaa. Aika siitä, kun kynnet ovat nousseet ja käärintäkelkka aloittaa työkierröksensä, on noin kuusi sekuntia. Jos kynsien nouseminen ja yläpainajan työvaiheet suoritettaisiin samaan aikaan, niin tämä aika saataisiin reiluun sekuntiin. Näin liiman aukioloaika saataisiin pienemmäksi. Tämä myös estäisi liiman ylimääräistä valumista.

Käärintälaitteen kynnet, jotka nostavat kauluksen ylös rikkovat käärintämuovia, ja ovat tarkoitukseensa nähden liian raskaat (Kuva 20). Kynsiä on pyritty suunnittelemaan uudestaan paremmin tarvetta vastaaviksi. Kuvassa 21 on raakamalli uudestaan suunnitelluista kynsistä.



Kuva 20 Nykyiset käärinnän kynnet.



Kuva 21 Raakasunniteltu 3D-kuva uudesta kynnestä.

10.7 Laadunvaihto ja työohjeet sen toteuttamiseksi

Haastatteluissa kävi ilmi, että etenkin laadunvaihdon aikana ja sen jälkeen lavapahvien kaulusten liimauksessa on ongelmia. Lisäksi laadunvaihtaminen lavaamossa ei ole kaikille pakkaamossa täysin selvää.

Laadunvaihtoa pyritään lavapahvien osalta helpottamaan parannuksilla, joita tehtäisiin pahvimakasiineihin. Kun pahvimakasiinien säätämisen sijasta tilalla olisi vain asetukset ,joihin tolpat saisi asetettua, niin pahvien asettuminen lavoille olisi aina sama. Lisäksi asetusten löytyminen olisi helppoa, kun asetuksia olisi vain kaksi, joista toinen olisi kerrallaan käytössä.

Toinen parannus laadunvaihtoon tulisi työohjeiden avulla. Kun on selkeät työohjeet, joiden mukaan laadunvaihto tehdään, niin poikkeuksien määrä vähenisi. Ylimääräisestä säätämisestä päästäisiin eroon, ja laadunvaihto saataisiin suoritettua tehokkaasti. Tätä varten laadunvaihtoon tehtiin työohjeet, joita jatkossa noudatettaisiin lavaajien 1 ja 2 lisäksi myös muilla lavaajilla.

Laadunvaihdon askeleet lavaajalla

1. Lavaajan ohjauspaneelista ”lavojen sisäänajo pois päältä”, kun viimeinen lava on lavattavana.
2. Kun viimeiset pakkaukset ovat lavaajan radalla, niin ohjauspaneelista ”pakkausten haku käsin”. Toistetaan kunnes pakkausrata/-radat ovat tyhjiä. Jos radalle jää pakkauksia, niin ne autetaan käsin lavaajalle.
3. Kun radat ovat tyhjiä, niin valitaan ohjauspaneelista ”koneen vapaaksi ajo”.
4. Kun lavaaja on tyhjä, ja lava on lähtenyt pois lavauspaikalta, niin tehdään laadunvaihto Orferin -tietokantaan.
5. Uusien lavaustietojen lataaminen ohjauspaneeliin ”tuo tietokoneeseen” kohdasta.
6. Lavapahvien vaihto tai täyttäminen (jos tarpeellista).
7. Ohjauspaneelista ”lavojen sisäänajo päälle”.
8. Laadunvaihto pakkauskoneelle.

11 Yhteenveto

Opinnäytetyön tarkoituksena olisi löytää ongelmat, jotka aiheuttavat lavapahvien huonon liimaantumisen, ja pyrkiä kehittämään toimintasuunnitelma niiden ratkaisemiseksi. Kyseessä oli ongelma, joka käsitti lähes kaikki tuotteet, joita lavaajilla 1 ja 3 ajettiin. Tarve ongelmien selvittämiseksi tuli Suomen Sokerin asiakkaiden reklamaatioista, ja tietoisuudesta, että kyseinen ongelma oli havaittu lavoissa. Ongelma on varsin kiusallinen, sillä Suomen Sokerin tuotteita on näkyvillä kaikissa Suomen elintarvikeliikkeissä, ja laatunäkökulmasta tämä ongelma oli syytä selvittää.

Kaiken kaikkiaan ongelmat saatiin hyvin paikannettua lavaamon laitteilta. Tässä tärkeänä tiedon lähteenä toimi pakkaamon ja kunnossapidon henkilökunta. Ongelmia paikannettiin jokaiselta lavaamon laitteelta yksityiskohtaisesti. Selväksi kävikin, että kyseinen ongelma ei johtunut vain yhdestä syystä, vaan se oli monen tekijän summa.

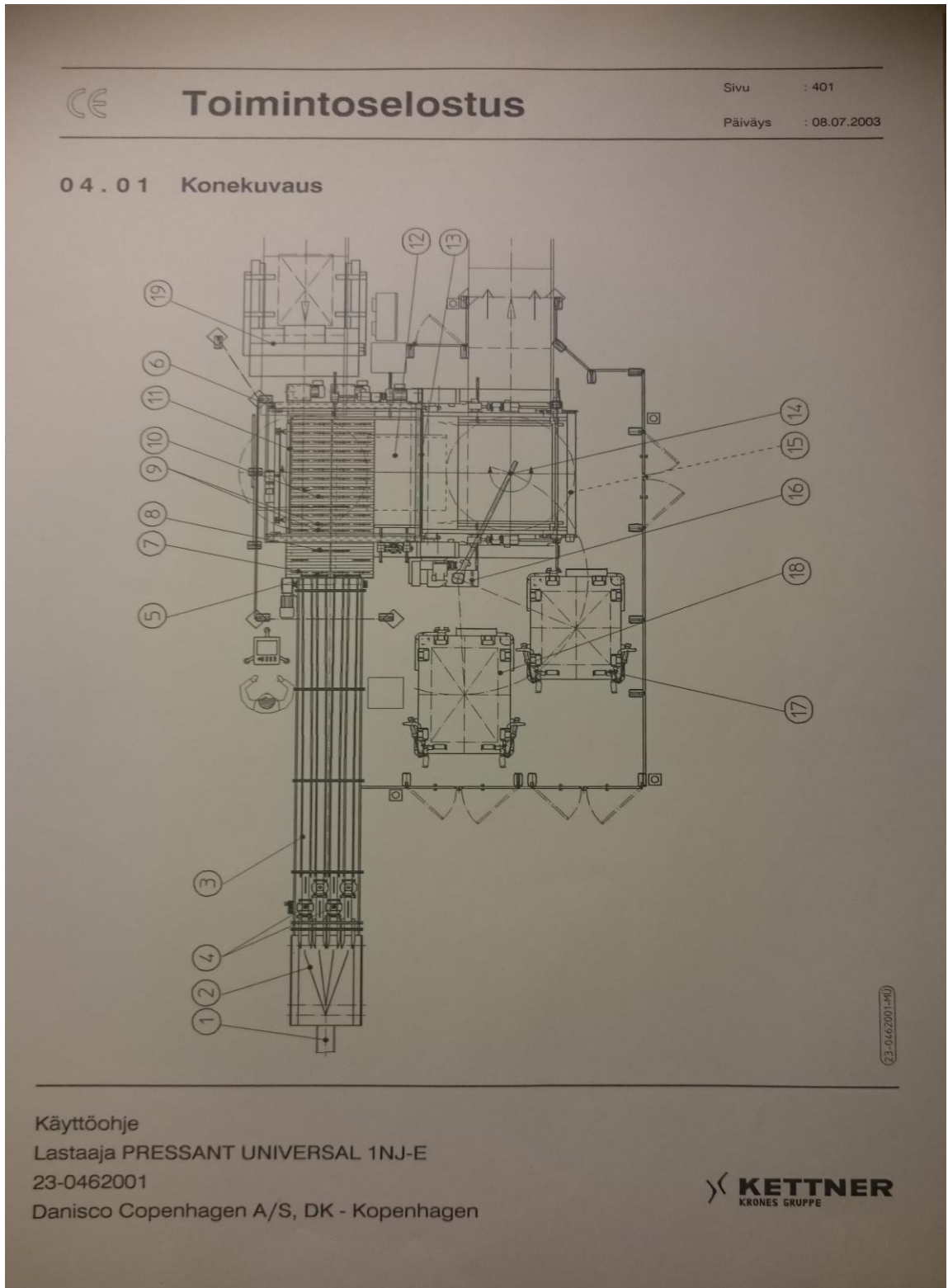
Ongelmien pohjalta suunniteltiin parannus- ja kehittämistoimenpiteet, jotka jatkossa ehkäisisivät ongelman syntymistä, tai jopa poistaisivat sen kokonaan. Tämän lisäksi saatiin suunniteltua laadunvaihtoa tehostavia toimenpiteitä Lean-ajattelumallin perusteella.

Parannustoimenpiteitä ei kuitenkaan ehditty ottaa käyttöön opinnäytetyön aikana, vaan ne tullaan toteuttamaan lavaamossa vuosihuollon aikana. Ennalta kuitenkin osataan odottaa, että suunnitelmat ongelman ratkaisemiseksi toimivat, ja lavapahvien liimausongelmasta päästään eroon. Lavaamoa tullaan jatkossa myös kehittämään Lean-mallin pohjalta, ja paljon ideoita sen kehittämiseksi on jo olemassa.

Lähteet

- 1 Sucros ja Suomen Sokeri Oy, yritysesitys 2016, powerpoint-materiaali.
- 2 Yritysesitys. 2016. Verkkodokumentti. Nordic Sugar AS. <<http://www.nordicsugar.fi/suomen-sokeri-ja-nordic-sugar/>>. Luettu 10.09.2016.
- 3 Sulateliima. 2016. Verkkodokumentti. Kiilto Oy. <www.kiilto.com/attachments/1/1/white_papers/Sitomelt%202535%20EVAC-sulateliima.pdf>. Luettu 08.11.2016.
- 4 Lehtonen, Jyri. 2016. Kunnossapitopäällikkö. Suomen Sokeri Oy, Kantvik. Keskustelu 8.9.2016.
- 5 Hakala, Reijo. 2016. Kunnossapitoasentaja. Suomen Sokeri Oy, Kantvik. Keskustelu 21.9.2016.
- 6 Riiali, Juha ja Lustedt, Patrik. Pakkaamon vuorovastaavat. Suomen Sokeri Oy, Kantvik. Keskustelu 22.9.2016.
- 7 Suominen, Krister. 2016. Kunnossapitoasentaja. Suomen Sokeri Oy, Kantvik. Keskustelu 22.9.2016.
- 8 Kouri, Ilkka. 6/2009. Lean taskukirja. Helsinki: Teknologiateollisuus ry.
- 9 Lindberg, Robert. Sales area manager. Nordson Co, Suomi. Liimalaitteiston tarjousehdotus 22.11.2016.
- 10 Kettner Kronos Gruppe, 2003, Käyttöohjeet ja tekniset tiedot.
- 11 Protaccon Logix Oy, 29.6.2015, Lavaamon automaatio- ja tietojärjestelmäkuvaus.
- 12 Marjamäki Jari, 17.3.2011. Astiointilinjan tehostaminen. Hämeen Ammattikorkeakoulu.

Liite 1 Lavaajan ja lavapahvinasettimen tekniset kuvat

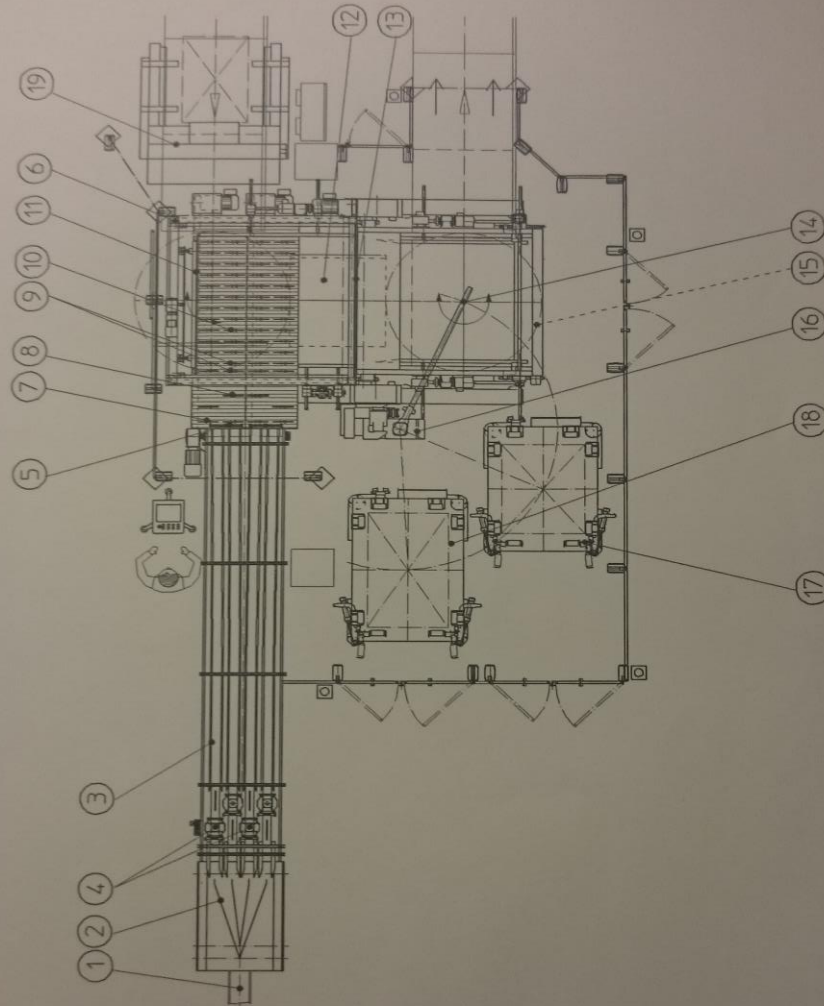


Toimintoeselustus

Sivu : 401

Päiväys : 08.07.2003

04.01 Konekuvaus



23-0462001-HU

Käyttöohje
Lastaaja PRESSANT UNIVERSAL 1NJ-E
23-0462001
Danisco Copenhagen A/S, DK - Copenhagen

 **KETTNER**
KRONES GRUPPE



Toimintoselostus

Sivu : 402

Päiväys : 08.07.2003

0 4 . 0 1 Konekuvaus

Konekaavion kohtanumerot:

- 1 = Pakkaussyöttö
- 2 = Linjakaja
- 3 = Pakkausten kuljetinhihna
- 4 = Kääntöasemat
- 5 = Laskurivalokennot

6 = Ryhmittelyasema

Yksittäispakkausten syöttörata:

- 7 = Syötön pysäyttimet (välinjakajat)
- 8 = Pakkauksen kääntölaitteet (välinjakajat)
- 9 = Turvavälinjakajat (rivit 1 ja 2)
- 10 = Välinjakajat

- 11 = Rivityönnin
- 12 = Esiryhmittelyalue (siirtoalue)
- 13 = Vastekulma

14 = Lastausasema - lavaaja

15 = Lavan kääntösegmentti

Käyttöohje

Lastaaja PRESSANT UNIVERSAL 1NJ-E

23-0462001

Danisco Copenhagen A/S, DK - Kopenhagen

 **KETTNER**
KRONES GRUPPE



Toimintoeselustus

Sivu : 403

Päiväys : 08.07.2003

04.01 Konekuvaus

Katso tarkka kuvaus liitteestä:

16 = Välikerrosasetin

17 = Välikerrosvarasto

18 = Pohjakerrosvarasto (suurten trayiden varasto)

19 = Tyhjien lavojen varasto, katso 23-1702002

Käyttöohje

Lastaaja PRESSANT UNIVERSAL 1NJ-E

23-0462001

Danisco Copenhagen A/S, DK - Kopenhagen

 **KETTNER**
KRONES GRUPPE

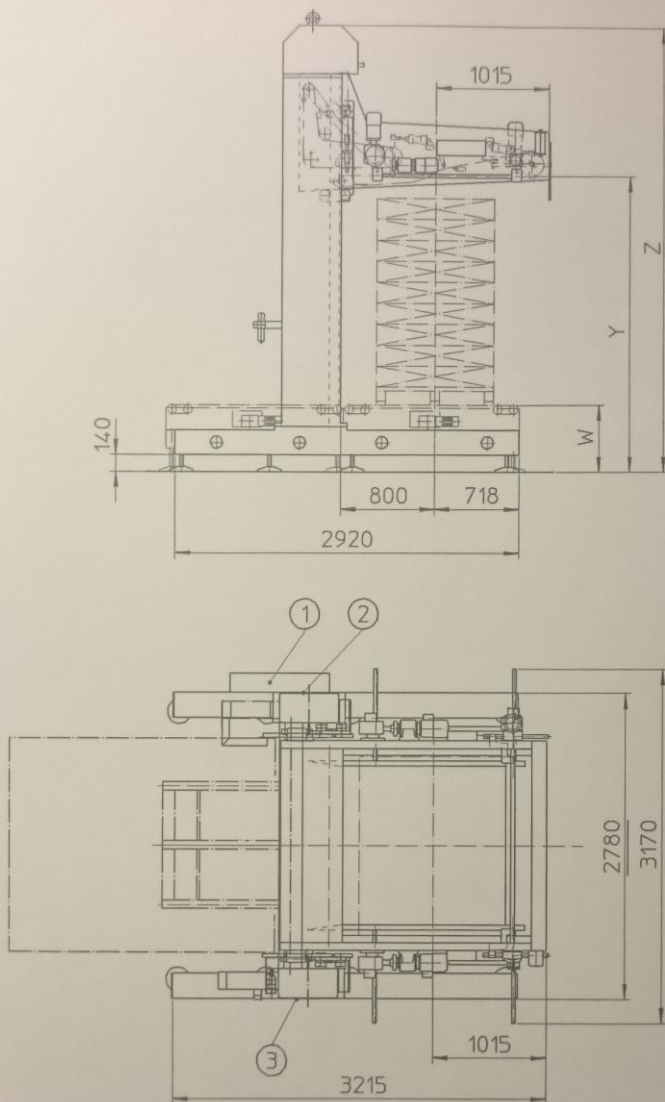


Tekniset tiedot

Sivu : 202

Päiväys : 08.07.2003

02.02 Mittalehti



(1368026_breit-MB)

Käyttöohje
Lastaaja PRESSANT UNIVERSAL 1NJ-E
23-0462001
Danisco Copenhagen A/S, DK - Copenhagen



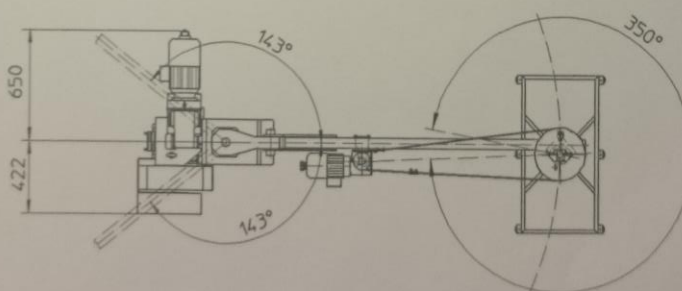
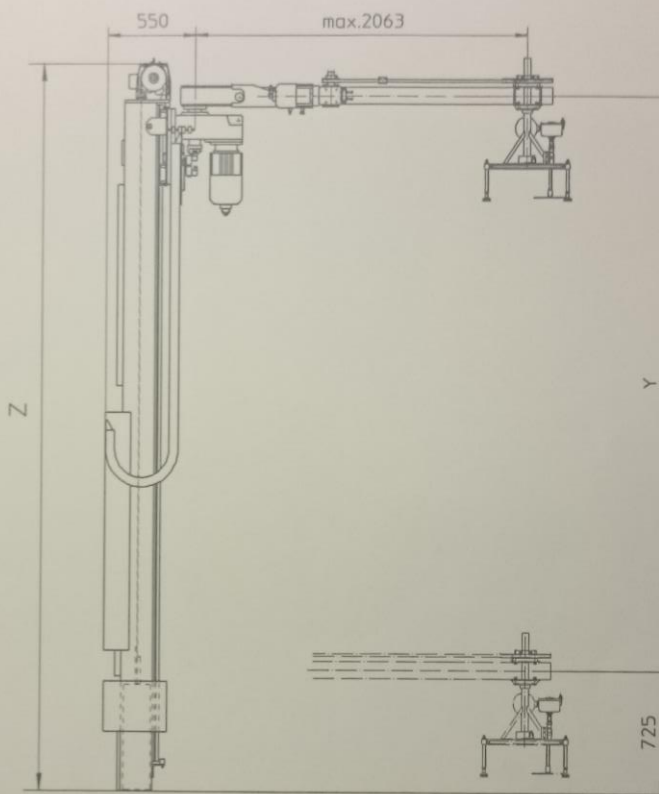


Tekniset tiedot

Sivu : 202

Päiväys : 08.07.2003

02.02 Mittalehti



51368095.33.MB

Käyttöohje
Välikerrosasetin PRESSANT
23-0462001
Danisco Copenhagen A/S, DK - Copenhagen



