



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# **Leipomon tuotannossa syntyvän hävikin seuranta ja tulosten analysointi**

Tuotantohävikin analysointi sekä keinoja sen pienentä-  
miseen

Mikko Kovero

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2016  
Kone- ja tuotantotekniikka

Modernit tuotantojärjestelmät, Tuotantotalous



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Modernit tuotantojärjestelmät, Tuotantotalous

KOVERO, Mikko:

Leipomon tuotannossa syntyvän hävikin seuranta ja tulosten analysointi  
Tuotantohävikin analysointi sekä keinoja sen pienentämiseen

Opinnäytetyö 28 sivua, joista liitteitä 1 sivu  
Maaliskuu 2016

---

Opinnäytetyö sijoittui tamperelaisen Leivon leipomon tuotannossa syntyvän hävikin seuraamiseen ja ratkaisujen kehittämiseen hävikin poistamiseksi. Opinnäytetyössä käytettiin hyväksi aikaisempaa kokemusta leipomossa. Tavoitteena oli saada toimivia ratkaisuja leipomon hävikin pois saamiseksi. Tällöin opinnäytetyöstä olisi konkreettista hyötyä leipomolle.

Opinnäytetyö aikataulutettiin kahden kuukauden ajan jaksolle alkaen 1.3.2016 ja päättyen 30.4.2016. Suunnitelmassa ensimmäinen kuukausi oli lähes pelkästään seuranta, mistä hävikkiä syntyy ja mitkä tuotteen sitä eniten aiheuttivat. Seuranta tapahtui leipomon pakkaamossa syntyvien hävikki kilojen määrästä, sekä seuraamalla leivottujen kilojen suhdetta kauppoihin päätyneille kiloille. Opinnäytetyössä käytettiin apuna leipomossa käytettäviä seurantataulukkoita, sekä kehitettiin oma taulukointi, jolla saatiin selville suhde tuotettujen kilojen ja myytyjen kilojen välille.

Ensimmäisen seuranta kuukauden jälkeen selvitettiin muutaman suurimman hävikin aiheuttajan, (esim. yksittäinen tuote) jotka otettiin tarkempaan seurantaan. Toinen kuukausi seurattiin näiden valittujen tuotteiden koko tuotantoprosessia, taikinan leipomisesta aina lähettämöön asti. Tämän prosessin aikana oli tarkoitus löytää ongelmakohtat, jotka aiheuttavat hävikkiä ja löytää niihin ratkaisut.

---

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Mechanical engineering

Mikko Kovero:

Bakery's production wastage tracking and analysis of the results.  
Analysis of the production wastage and ways to reduce it.

Bachelor's thesis 28 pages, appendices 1 page  
March 2016

---

### Abstract

My thesis is based on a bakery in Tampere called Leivon leipomo. The thesis will contain the wastage that comes from the production in the bakery, and also trying to find solutions to reduce the amount of the wastage. I have been working in the bakery for the last two years and luckily I was given the opportunity to do my thesis in there. My experience in the bakery will facilitate my work for the thesis. My goal with this work is to find good solutions for the bakery to use with their wastage and hopefully those solutions will reduce the amount of wastage. This way my thesis would bring actual help for the bakery to use.

### Layout

I have done a schedule for the thesis and it will take place between 1. of March 2016 and the 30. of April 2016. In my schedule the first month will contain mostly just tracking the wastage, where does the wastage come from and how much does it develop. The tracking takes place in the packing section of the bakery, how many kilos of products go to waste and how much ends up in the stores. Also I will track the amounts of how many kilos the bakery makes a single product and how many kilos end up in the stores.

After the first month of tracking, I will find out few of the biggest waste developers, (e.g. one single product) and start more accurate tracking for those products. The second month I will track the whole process of these chosen products, all the way from making the dough, to the dispatch department. In this process I try to find the problem areas, where the wastage of the product is created and find the solution to these problem areas.

---

Key words: kirjoita sanat pienillä alkukirjaimilla

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	Seuranta, Maaliskuu 2016 .....	8
2.1	Seurannan aloitus .....	8
2.1.1	Viikkojen 11. ja 12. seuranta .....	9
2.1.2	Taikinamassapohja .....	10
2.1.3	Taikina.....	11
3	Tulosten analysointi .....	12
3.1.1	K-supermarket Ruisleipä.....	12
3.1.2	Ruislätkä.....	15
3.1.3	2-linja ja Leivon limppu.....	16
3.1.4	HotDog – Vaalea, 10-porkkana ja sämpylälinja .....	18
3.1.5	10-Porkkana .....	19
3.1.6	HotDog-Vaalea .....	20
4	Ongelmakohtien etsiminen ja niihin ratkaisuja .....	21
4.1	Sämpylöiden sekoittuminen radoilla .....	21
4.1.1	Pakkauskoneen säätäminen .....	25
5	POHDINTA.....	26
	LÄHTEET.....	27
	LIITTEET .....	28
	Liite 1. Ohjeistus pakkauskoneen säätämiseen .....	28

## ERITYISSANASTO

### Ylöslyönti

- Tuotannossa oleva työvaihe, jossa taikina muokataan oikeaan muotoon ennen paistamista.

### Kanttikone

- Ylös lyönnissä käytettävä kone, joka lyö taikinaan muotit ja irrottaa lyödyt taikinapalat taikinamatosta.

### Nostatuskaappi

- Tuotannossa oleva vaihe johon leipätuotteet menevät ylös lyönnin jälkeen, ennen paistamista. Nostatuskaappi on käytännössä laudoista syntyvä rata. Leivät panostetaan kanttikoneen jälkeen laudoille, jossa ne kulkevat nostatuskaapin läpi uuniin.

### Panostaja

- Panostaja on automatisoitu radan osa, joka panostaa leivät nostatuskaapin laudoille. Kun rataa pitkin kulkeutuu oikea määrä leipää, panostajan kärki putoaa laudalle ja kuljettaa leivät laudan päälle. Tämän jälkeen Kärki palaa takaisin paikalleen ja alla oleva lauta vaihtuu.

### Riivari

- 2-linjalla käytettävä kone, joka pyörittää taikinapaloista pallon muotoisia.

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin Leivon leipomolla syntyvästä hävikistä ja mahdollisesti löytää sitä vähentäviä ratkaisuja. Aihe muodostui ensin opettajan kanssa käydyssä keskustelussa ja tämän jälkeen Leivon leipomon Tuotantopäällikön kanssa käydyssä keskustelussa. Aihe oli sopiva, koska pystyttiin käyttämään aiempaa työkokemusta Leivon leipomolla. Opinnäytetyön mahdollisti tutustumisen tuotantoprosessiin paremmin, mistä oli suuri hyöty tulevalle työskentelylle leipomossa.

Opinnäytetyö alkoi yhden kuukauden seurantajaksoilla. Tänä aikana seurattiin kunkin tuotteen aiheuttamia hävikki kiloja. Kuukausi oli tähän sopiva aikaväli koska on mahdollista että lyhemmällä aikavälillä ei olisi saanut tarkkoja tuloksia. Esimerkiksi jos seurantajakso olisi ollut vain viikon, voisi sinä aikana esimerkiksi konerikon takia tietyn tuotteen hävikki kilot olla erittäin suuret. Tämä ei edesauttaisi opinnäytetyötä, koska tarkoituksena oli löytää normaali olosuhteissa syntyvän hävikin määrän pienentämiseen ratkaisuja. Kuukausi oli siis sopiva aikaväli koska tuona aikana sai tarkkoja tuloksia normaali olosuhteissa syntyvästä hävikistä. Apuna opinnäytetyössä käytettiin leipomossa, joka päivä kirjattavia hävikkikilolistoja. Kilot kirjattiin leipomon pakkaamo-osastolla, missä suurimmat hävikki-kilot syntyivät. Ongelmakohtat toki eivät kaikki olleet pakkaamossa, koska tuotannossa syntyneet huonot tuotteet yms. kaikki päätyivät pakkaamoon, jossa ne punnittiin.

Seurantajakson päätyttyä tarkasteltiin jakson aikana syntyneitä hävikki määriä ja valittiin isoimmat hävikin aiheuttajat tarkempaan tarkasteluun. Tavoitteena oli löytää normaali olosuhteissa isoimmat hävikin aiheuttajat ja seurata näiden tuotteiden koko tuotantoprosessia. jotta mahdollisia epäkohtia löytyisi ja joiden avulla saataisiin hävikin määrä pienemmäksi. Tämä tarkempi seulonta kesti myös kuukauden. Tämän kuukauden aikana seurantaan otettiin valittujen tuotteiden koko tuotantoprosessi. Työ edistyi siis vaiheissa seuranta -> tarkempi seuranta -> ratkaisujen kehittäminen.

Tavoitteena opinnäytetyössä oli löytää toimivia ratkaisuja hävikin pienentämiseksi. Työ oli mielenkiintoinen ja motivoiva juuri tämän takia, koska oli mahdollista että työstä olisi konkreettista apua leipomolle. Toimivien ratkaisujen löydyttyessä myös leipomolle olisi suurta hyötyä työstä, koska hävikin määrän pienentäminen tuo suoraan säästöjä yritykselle.

## 2 Seuranta, Maaliskuu 2016

### 2.1 Seurannan aloitus

Seuranta alkoi aikataulun mukaisesti Maaliskuun 1. päivä. Seurannassa käytettiin apuna tuotantosuunnitelmia sekä toimitusvarmuus taulukkoa. Tuotantosuunnitelmien avulla nähtiin kunkin tuotteen suunniteltu tuotantomäärä, sekä varsinainen tilausmäärä. Toimitusvarmuudesta selvisi kuinka paljon tuotetusta tuotemäärästä oli päätyntä myyntiin asti. Näiden lukemien välinen erotus kertoi mahdollisen hävikin määrän, josta oli helppo katsoa suurimmat hävikin aiheuttajat. Toimitusvarmuusraporttiin oli myös liitettyä kunkin yksittäisen tuotteen aiheuttamat jätekilot. Nämä tulokset antoivat hyvää osviittaa, mikä tuote aiheutti hävikkiä eniten.

Tietenkään tarkka tämä tulos ei ollut, koska tuotantomäärä ei ole näkyvässä. Jos siis esimerkiksi tuotetta A valmistettiin 3000kpl ja jätekiloja syntyi 400kg ja tuotetta B valmistettiin 800kpl ja syntyvä jäte oli 300kg, on tuote B suurempi hävikin aiheuttaja. Listalta katsottuna tuote A olisi isompi aiheuttaja syntyneiden jätekilojen takia. Tämän vuoksi käytettiin myös tuotantosuunnitelmia ja taikinamassa-pohjia, joiden avulla saatiin tarkat lukemat kustakin tuotteesta. Taikinamassa-pohja on taulukko mistä näkyi kunkin tuotteen tarvittavan raaka-ainan taikina määrän tietyn kappalemäärän saavuttamiseksi. Esimerkiksi jos tuotetta A halutaan valmistaa 800kpl, näyttää pohja suoraan tarvittavan taikinamäärän tämän kappalemäärän saavuttamiseksi. Lisäksi taulukkoon lisättiin tuotteiden myyntimäärä, jolla saatiin selville suhde valmistetun- ja myydyin määrän välillä. Tämä taulukointi tapahtui kahden viikon ajanjaksolla ja lisättävät määrät ovat kokonaisen viikon aikana kertyneet kappalemäärät.



	14.maalis	15.maalis	16.maalis	17.maalis	18.maalis	19.maalis	21.maalis	22.maalis	23.maalis	24.maalis	26.maalis	yht.
Ruisleipä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Leivon leipää RUIS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Ruisreikäleipä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Ruisvarrasleipä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Augusti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Ruislätkä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Ruiskiekot	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Saariston varras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Ruisrehti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Makupalat	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
K-supermarket	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Vaalea pääsiäislimppu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Tumma pääsiäislimppu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Leivon limppu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Arinarievä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Kaura 100	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Grano	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Leivon leipää JUUSTO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Kiviarinarievä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
ProTerve!	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Leivon leipää KAURA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Leivon leipää AURINKO	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Aittaleipä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Neljän viljan siivut	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Terve!	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Moniviljalätkä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
HotDog Vaalea	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Grahamsämpylä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Ruissämpylä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
HotDog tumma	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Aamiaissämpylä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
Porkkanasämpylä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
10 grahamsämpylä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y
10 kaurasämpylä	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	y

Taulukko 1. Viikkojen 11. ja 12. seurantataulukko

### 2.1.1 Viikkojen 11. ja 12. seuranta

Taulukossa 1. on seuranta kahden viikon ajalta. Kyseiseen taulukkoon kerättiin tiedot tuotekohtaisesti kahden viikon ajalta, samaa taulukkopohjaa pystyi käyttämään niin tuotantomäärien kuin myyntimäärän tietojen keräämiseen. Taulukossa X-solut kuvaavat päivittäistä menekkiä. Tuotantotaulukossa lukemat oli tuotettuja kappalemääriä ja myyntitaulukossa lukemat olivat myytyjä kappalemääriä. Vaitiolovelvollisuuden takia ei oikeita lukemia käytetä, mutta idean saa ilman niitäkin selville.

### 2.1.2 Taikinamassapohja

Kahden viikon seurannan jälkeen kun kaikki X-arvot oli saatu selville, summattiin ne yhteen kokonaismäärän Y:n saamiseksi. Kun tuotantomäärät, eli valmistusmäärän summa oli saatu selville, pystyttiin ne liittämään taikinamassapohja- taulukkoon. Tämä taulukko on Leivon leipomolla käytetty pohja mikä laskee jokaiselle tuotteelle oikean taikinamassa määrän, tuotantomäärään verrattuna. Eli jos tuotetta Ruisleipä haluttiin valmistaa 500 kappaletta, näytti taulukko tuohon määrään tarvittavan taikinamassan.

TUOTE	Reseptimassa	Kpl	Valmis tuote		saanto	Valmistettu	Myyty	Valmistettu	Myyty	Massan	Hävikki
			massa	??	%	määrä	määrä	taikinamassa	taikinamassa	erotus	%
Ruisleipä	a		b		c%	x	y	z	d	z-d	e%
4-viljan siivut	a		b		c%	x	y	z	d	z-d	e%
Aittaleipä	a		b		c%	x	y	z	d	z-d	e%
Leivon limppu	a		b		c%	x	y	z	d	z-d	e%

Taulukko 2. Taikinamassapohja

Tästä taulukosta selvisi kahden viikon aikana suurimmat hävikin aiheuttajat kyseiseltä ajanjaksolta. Nämä tuotteet otettiin seuraavaksi tarkempaan syyniin ja alettiin selvittämään mikä tuon hävikin aiheutti. Koska useat tuotteet leivottiin samalla linjalla, oli mahdollista että ongelma oli jokin linjaston osa mikä vaikuttaa kaikkiin tuotteisiin, jotka leivottiin kyseisellä linjalla. Ensisijaisesti ongelmakohtia lähdettiin etsimään linjastosta. Aikaisemman kokemuksen ansiosta tiedettiin jo etukäteen muutamia ongelmia, jopa tuotekohtaisia. Eli mikä aiheuttaa hävikkiä yksittäiselle tuotteelle.

### 2.1.3 Taikina

Hävikki seurantaan tehdessä yritettiin etsiä selkeitä mekaanisia ongelmakohtia. Valitettavasti kun kyseessä oli leipomo ja pää ”raaka-aineena” oli taikina, oli mukana aina muuttujia. Eräiden isojen hävikinaiheuttaja-tuotteiden syynä oli taikina itsessään. Yksi isommista hävikinaiheuttaja tuotteista oli ylöslyönniltään sekä pakkaukseltaan niin yksinkertainen ettei sen tuotanto-vaiheesta löydetty ongelmakohtia, silti se oli yksi isoimpia hävikin aiheuttajia.

Kahden viikon aikana tuotetusta määrästä syntyi 12,7 % hävikkiä tämän tuotteen kohdalla. Haastatteluista työntekijöiden kanssa, syyksi ilmestyi leivän laadun epätasaisuus, joka johtui esimerkiksi paakuista taikinassa. Taikina kun kuitenkin syntyy kemiallisten reaktioiden aiheuttamana, hiivan käyminen yms. Ei voitu olettaa että se täysin saman laatuista joka kerta olisi. Tällaisiin ongelmiin ei ratkaisua oikein ole olemassa, taikina tietenkin täytti raaka-aine sekä muut vaatimukset mutta esimerkiksi taikinan koostumus ei ole erikseen määritelty. Koostumus kun oli juuri ylöslyönnin kannalta erittäin tärkeä asia. Taikinasta syntyvät ongelmat tuotteessa usein huomataankin vasta paistamisen jälkeen, esimerkiksi liian kova taikina ei nostatuskaapissa noussut tarpeeksi ja tuote jäi liian pieneksi.

### 3 Tulosten analysointi

Kahden viikon seurannan tuloksena syntyi selkeä kuva hävikkiä aiheuttavista tuotteista. Työntekijänä lista hieman yllätti, koska suurimpina hävikin aiheuttajina oli tuotteita, joiden ei osattu odottaa aiheuttavan suurta määrää hävikkiä. 5 suurinta hävikin aiheuttajaa, joista vain kaksi tuotetta tehdään samalla koneella, eli 4 eri konetta/pistettä. Opinnäytetyötä aloittaessa, odotettiin löytävän selkeitä ongelmakohtia tuotannossa, jotka korjaamalla saisi hävikin pienemmäksi. Tuotantolinjaa tutkittaessa huomattiin että vain muuttamalla tuotteella oli valmistuksessa selkeä mekaaninen ongelmakohta.

#### 3.1.1 K-supermarket Ruisleipä

K-supermarket ruisleipä oli yksi tuotteista, missä oli selkeä mekaaninen ongelmakohta, joka aiheutti huomattavan määrän hävikkiä. Ongelma löytyi ylöslyönnistä, eli tuotantokohdassa, missä taikina ”lyötiin” oikeaan muotoonsa ennen paistamista. Tällä pisteellä käytettiin kanttikonetta. Kanttikone tekee taikinasta mattoa mihin lyödään muoteilla kuvio. Kanttikoneen loppuosassa on kantiinpoimija mikä nostaa leikatun taikinamaton takaisin koneen alkupäähän ja lyöty kuvio irtoaa matosta ja kulkeutuu pihalle koneesta. Ongelmakohta löytyi koneen loppuosassa olevasta kantiinpoimijasta. Poimijassa olevat piikit, jotka tarttuvat taikinamattoon ja nostavat sen kuljettimelle, osuivat muotoon lyötyyn taikinapalaan. Tämä aiheutti valmiin leivän muotoisen taikinapalan reunan epämuodostumisen, joka kostautui pakkaamossa. Tämän tuotteen pitää olla täysin pyöreä, jotta se saataisiin pakattua sille tarkoitettuun pussiin. Reunan epämuodostuma kuitenkin pilasi leivän muodon eikä se tämän takia mennyt pakkaamossa pussiin. Nämä leivät jouduttiin heittämään jätteeseen, joka nosti hävikki prosenttia. Kahden viikon seuranta aikana tästä tuotteesta aiheutui 15,3 % hävikkiä sen tuotetusta määrästä.



**Kuva 1.** Ylöslyönissä käytettävä kanttikone



**Kuva 2.** Kanttikoneessa oleva kantiinpoimija.



**Kuva 3.** K-Supermarket ruispala lyötynä muotoonsa, oikealta katsottuna, toisessa leipäparissa näkyy kantinpoimijan aiheuttamaa epämuodostumaa leivässä.



**Kuva 4.** Kanttikoneen sisällä olevat formut, jotka lyövät taikinamattoon leivän muodon.

### 3.1.2 Ruislätkä

Ruislätkä oli yksi listan yllättäjistä. Tuotteen tuottaminen ja pakkaaminen on erittäin yksinkertaista, eikä sen ylös lyönnin ja pakkaamisen välillä ollut ruuhkia kummempia ongelma-kohtia. Työntekijöiden haastattelun ja tuotantoprosessia tutkiessa isoin vika tälle tuotteelle löytyi taikinan laadusta.

Tämä ongelma kuten 2.1.1 kohdassa kerrottiin, on vaikea korjata, koska taikinat erittäin harvoin omat täysin samanlaisia. Taikinan koostumus on yksi tärkeimpiä asioita tuotteen laadun varmistamiseksi. Tuotekohtaisesti se ei saa olla liian löysää tai kovaa, ja se pitää olla sekoitettu kunnolla. Taikinan laatu myös riippuu tuotetusta määrästä, esimerkiksi pienten tuotantomäärien taikinat ovat yleensä paljon kovempia kuin suurten määrien taikinat, vaikka kyseessä olisi sama tuote.

Ruislätkässä ongelma todettiin pakkaamossa, missä työntekijä valvoo leipien menoa pakkaus-koneeseen. Tässä kohdassa työntekijä huomasi leivissä olevia epäkohtia, kuten reikiä ja muita epämuodostumia. Tällaiset epäkohdat harvoin huomattiin ylöslyönti vaiheessa ja ne ilmenivät vasta tuotteen paistamisen jälkeen. Tällöin huonoksi mennyt tuote jouduttiin tekemään uudelleen ja huonot tuotteet menivät jätteeseen. Muutama kuukausi seurannan jälkeen Ruislätkän valmistus lopetettiin sen huonon kannattavuuden takia. Tämä myös johti siihen että sen tarkempaa analyysiä Ruislätkän ongelma kohdista oli turha tehdä.

### 3.1.3 2-linja ja Leivon limppu

Seuranta jakson suurin hävikin aiheuttaja oli Leivon limppu. Leivon limppu tehtiin niin sanotulla 2-linjalla. Tämä tuote oli myös listan ainoa tuote, jota tällä linjalla tehtiin. Leivon limpun suurimpia ongelman aiheuttajia oli leivän muodon epätasaisuus. Kuten muutamalla muullakin tuotteella tämä ongelma tuli esiin vasta pakkaus vaiheessa, missä leivän muoto on erittäin tärkeässä roolissa. 2-linja oli täysin erilainen tuotantolinja kuin muut, sekä ylöslyönnin puolella, että pakkaamossa. 2-linjan tuotteet ovat kapeita ja pitkiä, kuten esimerkiksi Ranskanleipä. Teko vaiheessa taikinan laadulla on iso merkitys. Taikina pilkotaan ensin palakoneella oikean painoisiksi paloiksi, jotka tämän jälkeen riivarilla (kuva 1.) pyöritettiin palloiksi. Pyörittämisen jälkeen taikinapallot nousevat nostuskaapissa noin 10 minuuttia ja putoavat nostuskaapista litistäjään (kuva 2.). Litistäjä nimensä mukaisesti litistää taikinapallot ensin levyksi, josta rataa pitkin pyörimällä saadaan pyöreä pitkän mallinen leipä (kuva 3.).

Ongelmana taikinan suhteen tällä linjalla oli taikinan koostumus, jos taikina oli liian löysää, jäi se todella helposti kiinni riivariin tai litistäjään. Nämä kiinnijäämiset tietenkin vaikuttivat lopulliseen tuotteeseen. Liian kova taikina taas ei litistäjässä rullaudu kunnolla ja rulla aukeaa ennen paistamista.



**Kuva 5.** 2-linjan Riivari.





**Kuva 6.** 2-linjan litistäjä. Taikinapallot putoavat kuvassa vasemmassa reunassa olevaan koloon ja tulevat pihalle pitkulaisina kuvan oikeassa reunassa olevaa rullakkoa pitkin.



**Kuva 7.** Vasemmalta oikealle lueteltuna: palakoneesta tullut taikinapala, riivauksen jälkeä pyöritetty taikinapallo, sekä litistäjän rullaama taikinapallo.

### 3.1.4 HotDog – Vaalea, 10-porkkana ja sämpylälinja

Suurimpien hävikin aiheuttajien joukossa olleet HotDog-Vaalea ja 10-porkkana-sämpylät, olivat ainoat tuotteista jotka tehdään samalla pisteellä. Tuotteille lähdettiin siis etsimään mahdollista samaa ongelman aiheuttaja tekijää. Sämpylälinja itsessään on täysin erilainen kuin muut linjat. Sämpylälinjan palakone paloittaa taikinan pieneksi palloiksi ja radalla taikinapallot muokattiin erilaisten telojen avulla joko pitkulan malliseksi tai pyöreiksi levyiksi, jotka noustessaan muistuttavat palloa. Linjaa tutkittaessa huomattiin, ettei seurattavissa tuotteissa ole teon kannalta yhteistä ongelmakohtaa, vaan kummallakin oli omansa.



**Kuva 8.** Sämpylälinjan palakone.



**Kuva 9.** Sämpylöiden muotoa muokkaavat radat.

### 3.1.5 10-Porkkana

10-porkkana sämpylän ongelmana oli alkuperäisen taikinan koostumus. Koostumus esti taikinapallojen nousemisen ja jätti ne hieman kumisiksi. Tämä taas häiritsi niiden halkaisua, jossa jätettä eniten syntyi. Alkuperäisessä taikinassa käytettiin pakastettua porkkanaa, joka sulaessaan nosti taikinan kosteutta ja teki siitä kumisen. Kostean taikinan takia sämpylät jäivät littanoiksi, eikä kulkeutunut halkaisijaan oikein. Kun hieman tahmea ja kuminen sämpylä kuljetinta pitkin meni halkaisijaan, jäi niitä usein reunoihin ja terään kiinni, joka aiheutti ruuhkia. Koska sämpylät kulkevat määrällisesti suurella volyymilla rataa pitkin, tällaiset tukokset aiheuttivat isoja ruuhkia. Ruuhkissa sämpylät painuivat kaasaan ja olivat käyttökelvottomia.

Leipomossa oleva sämpylähalkaisija (kuva 5.) on sijoitettu sämpylöiden kulkuradalle. Se voidaan kytkeä päälle ja pois riippuen pitääkö tuote halkaista. Halkaisija koostuu kahdesta pyöreästä terästä, jotka tarvittaessa asetetaan radalle. Terän viereen jäävä tila on suunniteltu siten että sämpylät kulkeutuvat teriin järjestyksessä ja oikeassa asennossa. Halkaisu kohdassa radalle on laitettu ylä- ja alahihnat, jotka estävät sämpylöiden pomppimisen pois halkaisusta. 10-porkkana sämpylän halkaisussa oli yhtenä ongelmana sämpylöiden littana muoto. Koska sämpylät eivät nousseet tarpeeksi suuriksi, ei ylä- ja alahihnan väliä saatu säädettyä tarpeeksi kapeaksi, mikä olisi estänyt esimerkiksi sämpylöiden päällekkäin ajautumisen halkaisuun.

Ongelman estämiseksi, vaihdettiin taikinan teossa pakastettu porkkana rouhe kuivattuun. Tämän vaihdoksen myötä taikinan kosteus pysyi alhaisena ja tuotteista tuli oikean kokoisia tuotantoradalle.



**Kuva 10.** Sämpylöiden halkaisijat.

### 3.1.6 HotDog-Vaalea

HotDog-vaalean hävikkiprosenttia nosti suuresti sen pieni menekki. Yleisesti isomman tuotantomäärän taikina on helpompi tehdä kuin pienen. Kun tilausmäärä jäi vähäiseksi kappalemäärissä noin 80 - 160 pussia per päivä, tarkoitti se myös suurempaa prosenttia hävikissä. Pienet taikinat ovat yleisesti kovia ja näin ollen hankalia työstää. Epätasaisen laadun takia hävikkiä syntyi, joka näkyi muun muassa epämuodostuneina tuotteina. Pienet taikinat aiheuttivat myös ongelmia lisäleivonnassa, jos tuotetta jäi puuttumaan, tehtiin sitä tarvittaessa lisää. Yleensä nämä lisätilaukset tarkoittivat alle 100 kappaleen tilauksia. Näin pienet tilaukset aiheuttivat aina ylileivontaa, koska alle 100 kappaleen taikinoita ei tehty.

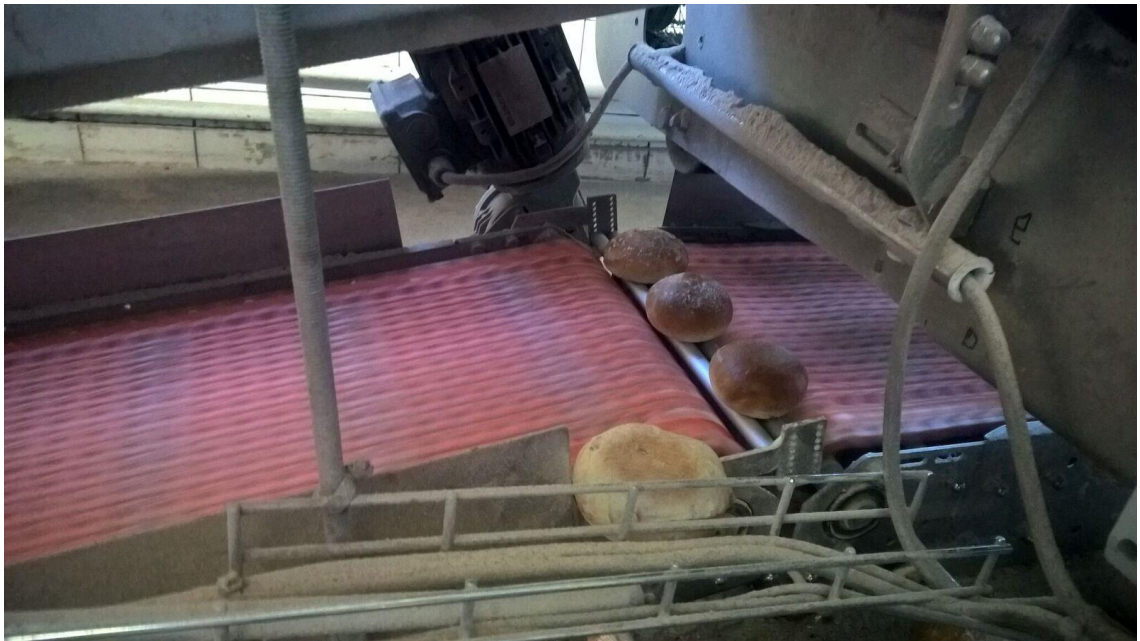
Taikinan laatu kärsii erittäin paljon näin pienissä taikinoissa, joten yleensä tehtiin saman tien isompi esimerkiksi 150 kappaleen taikina. Isomman menekin omaavilla tuotteilla tämä ei juurikaan näkynyt prosentuaalisesti, jos esimerkiksi myyntimäärä oli 1500 kappaletta, mutta tuotteilla kuten HotDog-vaalea prosentti on iso.

Kun lisäleivontaa piti tehdä HotDog-vaalealle, tarkoitti se yleensä 100 % koko myyntimäärästä. Kun myyntimäärä lähtökohtaisesti oli pieni vaikka 80 kappaletta ja ensimmäisen teon jälkeen jäi sitä puuttumaan 20 kappaletta, oli lisäleivonta taikina silti tuo 80 kappaletta, taikinan laadun takia. Koska HotDog-vaalean myyntimäärä pysyi näin alhaisena, sen tuotanto huonon kannattavuuden takia lopetettiin.

## 4 Ongelmakohtien etsiminen ja niihin ratkaisuja

### 4.1 Sämpylöiden sekoittuminen radoilla

Reklamaatioita ja hävikkiä sämpylälinjalla aiheutti sämpylöiden keskenään sekoittuminen radoilla. Ongelmana oli keskenään eri sämpylä tuotteiden sekoittuminen. Useasti lopputuloksena oli väärin tuotteiden ajautuminen sekaisin pussiin. Yhdessä pussissa saattoi siis olla kahta eri tuotetta. Ongelma selvitettiin tutkimalla niin sanottu jäähdytysrata, jota pitkin uunista tulleet kuumat sämpylät kulkevat ja jäähtyvät. Vika paikallistettiin radas-tolla löytyneisiin liitoskohtiin. Pyöreät sämpylät jäivät helposti pyörimään näihin liitoskohtiin, kunnes seuraava sämpylä tuoteryhmä radalla nappasi ne mukaansa. Liitoskohdissa oli käytetty pyörivää akselia ratojen väliin muodostuneen raon tukkimiseksi. Litteillä leivillä, kuten varrasleivät, tämä ratkaisu toimii hyvin, mutta pyöreät sämpylät jäivät pyörimään paikoilleen näiden akselien päälle. Jäähdytysradalla oli myös useita aukkoja reunoissa, joihin sivulle ajautuneet sämpylät tarrasivat kiinni.



**Kuva 11.** Ratojen liitoskohdassa olevan akselin päälle jääneitä sämpylöitä.

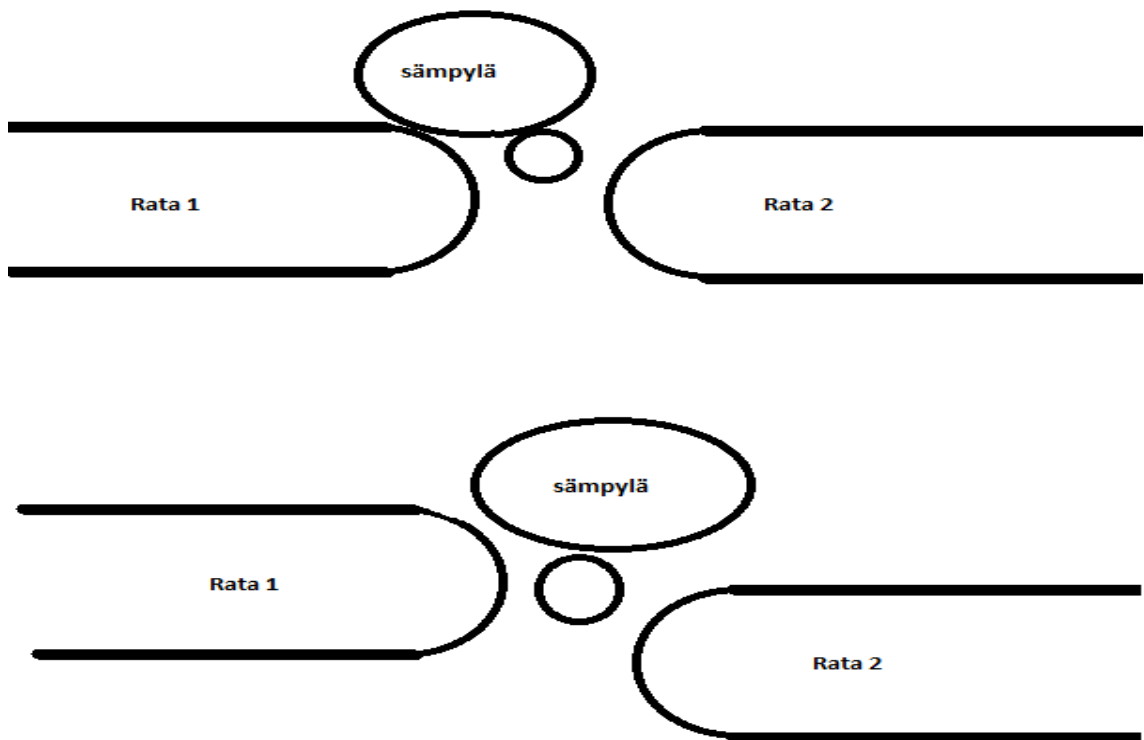


**Kuva 12.**



**Kuva 13.** Kuvissa 12. ja 13. radan reunoilla oleviin aukkoihin jääneitä sämpylöitä.

Ratkaisuksi ehdotettiin jäähdtyysradalle rakennettavaksi aukoton 10cm korkea reunalista, johon kulkevat tuotteet eivät jäisi kiinni. Kiinni tarraamisen estämiseksi, varsinkin mutka kohdissa listaan teipataan teflon päällysteistä teippiä. Kokonaisuudessaan jäähdtyysradasta tehtäisiin siis ura, missä ei aukkoja olisi. Ratojen väliin pyörimään jääneet sämpylät saataisiin karsittua pois nostamalla 5cm edellisen radan loppupäätä. Useat liitoskohdat olivat täysin suorassa ja tasossa olevien ratojen välissä ja juuri näihin kohtiin sämpylät jäivät kiinni. Jos edellisen radan loppupäätä nostettaisiin 5cm, sämpylät putoaisivat aina seuraavalle radalle. Tämä estäisi sämpylän paikoillaan pyörimisen. Idea on hahmoteltu kuvassa 5.



**Kuva 14.** Jäähdtyysradan välien korkeusero.



**Kuva 15.** Jäähdytysradan spiraali.



**Kuva 16.** Jäähdytysradan spiraalin liitoskohta kuljetin radalle.

Ehdotetut korjaukset ovat todella pieniä korjauksia, joista kuitenkin on erittäin suuri hyöty. Korjaukset tekemällä sämpylöiden keskenään sekoittuminen saataisiin estettyä.



#### 4.1.1 Pakkauskoneen säätäminen

Pakkaamossa hävikkiä aiheutti pakkauskoneen väärin säätäminen. Kone yleensä säädettiin vasta kun tuote oli alkanut ja tämä aiheutti rikkoutumisia niin tuotteessa kuin pakkausmateriaaleissa. Oikeiden säätöjen löytämiseksi kehitettiin selkeät ohjeet työntekijöille (liite 1.), mitä noudattamalla koneessa oli oikeat säädöt heti kun tuote alkoi. Ohjeita noudattamalla saatiin pakkaus vaiheessa aiheutunutta hävikkiä pienemmäksi. Ohjeissa käytiin kohta kohdalta läpi, mitä ja miten koneen eri osat pitää säätää ennen tuotteen alkamista. Ohje liitettiin pakkaskoneeseen, jokaisen työntekijän nähtäväksi.



**Kuva 17.** Pakkaamossa käytettävä Hartman-pakkauskone.

## 5 POHDINTA

Opinnäytetyön valmistuttua oli leipomossa selkeämpi kuva, mitkä tuotteista hävikkiä eniten aiheuttavat. Tämä edesauttoi kartoittamaan seuranta näille tuotteille ja mitkä osat alueet tuotantoprosessin aikana aiheuttivat tuotteille hävikkiä. Näihin ongelma-kohtiin puuttamalla lisäleivontojen määrä ja tuotekohtaiset hävikkiprosentit saatiin pienemmiksi. Muutamia ongelmakohtia mihin opinnäytetyössä tartuttiin, olivat ratkaisultaan helppoja, mutta niiden vaikutus oli suuri. Muutamia listanpalat ratojen ympärille esti tuotteiden sekoittumisen keskenään sämpylälinjalla. Pienilläkin muutoksilla, joskus siis on iso vaikutus.

## **LÄHTEET**

Opinnäytetyössä käytettiin lähteenä omaa kokemusta työntekijänä Leivon leipomossa. Oma kokemus aiheesta liittyivät aikaisempaan kokemukseen työskennellessä Leivon leipomossa. Myös työntekijöiden ja johtoryhmän kanssa käydyt keskustelut toivat tietoa opinnäytetyöhön.

## LIITTEET

Liite 1. Ohjeistus pakkauskoneen säätämiseen

### **Ohjeet pakkauskoneen säätämiseen Ruisherkulle:**

- Hae paistajalta koeleipiä ennen kuin tuote alkaa ja säädä pakkauskone ja saha niiden avulla sopiviksi.
- Säädä sivuohjaimet niin kapealle kuin mahdollista tälle tuotteelle.
- Alapidintangon pää jäätävä näkyviin n.30mm verran leivän mennessä pussiin.
- Yläpidintanko on oltava vähintään puolessa välissä etumaista leipää.
- Säädä leuat niin etteivät ne auki asennossa purista pussin reunoja, vaan pussin reunat lepäävät leukojen päällä.
- Poistokuljettimen korkeus säädettävä siten, että sulkunauha on keskellä pakettia pystysuunnassa. Älä käytä poistokuljettimen korkeus-säätöä pussin suoristamiseen vaan tee se edellä mainituilla tavoilla.
- Pakkauskoneen nopeus säädettävä niin että mahdollisimman monessa kolavälissä on leipä.
- Säädä kone käsiajolla helpottaaksesi oikeiden asetusten löytämistä.

