

Opinnäytetyö (AMK)

Bio- ja elintarviketekniikka

Elintarviketekniikka

2014

Tommi Kivikoski

# RESEPTIKOHTAISEN SAANNON SELVITTÄMINEN JA SUUNNITELMA SEN VAKIOIMISEKSI KEITTOPROSESSISSA



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU  
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Bio- ja elintarviketekniikka | Elintarviketekniikka

Kevät 2014 | 65 sivua

Ohjaajat:

Tommi Laaksonen, Lehtori, Turun ammattikorkeakoulu

Inga Korkeamäki, Suomen Nestlé Oy

Tommi Kivikoski

# RESEPTIKOHTAISEN SAANNON SELVITTÄMINEN JA SUUNNITELMA SEN VAKIOIMISEKSI KEITTOPROSESSISSA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää reseptikohtaisesti tuotteiden kattilasaanto sekä tölkityssaanto ja luoda saatujen tulosten pohjalta suunnitelma saantojen vakioimiseksi. Lisäksi työn aikana selvitettiin tölkityksen aikana syntyvä tuotantohävikki. Opinnäytetyö suoritettiin Suomen Nestlé Oy:n Turun tehtaalla, jossa valmistetaan lastenruokia erikokoisiin lasipurkkeihin.

Lastenruoat kuuluvat erityisruokavaliovalmisteisiin ja ne ovat seuratuimpia sekä tutkituimpia elintarvikkeita Suomessa. Varsinkin imeväisikäisten ravitsemus ja ensimmäisinä kiinteinä ruokina annettavien raaka-aineiden terveellisyys on tärkeää. EU:n lainsäädäntö sekä Suomen elintarvikelaki ja säädökset asettavat lastenruoille vaatimuksia, joita ruokia valmistavien yritysten on noudatettava. Nestlé on maailman johtava elintarvikealan yritys ja sille on hyvin tärkeää, että sen tuotteet ovat ravitsevia, terveellisiä sekä laadukkaita. Tämän vuoksi Nestlé pyrkii parantamaan tuotteidensa laatua ja kehittämään tuotantoaan jatkuvasti.

Työssä seurattiin tuotteiden valmistusta ja tölkitystä sekä kiinnitettiin huomiota kaikkiin valmistukseen vaikuttaviin menetelmiin ja työskentelytapoihin. Tuotteiden saantoa selvitettiin reseptikohtaisesti mittaamalla kattilaerittäin valmiin tuotteen määrää kattilassa sekä tölkitettyä tuotemäärää. Tulosten perusteella saatiin tietää reseptikohtaisesti kuinka paljon tuotteita todellisuudessa valmistettiin ja tölkitettiin. Tuotannosta saatujen tietojen avulla luotiin suunnitelma, jonka avulla saannot saataisiin muutettua haluttuun arvoon ja niiden vaihtelua pienennettyä. Saantojen selvittämisen lisäksi mitattiin keittovaiheen ja tölkitysvaiheen aikana syntyvää tuotantohävikkiä. Hävikki laskettiin selvittämällä ensin kaikki hävikkipisteet ja mittaamalla sen jälkeen kyseisistä kohteista aiheutuva hävikki.

ASIASANAT:

lastenruoka, teollinen lastenruoka, tuotantohävikki, kattila, saanto

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Biotechnology and Food Technology | Food Technology

Spring 2014 | 65 pages

Instructors:

Tommi Laaksonen, Senior Lecturer, Turku University of Applied Sciences

Inga Korkeamäki, Suomen Nestlé Ltd.

Tommi Kivikoski

## DETERMINATION OF RECIPE-SPECIFIC YIELD AND PLAN FOR YIELD STANDARDIZATION IN COOKING PROCESS

The purpose of this thesis was to determine the recipe-specific yields of products and to create a plan based on the results for yield standardization. In addition during the project, the loss of production during the canning process, was determined. The experimental work for this Bachelor's thesis was performed at the Turku factory of Nestlé Finland Ltd, where children's foods are manufactured and packed in glass jars.

Children's foods count as special diet foods and are the most carefully monitored and researched foods in Finland. Especially the nutrition of infant babies and healthiness of the first solid foods given to babies, are important. EU legislation as well as the Finnish Food Law and acts must be obeyed by manufacturers. Nestlé is the world's leading food company and it is very important for them that the products they manufacture are nutritious, healthy and of high quality. This is why Nestlé continually seeks to improve the quality of both products and production.

Manufacturing and packing were monitored during the thesis. Attention was also paid to the ways of working and methods that influenced manufacturing. The yields of products were measured recipe-specifically by measuring the amount of product in kettles and the amount of packed product by kettle batches. According to the results it was found out recipe-specifically how much product was really produced and packed. The information gathered from the production was used to create a plan for the conversion of yields to the wanted value and to decrease the variation in yields. In addition to solving the yields, the loss of production formed during the cooking and packing process was measured. The loss of production was measured first by determining all the points where loss was formed and then measuring the loss.

KEYWORDS:

children's food, industrial children's food, production loss, kettle, yield

# SISÄLTÖ

<b>SANASTO</b>	<b>7</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>8</b>
<b>2 SUOMEN NESTLÉ OY</b>	<b>9</b>
<b>3 SIIRTYMINEN ÄIDINMAIDOSTA KIINTEÄÄN RAVINTOON</b>	<b>10</b>
3.1 Ravitsemuksen tärkeys Nestlen yritystoiminnassa	12
<b>4 TEOLLINEN LASTENRUOKA</b>	<b>14</b>
<b>5 LASTENRUOAN VALMISTUS TURUN TEHTAALLA</b>	<b>16</b>
5.1 Keittoprosessi	16
5.2 Tölkitys	18
<b>6 ELINTARVIKEHÄVIKKI</b>	<b>22</b>
6.1 Suomen elintarviketeollisuuden tuotantohävikki	22
<b>7 SAANTOJEN SELVITTÄMINEN</b>	<b>24</b>
7.1 Valmistusohjeisiin tutustuminen	24
7.2 Kattiloiden kapasiteettien selvitys	24
7.2.1 Kattilan 1 paineanturin toiminta ja toimivuus	25
7.3 Keittoprosessin seuranta	26
7.3.1 Lämmitys	26
7.3.2 Sekoitus	27
7.3.3 Prosessointi	27
7.3.4 Kattilan 1 keittosaannon seuranta	28
7.4 Tölkityksen seuranta	29
<b>8 TUOTANTOHÄVIKIN LASKEMINEN</b>	<b>31</b>
8.1 Kattilan alkuvalutus	31
8.2 Metallinilmaisin	34
8.3 Annostelulaitteiden alkuvalutus	35
8.4 Tölkityksen aloitus ja näytehävikki	36
8.5 Kattilan vaihto	37
8.6 Kattilahävikki	38

8.7 Viimeiset tölkit	38
8.8 Annostelulaitteiden lopetus	38
8.9 Annostelulaitehävikki	40
<b>9 TULOKSET</b>	<b>44</b>
9.1 Kattiloiden tiedot	44
9.2 Paineanturin tulokset	44
9.3 Tölkityksen saannon tulokset	45
9.4 Tuotantohävikki	50
9.4.1 Kattilan alkuvalutus	50
9.4.2 Metallinilmaisoin	50
9.4.3 Annostelulaitteiden alkuvalutus	51
9.4.4 Tölkityksen aloitus ja näytehävikki	51
9.4.5 Kattilan vaihto	52
9.4.6 Annostelulaitteiden lopetus	52
9.4.7 Annostelulaitehävikki	53
<b>10 HAVAINNOT JA JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>54</b>
10.1 Valmistusohjeet	54
10.2 Keittoprosessin seuranta	55
10.3 Tölkityksen seuranta	57
10.4 Tuotantohävikki	58
<b>11 SUUNNITELMA</b>	<b>60</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>63</b>

## **LIITTEET**

- Liite 1. Turun tehtaan yksinkertaistettu tuotantokaavio.
- Liite 2. Tietoisku kattilan täyttämisestä täyttöastemerkkiin.
- Liite 3. Tölkityksen seurantakaavake.
- Liite 4. Kuva tölkityssaannon tietojen avulla luodusta taulukosta.
- Liite 5. Tuotantohävikki.
- Liite 6. Paineanturin tulokset.

## KUVAT

Kuva 1. Kattilat.	16
Kuva 2. Molla.	17
Kuva 3. Kattilan sisäpintaan hitsattu täyttöastemerkki.	18
Kuva 4. Venttiilipatteristo.	19
Kuva 5. Annostelulaite 1.	20
Kuva 6. Häkki.	20
Kuva 7. Annostelulaitteen 2 täyttöastian mitat.	40
Kuva 8. Annostelulaitteen 2 täyttöastian pohjalla olevan kartion mitat.	42
Kuva 9. Annostelulaitteen 1 täyttöastian pohjalla olevan kartion mitat.	42

## KUVIOT

Kuvio 1. Tölkkitettyjen tuotteiden määrän keskiarvo kattilaerittäin.	46
Kuvio 2. Tuotteen A tölkkisaanto kattilaerittäin.	46
Kuvio 3. Tuotteen C tölkkisaanto kattilaerittäin.	47
Kuvio 4. Tuotteen D tölkkisaanto kattilaerittäin.	48
Kuvio 5. Annostelulaitteiden tölkkisaannon keskiarvo kattilaerittäin.	48
Kuvio 6. Kattiloiden tölkkisaannon keskiarvo kattilaerittäin.	49

## TAULUKOT

Taulukko 1. Hävikki Suomen elintarviketeollisuuden toimialoilla. <sup>23</sup>	23
Taulukko 2. Kattiloilta lähtevien putkien pituudet ja tilavuudet.	32
Taulukko 3. Palatuotteiden alkuvalutusajat.	32
Taulukko 4. Sosetuotteiden alkuvalutusajat.	32
Taulukko 5. Prosessoitujen tuotteiden alkuvalutusajat.	33
Taulukko 6. Virtausnopeudet tuoteryhmittäin.	34
Taulukko 7. Kattiloilta lähtevien putkien pituudet ja tilavuudet sekä kattiloiden lopetuksissa käytettävä vesimäärä.	37
Taulukko 8. Eräiden tuotteiden keittosaanon ja tölkkisaannon keskiarvojen erotus.	49
Taulukko 9. Kattiloiden alkuvalutusten aiheuttama hävikki.	50
Taulukko 10. Annostelulaitteiden alkuvalutuksen aiheuttama hävikki.	51
Taulukko 11. Tölkityksen aloitusvaiheen aiheuttama hävikki.	51
Taulukko 12. Näytehävikki.	52
Taulukko 13. Kattilan vaihdosta aiheutuva hävikki.	52
Taulukko 14. Annostelulaitteiden lopetuksen aiheuttama hävikki.	53
Taulukko 15. Annostelulaitteiden hävikki.	53

## SANASTO

Ajaminen	Tuotteen ajamisella tarkoitetaan tuotteen tölkitämistä.
Comitrol	Eräänlainen mylly, jota käytetään tuotteen jauhamiseen.
Häkki	Teräksinen kärry, johon tölkit pakataan tölkityksen jälkeen.
Kattilasaanto	Tuotemäärä, joka on kattilassa, kun tuote saadaan valmiiksi.
Keitto	Tuote, joka on kattilassa.
Keittäjä	Keittoprosessin työntekijästä käytetty nimike.
Molla	Metallinen sammio, jonka pohjassa on renkaat.
Saanto	Se tuotemäärä, joka saadaan esim. tuotettua tai tölkitettyä prosessin aikana.
Tölkitys	Tuotannon vaihe, jossa tuote annostellaan tölkkeihin.
Tölkityssaanto	Se tuotemäärä, joka saadaan tölkitettyä.
Tölkki	Lasinen purkki, johon tuote pakataan.

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön pääasiallisena tarkoituksena oli selvittää, miksi valmistettujen tuotteiden määrä ei pysynyt vakiona, vaan se vaihteli suuresti. Työ suoritettiin Suomen Nestlé Oy:n Turun tehtaalla, joka toimii pohjoismaiden lastenruokatuotannon keskuksena. Työ oli osa tuotekehitysyksikön projektia, jonka päätarkoituksena oli kehittää tuotteiden valmistusprosessia.

Tehtaalla oli huomattu tuotantotiedoista, että tuotteiden valmistusmäärät eivät olleet täysin tasaisia, vaan ne vaihtelivat suuresti. Tästä johtuen esim. tuotannon suunnittelu hieman vaikeutui, koska valmistettavien tuotteiden määrä ei ollut tarkkaan ennustettavissa. Joskus tuotteita valmistui odotettua vähemmän ja joskus odotettua enemmän. Tuotteita jouduttiin siten valmistamaan hieman ylimäärin, jotta tehtaalle tulleet tilaukset saatiin lähetettyä. Ylimääräiset tuotteet aiheuttivat lisää kustannuksia tehtaalle, kun esim. pakkausmateriaaleja kului tarvetta enemmän.

Työ aloitettiin tutustumalla reseptien valmistusohjeisiin ja vertaamalla niitä sitten varsinaiseen valmistusprosessiin. Tämän jälkeen selvitettiin lastenruokien reseptikohtaiset saannot keräämällä tietoa valmistettujen kattilallisten sisällön määrästä sekä tölkitettyjen tuotteiden määrästä. Kun keittoprosessia ja tölkitystä oli seurattu tarpeeksi, kerättiin kaikki tiedot yhteen ja niiden pohjalta luotiin suunnitelma. Suunnitelman tarkoituksena oli pääasiassa sisältää kehitysehdotuksia, joilla saantojen vaihtelu saataisiin pieneneväksi reilusti tai jopa loppumaan.

Lisäksi työssä määritettiin tölkityksen aikana syntyvä tuotantohävikki. Tulevaisuudessa tieto tämän hävikin suuruudesta tulee mahdollisesti auttamaan tuotteen tölkitysmäärän ennustamisessa.



## 2 SUOMEN NESTLÉ OY

Suomen Nestlé Oy on osa maailman johtavaa ravitsemus-, terveys- ja hyvinvointialan yritystä Nestléä, joka aloitti toimintansa Sveitsissä vuonna 1866. Suomessa Nestlé aloitti toimintansa vuonna 1973 toimien ensin puhtaasti vain maahantuontiyrityksenä. Vuosien aikana tehdyt tuotanto- ja tuoteinvestoinnit kasvattivat yritystä huomattavasti ja nykyään yrityksellä on Suomessa kolme tehdasta ja n. 450 työntekijää. Tehtaiden, jotka sijaitsevat Turussa, Turengissa ja Juuassa, lisäksi yrityksellä on pääkonttori Espoossa. Turun tehtaalla yritys valmistaa lastenruokaa, Turengin tehtaalla jäätelöä ja Juuan tehtaalla liemiä ja kastikkeita. Nestlén tunnetuimpia tuotemerkkejä Suomessa ovat Pingviinijäätelö, Nescafe, Maggi, Fitness, Cheerios ja tietenkin lastenruokamerkit Piltti ja Bona.<sup>1</sup>

Nestlé osti vuonna 1995 itselleen Bona lastenruuan ja vuonna 1998 Piltti lastenruuan, jolloin siitä tuli tölkkilastenruokien markkinajohtaja Suomessa. 2000-luvun alussa Nestlé päätti keskittää pohjoismaiden lastenruokatuotannon Ruotsista Suomen Nestlén modernisoidulle Turun tehtaalle. Tehtaan tuotanto jatkoi tämän jälkeen kasvamistaan, kun vuonna 2008 Norjan tuotanto siirtyi Turkuun ja vuosien myötä kasvanut vienti Venäjälle laajeni myös Euroopan keski- ja itäosiin. Nykyään Turun lastenruokatehtaassa työskentelee n. 130 työntekijää ja sen valmistamia tuotemerkkejä ovat Piltti, Bona, Nestlé ja Gerber.<sup>1,2</sup>

### 3 SIIRTYMINEN ÄIDINMAIDOSTA KIINTEÄN RAVINTOON

”Kun vauvat kasvavat, heidän ravitsemustarpeensa muuttuvat. Noin kuuden kuukauden iästä lähtien vauvat voivat alkaa tutustua kiinteän ruoan makuihin ja koostumuksiin rintamaidosta saamansa keskeisen ravinnon lisäksi. Tässä vaiheessa on tärkeää löytää elintarvikkeet, jotka edistävät optimaalista kasvua ja kehitystä<sup>3</sup>.”

Äidinmaito riittää useimmille lapsille ainoaksi ravinnoksi ensimmäisen kuuden elinkuukauden ajan. Tämän jälkeen lapset tarvitsevat kiinteää lisäruokaa, jolla turvataan erityisesti riittävä energian, proteiinin ja raudan saanti. Lapsi on noin 4-6 kuukauden iässä jo kehitykseltään ja myös motorisilta taidoiltaan valmis syömään lisäruokaa.<sup>4</sup>

Kansanterveyslaitoksen julkaisussa ”Lapsen ruokavalio ennen kouluikää” kerrotaan suomalaisten lasten ruokavalion kulmakivistä. Julkaisun mukaan lasten ruokavalion kulmakiviä ovat viljavalmisteteet, maitovalmisteteet ja liharuoat, joista lapset saavat paljon energiaa, rasvaa ja proteiinia. Hiilihydraatteja lapset saavat pääsääntöisesti erilaisista vilja- ja maitovalmisteista. C-vitamiinin tärkeimmät lähteet ovat marjat, hedelmät ja mehut. D-vitamiinia lapset saavat tietenkin maitovalmisteista.<sup>5</sup>

Perunoiden ja muiden kasviksien lisäksi ensimmäisiksi lisäruuiksi sopivat marjat ja hedelmät. Liha- ja viljatuotteita voi antaa lapselle myös samoihin aikoihin, mutta lehmänmaitovalmisteita kannattaa antaa vasta lapsen ollessa lähempänä yhden vuoden ikää, koska äidinmaito on pienen lapsen ensisijaista ja parasta ravintoa. Lisäruokia tulisi valita ja antaa lapsen antamisiän ja tarpeen mukaisesti. Oikeiden lisäruokien antamista helpottavat teollisten lastenruokien pakkausmerkinnät, joissa lukee minkä ikäisille tuotteet soveltuvat käytettäväksi. Kyseiset pakkausmerkinnät ovat EU:n määrittämiä. Itse lisäruokaa valmistettaessa vaihtelua ruoka-aineisiin tuo vuodenajasta riippuva ruoka-aineiden saatavuus.<sup>4</sup>

”Peruna sopii hyvin ensimmäiseksi lisäruoaksi miedon makunsa takia<sup>4</sup>.” Ravitsemuksellisesti lapsi ei tarvitse kasviksista kuin muutaman vaihtoehdon imeväisiän ajakseen mutta on kuitenkin hyvä totuttaa lapsi monipuoliseen kasvisvalikoimaan. ”Tutkimuksissa on osoitettu, että erilaisten ruokien ja makujen kokeileminen varhaisella iällä voi vaikuttaa myönteisesti lapsen makuun ja ruokailutottumuksiin myöhemmin<sup>3</sup>.” Sopivia kasviksia lisäruuiksi perunan lisäksi ovat esim. bataatti, tomaatti, kurkku, palsternakka, maissi, kesäkurpitsa, parsakaali, kukkakaali ja tietenkin porkkana. Annettavat lisäruuat tulee alussa tarjota kypsennettyinä soseina ja vasta myöhemmin lapsen ollessa vanhempi siirtyä vaikeammin syötäviin palatuotteisiin.<sup>4</sup>

Sopivia marjoja tarjottavaksi ovat esim. mansikat, mustikat, vadelmat, lakat, herukat, puolukat, karpalot ja ruusunmarjat. Hedelmistä tarjottavaksi sopivat esim. päärynä, mango, omena, aprikoosi, luumu ja banaani. Marjoja ja hedelmiä tarjotaan yleensä soseina tai tuorekiisseleinä ja ne sopivat moniin käyttötarkoituksiin. Niitä voi käyttää niin välipaloina matkalla ollessa kuin puuron lisäkkeenä. Teolliset marja- ja hedelmäsoseet ovat tästä syystä hyvin suosittuja, koska niitä ei tarvitse lämmittää, ne säilyvät pitkään ja ovat valmiiksi toimivissa pienissä purkeissa. Lisäksi ne ovat ravintosisällöltään samanlaisia kuin kotona valmistetut soseet.<sup>4</sup>

Lihatuotteista lähes kaikki sopivat soseiden raaka-aineiksi. Perinteisten lihatuotteiden kuten sian, naudan, siipikarjan ja kalan lisäksi voidaan käyttää myös lampaan, hirven ja poron lihaa. Täytyy kuitenkin muistaa, että mausteita ei saa laittaa pienimpien lapsien ruokiin lähes ollenkaan. Lihatuotteita tarjotaan yleisesti esim. kasvien tai viljatuotteiden kanssa mutta on tärkeää totuttaa lapsi myös perusmakuihin tarjoamalla ruoka-aineita erillisinä annoksina.<sup>4</sup>

”Puuroja voidaan valmistaa hiutaleista, jauhoista tai suurimoista<sup>4</sup>.” Tulee muistaa valmistaa puurot veteen, koska maitovalmisteita suositellaan annettavaksi lapselle vasta 10 - 12 kuukauden iässä. Puuro sopii myös rakenteensa vuoksi hyvin syömisen opetteluun.<sup>4</sup>

Kun lapsi alkaa olla vuoden ikäinen, voidaan hänelle alkaa antaa lehmänmaitovalmisteita. Totuttelun voi aloittaa käyttämällä lapsen ruoissa vähitellen maitoa tai vaikka maistattamalla maustamattomia hapanmaitovalmisteita. Maustettuja maitovalmisteita ei suositella käytettäväksi niin nuorilla lapsilla. Yksi hyvä tapa totuttaa lapsi maitovalmisteisiin on yhdistellä marja- ja hedelmätuotteita maitovalmisteiden kanssa. Teolliset lastenruoat, jotka sisältävät maitotuotetta, kuten rahkat, on valmistettu äidinmaidonkorvikkeen kaltaisesta maidosta. Näitä valmisteita voi antaa lapselle jo viiden kuukauden iästä alkaen.<sup>4</sup>

Lehmänmaitotuotteita suositellaan annettavaksi lapselle vasta lähempänä yhden vuoden ikää siksi, että yksikään äiti ei lopettaisi rintaruokintaa lapsen ollessa liian nuori. Äidinmaidossa kun on kaikki lapsen kasvulle ja kehitykselle tärkeät ravintoaineet.<sup>4</sup>

### 3.1 Ravitsemuksen tärkeys Nestlen yritystoiminnassa

Maailman johtavana elintarvikealan yrityksenä Nestlé tekee määrätietoista työtä ravitsemuksen, terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi. Yritys haluaa antaa kuluttajille selkeää ja helposti ymmärrettävää tietoa ravinnosta ja terveistä elämäntavoista.<sup>6</sup>

Nestlén liiketoimintasuunnitelman ensimmäinen kohta kantaa nimeä: Ravitsemus, terveys ja hyvinvointi. Tämä osa on määritetty yrityksen päätavoitteeksi ja sen tavoitteena on parantaa kuluttajien jokapäiväistä elämää kaikissa tilanteissa tarjoamalla maukkaampia ja terveellisempiä ruoka- ja juomavaihtoehtoja sekä kannustamalla terveelliseen elämäntapaan. Yrityksen arvolauseke "Good food, Good life" kuvastaa tätä tavoitetta, jota yritys myös käyttää ohjenuorana yrittäessään jatkuvasti parantaa sekä tuotteiden ravintoarvoa että niistä saatavaa makunautintoa. Nestlé pyrkii myös kehittämään brändiviestintää ja tiedotusta, joiden avulla kuluttajat voivat tehdä tietoon perustuvia päätöksiä ruokavaliotaan koskien.<sup>7,8</sup>

Nestlé on yli sadan vuoden ajan toiminut aktiivisesti ravitsemuksen ja elintarvikealan tutkimuksen parissa. Hyödyntämällä uusinta tekniikkaa ja tutkimustulok-

sia se on kehittänyt turvallisia, terveellisiä ja maistuvia tuotteita kuluttajille kaikkialla maailmassa. Tähän tutkimus- ja kehitystyöhön Nestlé käyttää vuosittain reilut 1,3 miljardia euroa, mikä on enemmän kuin missään muussa elintarvikealan yrityksessä. Tuotteiden korkea laatu ja turvallisuus ovat Nestlélle siis ensiarvoisen tärkeitä.<sup>9,10</sup>

”Nestlén tutkijat ovat merkittävässä roolissa, kun kuluttajille viestitään tuotteiden terveys- ja hyvinvointivaikutuksista. Nestlén ravitsemusterapeutit ympäri maailman varmistavat, että kaikki ravitsemustieto pakkauksissa on paikallisesti asianmukaista sekä tieteellisesti perusteltua<sup>10</sup>.”

Tulevaisuudessa Nestlé pyrkii vastaamaan maailmanlaajuisiin haasteisiin tuomalla erilaisia ravitsemuksellisia ratkaisuja kaikkiin yhteiskuntaluokkiin ja näin ohjaamaan ihmisiä entistä enemmän terveellisempiin ruokailutottumuksiin. Ruuan tulevaisuuden suuntaa ravitsemuksellisuuden lisäksi ohjaa yhä enemmän kuitenkin myös tiede, mutta panostamalla jatkuvasti tuotteiden ravintosisäilön parantamiseen kaikissa tuoteryhmissä ja suosittelemalla sopivia annoskokoja, Nestlé tulee olemaan aina askeleen lähempänä tavoitteensa täyttymistä.<sup>11</sup>

## 4 TEOLLINEN LASTENRUOKA

”Suomessa myytävä teollinen lastenruoka on laadukasta, turvallista ja puhdasta<sup>12</sup>.” Se johtuu siitä, että teollisia lastenruokia tarkkaillaan ja tutkitaan enemmän kuin muita elintarvikkeita. Lastenruoista tehdyistä tutkimuksista on harvoin löydetty mitään sellaista, joka ei sinne kuuluisi esim. vierasaineita tai raskasmetalleja. Ruokien turvallisuus on tärkeintä niiden käyttäjille, koska lapset ovat herempiä ja alttiimpia kuin aikuiset. Tästä johtuen vierasaineiden vaikutukset voivat olla vaarallisempia lapsien kohdalla. Käyttäjistä johtuen lastenruokien turvallisuus on siten tärkeää myös viranomaisille ja valmistajille. Tämän vuoksi lainsäädäntö asettaa lastenruoille muita elintarvikkeita tiukemmat vaatimukset turvallisuudesta, puhtaudesta ja vierasainepitoisuuksista.<sup>12</sup>

Eviran sivujen mukaan lastenruoat ovat elintarvikkeita, jotka on tarkoitettu tai joiden on erityisesti ilmoitettu soveltuvan alle kolmivuotiaille lapsille. Lastenruoiksi lasketaan lapsille tarkoitettut erinäiset soseet, puurot ja vellit. Lisäksi vie-roitusvalmisteet ja äidinmaidonkorvikkeet kuuluvat lastenruokiin. Lastenruokien täytyy myös täyttää pienten lasten tarpeet sekä ravitsemukseltaan että erityis-tarpeiltaan. On siis hyvä, että lastenruoat kuuluvat erityisruokavaliovalmisteisiin. Tästä johtuen niille on luotu niin tarkat kuvaukset lainsäädäntöön. Lastenruoki-en lisäksi erityisruokavaliovalmisteisiin kuuluvat esim. gluteenittomat ja lak-toosittomat elintarvikkeet sekä kliiniset ravintovalmisteet.<sup>13,14</sup>

Kauppa- ja teollisuusministeriön erityisruokavaliovalmisteita koskevassa päätöksessä erityisruokavaliovalmisteet määritellään seuraavasti: ”erityisruokava-liovalmisteella tarkoitetaan elintarviketta, joka koostumukseltaan tai valmistus-menetelmältään selvästi eroaa vastaavasta tavanomaisesta elintarvikkeesta siten, että se soveltuu henkilöille, joilla on imeytymis- tai aineenvaihduntahäiriöitä tai jotka erityisen fysiologisen tilansa vuoksi hyötyvät tiettyjen elintarvikkeiden sisältämien aineiden valvotusta saannista.” Samassa päätöksessä määritellään erikoisruokavaliovalmisteiden koostumus ja laatu seuraavasti: ”erityisruokava-liovalmisteiden on oltava laadultaan ja koostumukseltaan sellainen, että se sopii siihen erityiseen ravitsemukselliseen tarkoitukseen, johon sen ilmoitetaan sovel-

tuvan. Erityisruokavaliovalmisteen on muilta osin täytettävä elintarvikelain säännökset ja sen nojalla annetut säännökset ja määräykset, jotka koskevat vastaavaa tavanomaista elintarviketta, ellei toisin säädetä tai määrätä.”<sup>15</sup>

Vuonna 1997 voimaan astuneessa Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä koskien lastenruokaa määriteltiin, että valmistuksessa saa käyttää vain sellaisia ainesosia, joiden soveltuvuus imeväisten ja pikkulasten ravinnoksi on osoitettu yleisesti hyväksytyllä tieteellisellä aineistolla.<sup>16</sup>

Ihmiset eivät usein pidä teollista lastenruokaa kovin terveellisenä vaihtoehtona omalle lapselleen. Tuotteiden pitkä säilyvyysaika ja oletettu teollinen maku saavat ihmiset epäilemään tuotteiden laatua. Lainsäädäntö määrittelee kuitenkin lastenruoan valmistuksen melko tarkasti. Lisäksi valvontaviranomaiset tutkivat ja tarkkailevat tuotteiden laatua jatkuvasti. Teollisessa lastentuoassa ei siis ole mitään lisä- tai säilöntäaineita ja lisäksi niiden tulee olla ravitsemukseltaan lapsille soveltuvia. Tulee siis muistaa, että teollinen lastenruoka on ravitsevaa, tasalaatuista ja se säilyy hyvin, koska se on pakattu ilmatiiviisti ja kuumennettu ylipaineessa.<sup>17</sup>

Kansanterveyslaitoksen julkaisun ”Lapsen ruokavalio ennen kouluikää” mukaan suurin osa 1-vuotiaista suomalaisista lapsista syö kotitalouksissa teollista lastenruokaa. 2-vuotiaista eteenpäin lapset taas syövät samaa ruokaa kuin vanhemmat lapset. Jos perheissä ei ole vanhempia lapsia, lapsille on jatkettu teollisten lastenruokien syöttämistä.<sup>5</sup>

## 5 LASTENRUOAN VALMISTUS TURUN TEHTAALLA

Turun lastenruokatehtaalla tuotteiden valmistus tapahtuu keittoprosessissa, jossa raaka-aineet sekoitetaan ja kuumennetaan isoissa kattiloissa. Keittoprosessia seuraa tuotteiden tölkitys, jossa tuotteet pumpataan kattiloista kohti annostelulaitteita, jotka annostelevat tuotteet lasipurkkeihin.

Opinnäytetyössä keskitytään pääosin vain keittovaiheen ja tölkityksen toimintaan, koska työn tutkimuskohteet sijoittuivat juuri näihin vaiheisiin. Muiden tuotantovaiheiden toiminnan tuntemus ei ollut työn osalta oleellista, mutta auttoi ymmärtämään kokonaisuutta. Turun tehtaan yksinkertaistettu tuotantokaavio on liitteessä 1.

### 5.1 Keittoprosessi

Keittovaiheessa työntekijät, joita kutsutaan keittäjiksi, valmistivat tuotteet reseptin mukaisesti heille toimitetuista raaka-aineista. Tuotteita valmistettiin neljässä n. 1,3 m<sup>3</sup> kattilassa. Tuotteiden valmistuttua ne pumpattiin kattiloista kohti tölkitystä. Kattilat ovat esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kattilat.



Keittäjät valmistivat tuotteen lisäämällä kattilaan esivalmistellut, punnitut sekä mitatut raaka-aineet seuraten reseptin keitto-ohjetta eli valmistusohjetta. Tämä oli tärkeää, koska jokaisella tuotteella oli oma reseptinsä ja siten oma valmistusohjeensa. Ohjeissa luki yleisesti, mitkä raaka-aineet kattilaan kuului lisätä, missä vaiheessa ne kuului lisätä ja mitä sekoitinta tuli käyttää tai ei saanut käyttää. Ohjeissa luki myös tuotteiden keittolämpötilat ja haudutusajat.<sup>18</sup>

Esivalmistelijoiden valmistelemat raaka-aineet olivat aina ”mollissa” eli eräänlaisissa teräksisissä isoissa ns. kärryissä, joiden pohjassa oli pyörät (kts. kuva 2). Raaka-aineet mitattiin jo esivalmisteluvaiheessa molliin, jolloin niiden siirtely ja liikuttaminen paikasta toiseen kävi helposti.<sup>19</sup>



Kuva 2. Molla.

Keittäjät lisäsivät raaka-aineet kattilaan käyttämällä ”mollanosturia”, joka nosti mollarin lattiatasolta hieman kattilan reunan yläpuolelle ja kallisti sitä niin, että mollarin sisältämät raaka-aineet valuivat kattilaan (kts. kuva 1). Kallistettu molla huuhdeltiin aina kattilaan käyttämällä mollarinosturissa kiinni olevaa huuhtelijaa, jolloin keittäjien ei tarvinnut aina mennä itse erikseen huuhtelemaan mollarin sisältöä kattilaan.<sup>18</sup>

Kun valmistettiin sosetuotteita, joiden raaka-aineet eivät olleet vielä keittovaiheen alkaessa soseita, täytyi keitos prosessoida kesken keiton eli jauhaa ja rouhia tai vain esim. jauhaa. Tällöin aiemmin raaka-aineiden paloja, kuutioita ja siivuja sisältänyt tuote muuttui tasaiseksi soseeksi. Prosessointi tapahtui niin,

että keitos pumpattiin esikeittokattilasta prosessointiputkia pitkin comitrolille eli eräänlaiselle myllylle sekä rouhijalle, ja sieltä sitten täyttökattilaan. Koska keitoksen pystyi pumppaamaan prosessointiin vain kattiloista 1 ja 2, oli keittosastolla yleisesti käytössä tapa, jonka mukaisesti kattilassa 1 aloitettu keitos prosessoitiin kattilaan 3 ja kattilassa 2 aloitettu keitos prosessoitiin kattilaan 4. Prosessoinnista johtuen kyseistä käsittelyä vaativien tuotteiden valmistus aloitettiin siis aina joko kattilalla 1 tai 2.<sup>18</sup>

Suoritettuaan valmistusohjeen vaatimat toimenpiteet, keittäjät lisäsivät tarvittaessa kattilaan vettä kunnes keitoksen pinta saavutti kattilan sisäpintaan hitsatun täyttöastemerkin (kts. kuva 3). 14.10.2013 valmistuneen tietoisikun (kts. liite 2) mukaan palatuotteiden valmistuksessa keitoksen pinta tuli säätää täyttöastemerkin yläreunaan ja sosetuotteiden valmistuksessa täyttöastemerkin alareunaan. Kun keitoksen pinta oli saatu tasattua merkkiin ja kaikki raaka-aineet sekoitettua tasaisesti keitokseen, keittäjät pysäyttivät sekoittimet ja kirjasivat järjestelmään keiton valmiiksi. Valmiiksi kirjaamisen jälkeen, keitto oli valmis tölkitykseen.<sup>18</sup>



Kuva 3. Kattilan sisäpintaan hitsattu täyttöastemerkki.

## 5.2 Tölkitys

Tölkityksessä tuote pumpattiin kattiloista annostelulaitteeseen, joka annosteli tuotteet lasipurkkeihin eli tölkkeihin, joiksi niitä tehtaalla kutsutaan. Annostelun

jälkeen tölkit siirtyivät heti höyrysulkijaan, jossa niihin kiinnitettiin kannet. Kansien kiinnittämisen yhteydessä tölkkeihin muodostui vakuumi jäähtymisen vaikutuksesta. Tämän jälkeen tölkit siirtyivät leimauksen kautta häkkipakkaajalle. Leimauksessa tölkkien kansiin leimattiin halutut tuotetiedot, kuten tuotenumero ja eränumero. Lopussa häkkipakkaaja pakkasi tölkit kerroksittain häkkeihin eli eräänlaisiin isoihin teräksisiin kärryihin.

Tölkitysvaihe alkoi, kun keittäjä valitsi koneeltaan käytettävän annostelulaitteen, valmiin keiton ja painoi ”hyväksy”-painiketta. Tällöin kattilan pumppu alkoi pumppata tuotetta kattilasta kohti venttiilipatteristoa ja venttiilipatteristolta kohti valittua annostelulaitetta. Venttiilipatteristo on kuvassa 4 ja annostelulaite kuvassa 5.<sup>20</sup>



Kuva 4. Venttiilipatteristo.

Kun tuoteputket ja annostelulaite olivat täynnä tuotetta, tölkitys oli valmis alkamaan. Ennen varsinaista tölkitystä suoritettiin kuitenkin laadunvalvontaan liittyviä tarkastuksia, joissa varmistettiin esim. annostelulaitteen toiminta ja oikean pakkauskoon toteutuminen. Tarkastuksien jälkeen tuotteen tölkitys aloitettiin.<sup>20,21</sup>



Kuva 5. Annostelulaite 1.

Tölkit liikkuvat annostelulaitteesta eteenpäin liukuhihnoja pitkin höyrysulkijaan ja siitä aina leimasimen läpi häkkipakkaajalle. Höyrysulkijan jälkeen radalla oli anturi, joka poisti radalta sulkijasta tulevat tyhjät tölkit sekä tölkit, joiden vakuumi oli epäonnistunut. Leimasimessa mustesuihkupuhallin leimasi kaikkien tölkkien kansiin eränumeron, kellonajan ja tuotenumeron. Lopussa häkkipakkaaja pakasi tölkit kerroksiksi häkkeihin (kts. kuva 6), joissa tölkit siirtyvät lämpökäsittelyyn.<sup>20,21</sup>



Kuva 6. Häkki.

Kun tuote alkoi loppua ajettavasta kattilasta ja samaa tuotetta oli useampi kattilallinen, kattilanvaihto tapahtui joko automaattisesti tai keittäjän toimesta manuaalisesti. Useimmiten kattilanvaihto tapahtui kuitenkin automaattisesti. Kattilan-

vaihdon aikana tölkitys jatkoi toimintaansa pysähtymättä eli siitä ei aiheutunut tuotannon pysähtymisiä.<sup>20</sup>

Kun tuote-erän viimeisenä ajettavana olevasta kattilasta loppui tuote, järjestelmä jatkoi tölkitystä niin kauan kunnes tuotteen määrä annostelulaitteen täyttöastiassa alitti sille määritetyn matalan tuotemäärän rajan. Täyttöastiassa oleva anturi ilmoitti järjestelmään, kun tuotetta oli liian vähän, jolloin järjestelmä pysäytti tölkityksen automaattisesti.<sup>20</sup>

Tölkityksen aikana jokaisesta ajettavasta kattilaerästä otettiin näytteitä. Näytteillä varmistettiin ennen kaikkea tuotteen laadullisia ominaisuuksia. Lisäksi näytteiden avulla seurattiin tölkityksen onnistumista ja saatujen tulosten avulla pysäytettiin tekemään pieniä säätöjä esim. annostelulaitteeseen.<sup>21</sup>

## 6 ELINTARVIKEHÄVIKKI

Kaikista maapallolla tuotetuista elintarvikkeista noin kolmannes katoaa tai pi-laantuu matkalla ruokapöytään eikä siis päädy ihmisravinnoksi. Se tarkoittaa, että ympäri maapalloa syntyy turhaan 1,3 miljardin ruokatonnin edestä tuotan-tokustannuksia ja tuotannosta aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Ruokaa menee hukkaan eniten teollisuusmaissa, mutta kehittyvien maiden tulos ei ole kovin kaukana teollisuusmaiden tuloksesta. Teollisuusmaissa ruokaa menee jätteeksi 670 miljoonaa tonnia ja kehittyvissä maissa 630 miljoonaa tonnia vuodessa.<sup>22</sup>

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT teki vuosina 2010-2012 valta-kunnallisen tutkimuksen ruokahävikin syntymisestä Suomessa. Tutkimuksen mukaan suomalaisessa ruokaketjussa haaskataan yhteensä keskimäärin 330-460 miljoonaa kiloa syömäkelpoista ruokaa vuodessa. Ruokaketjulla tutkimus tarkoitti elintarviketeollisuutta, vähittäis- ja tukkukauppaa, ravitsemustoimintaa ja kotitalouksia. Tutkimuksen mukaan suomalaiset ostavat ruokaa vuodessa kes-kimäärin n. 500 kg henkilöä kohden. Tästä määrästä syntyy hävikkiä n. 23 kg, joka on vajaa 5 % ostetusta ruoasta. Vastaavasti Suomen vähittäis- ja tukku-kaupoissa arvioitiin syntyvän hävikkiä n. 65-75 miljoonaa kiloa vuodessa, joka vastaa 12-14 kiloa hävikkiä jokaista suomalaista kohti.<sup>23</sup>

### 6.1 Suomen elintarviketeollisuuden tuotantohävikki

Toisin kuin muiden ruokaketjun osien tapaan elintarviketeollisuuden hävikki ei koostu pelkästään valmiista elintarvikkeista. Teollisia elintarvikkeita valmistetta-essa suurin osa hävikistä syntyy raaka-aineita käsiteltäessä, jolloin hävikin syn-tymistä on käytännössä mahdotonta välttää. Syntyvä hävikki sisältää virheellist-ten tuotteiden lisäksi mm. tuotannossa hylättyjä raaka-aineita, taikinahävikkiä ja putkistoista huuhteina poistettavia tuotejäämiä. Lisäksi elintarviketeollisuudessa teollisten elintarvikkeiden valmistuksessa syntyy varsinaisten päätuotteiden li-säksi paljon erilaisia ns. sivuvirtoja, joilla tarkoitetaan päätuotteiden valmistuk-sen yhteydessä syntyviä muita elintarvikkeiksi luokiteltavia materiaaleja, kuten

esim. vihannesten kuoria. Suurien yritysten tuotannossa syntyvästä hävikistä kaikki ei päädy jätteeksi, vaan suurin osa johdetaan jonkinlaiseen hyötykäyttöön. Rehun lisäksi syntynyttä hävikkiä käytetään esim. biokaasun valmistuksessa ja kompostoinnissa.<sup>23</sup>

MTT:n tutkimuksen mukaan Suomen elintarviketeollisuuden toimialoilla syntyy vuosittain arviolta 75-140 miljoonaa kiloa ruokahävikkiä, joka vastaa n. 3 % kokonaistuotannosta (kts. taulukko 1). Tämän hävikin on arvioitu olevan ihmisravinnoksi soveltuvaa elintarvikemateriaalia, joka päätyy valmiiden elintarvikkeiden sijaan jätteeksi tai hyötykäyttöön. Vuodessa tämä tarkoittaisi jokaista suomalaista kohden 14-26 kg ruokahävikkiä.<sup>23</sup>

Taulukko 1. Hävikki Suomen elintarviketeollisuuden toimialoilla.<sup>23</sup>

Toimiala	Hävikin volyymi	Keskimääräinen hävikkiprosentti
Liha- ja valmisruokateollisuus	11-14 milj. kg	2-2,5 %
Maitotaloustuotteiden valmistus	33-43 milj. kg	n. 3 %
Leipomotuotteiden valmistus	21-25 milj. kg	6,5-8 %
Muut toimialat	10-15 milj. kg	1-4,5 %
Yhteensä	n. 75-140 milj. kg	

Elintarviketeollisuudessa syntyvään hävikkiin vaikuttaa yrityksen oman toiminnan lisäksi myös esim. kuluttajien kulutustottumukset ja asenteet sekä ruokakulttuuri. Hävikin muodostuminen on loppujen lopuksi yritysten vastuulla, mutta kuluttajien mieltymyksillä on suuri vaikutus siihen, missä määrin esim. vähäarvoisemmiksi miellettyjä elintarvikemateriaaleja voidaan käyttää tuotannossa. Sivuvirtoina syntyneet elintarvikemateriaalit eivät siis välttämättä päädy hävikkiin, jos kyseisille materiaaleille riittää kysyntää kuluttajien keskuudessa. Elintarviketeollisuudessa voi siis käydä samalla tavalla kuin esim. vähittäiskaupassa, jossa syömäkelpoisia elintarvikkeita päätyy hävikkiin, jos tuotteille ei ole tarpeeksi kysyntää.<sup>23</sup>

## 7 SAANTOJEN SELVITTÄMINEN

Tässä osiossa on eriteltynä kaikki saantojen selvittämiseksi suoritettut työvaiheet. Kappaleissa kerrotaan työvaiheiden mahdollisista lähtökohdista ja siitä, mitä kyseisissä työvaiheissa tehtiin ja mihin niillä pyrittiin.

### 7.1 Valmistusohjeisiin tutustuminen

Käytännön työt aloitettiin tutustumalla tuotteiden valmistusohjeisiin. Lukemalla ohjeet sain teoreettisen tiedon tuotteiden valmistuksesta. Kun myöhemmin työn aikana siirryin seuraamaan tuotantoa, tiesin valmiiksi pääkohdat tuotteiden valmistuksesta. Lukemisen yhteydessä kirjasin taulukkoon reseptikohtaisesti jokaisesta ohjeesta niissä mainitut valmistukseen vaikuttavat asiat. Kirjattavia asioita oli pohjaveden ja esivalmistelun kautta kattilaan päätyvän veden määrä, raaka-aineiden lisäysjärjestys sekä sekoittimien ja höyrylämmityksen käyttöön liittyvät ohjeet. Nämä olivat tärkeitä asioita, koska pystyin myöhemmin vertaamaan ohjeissa mainittuja asioita käytännössä tapahtuviin asioihin.

### 7.2 Kattiloiden kapasiteettien selvitys

Kattiloista ei ollut tiedossa niiden tarkkoja tilavuuksia tai mitään muita mittoja. Tiedettiin vain, että täyttöastemerkin alareunan korkeudella tilavuus pitäisi olla 1300 l ja, että kattilat 2 ja 3 ovat samanlaiset.

Sain mitattua kattiloiden halkaisijat kattiloiden yläreunasta ja lisäksi sen korkeuden, joka on kattilan yläreunasta kattilan alaosassa olevan kartion alkamiskohtaan. Halkaisijan mittausta vaikeutti kattiloiden keskellä oleva ankkurisekoittimen varsi sekä kattiloiden suuri koko. En saanut mitattua kattiloiden alaosan seinämien mittoja, koska kattilat olivat syviä eikä niiden sisälle päässyt mittaamaan. Kattiloiden tilavuuksia ei voinut siis selvittää mittaamalla niiden mittoja.



Yksi vaihtoehto tilavuuksien mittaamiseen oli, että kattiloihin lisättäisiin vettä, jonka määrä tiedetään varmaksi. Tällä tavalla olisi samalla saatu varmistettua, että kattiloiden täyttöastemerkit ovat oikeassa kohdassa. Se olisi kuitenkin tarkoittanut, että yli viisi kuutiota vettä olisi mennyt viemäriin. Kattiloiden tilavuuksien tietäminen ei loppujen lopuksi ollut tarpeellista työn aikana.

### 7.2.1 Kattilan 1 paineanturin toiminta ja toimivuus

Kattilassa 1 oli asennettuna paineanturi, joka ilmoitti kattilassa olevan tuotemäärän massan. Paineanturi mittasi tuotteen anturille kohdistaman paineen ja ilmoitti sen sitten reaaliaikaisesti kiloina mullanosturin näytölle.

Anturia ei ollut käytetty aiemmin, koska se oli niin uusi, joten sen toiminnasta ja toimintavarmuudesta ei ollut varmaa tietoa. Paineanturi oli asennettu kattilan alaosaan, joka oli kartion muotoinen. Tästä johtuen anturiin ei kohdistunut täysin ylhäältä alaspäin vaikuttavat voimat. Anturi ei ollut myöskään aivan kartion alaosassa, mistä johtuen kattilaan mahtui jonkin verran tuotetta ennen kuin tuotteen pinta ylsi anturin tasalle. Paineanturin asentajat olivat kuitenkin virittäneet anturin siten, että se näytti 20 kg silloin, kun anturiin ei kohdistunut mitään painetta. Asentajat olivat siis määrittäneet, että kattilaan mahtuu 20 kg tuotetta ennen kuin tuotteen pinta saavuttaa anturin. Anturin sijainnista ja toiminnasta johtuen sen mittaustulos oli sitä tarkempi, mitä enemmän kattilassa oli tuotetta.

Anturi ei tallentanut mittaustuloksiaan mihinkään, joten tulokset piti aina käydä lukemassa mullanosturin näytöltä ja kirjata käsin taulukoon. Tämä osoittautui hyväksi asiaksi saannon mittaamisen kannalta, koska nyt voitiin itse määrittää se hetki, jolloin tulos haluttiin kirjata. Jos kone olisi kirjannut tuloksen automaattisesti, olisi se saattanut tapahtua esim. sekoittimien ollessa käynnissä, jolloin tulos olisi voinut poiketa oikeasta arvosta hyvinkin paljon. Jotta anturilla saatiin selkeä tulos, oli kattilan sekoittimet pysäytettävä ensin, koska liikkeessä oleva tuote aiheutti tuloksen heilahtelua.

### 7.3 Keittoprosessin seuranta

Kun olin saanut luettua reseptien valmistusohjeet ja kirjannut niistä taulukkoon reseptikohtaisesti valmistukseen vaikuttavat asiat esim. lämpötilatavoitteet, siirryin tuotannon puolelle seuraamaan tuotteiden valmistusta käytännössä. Seurasin tuotannon toimintaa ja kaikkia siihen vaikuttavia asioita sekä työntekijöiden toimintaa. Vertasin työntekijöiden tekemisiä valmistusohjeissa mainittuihin asioihin ja pyrin löytämään sellaisia kohtia tuotannosta, jotka mahdollisesti vaikuttivat vaihteleviin saantolukuihin. Jatkoin samalla aiemmin aloittamani taulukon täyttämistä sellaisilla menettelytavoilla, jotka tapahtuivat käytännössä ja joita ei lukenut valmistusohjeissa. Näin sain yhdistettyä reseptikohtaisesti kaikki valmistukseen vaikuttavat asiat ja pystyin vertailemaan olivatko käytännön valmistusmenetelmät ristiriidassa reseptien valmistusohjeiden kanssa.

#### 7.3.1 Lämmitys

Lämmityksen osalta seurasin lämpötilatavoitteiden toteutumista ja lämmitystapojen käyttöä. Lisäksi yritin löytää lämmityksestä sellaisia asioita, jotka saattoivat vaikuttaa esimerkiksi tuotteen rakenteeseen ja sitä kautta laatuun.

Tuotteiden kuumentamiseen kattiloissa käytettiin höyryä. Käytettäviä menetelmiä oli vaippahöyry ja suorahöyry. Vaippahöyryä käytettäessä höyry johdettiin kattilan vaippaan, jossa höyry kuumensi kattilan sisäpinnan ja siten tuotetta. Vaippahöyryä käytettiin ns. vakiolämmitysmenetelmänä ja se oli päällä aina, kun tuotteita kuumennettiin. Vaippahöyryä käytettiin kuumentamiseen varsinkin tuotteen valmistuksen alkuvaiheessa sekä valmistuksen loppupuolella, kun tuotteiden lämpötila haluttiin pitää tietyllä tasolla. Koska vaippahöyry oli kuumentamisteholtaan heikko ja hidas, sen lisäksi käytettiin lähes aina suorahöyryä. Suorahöyryä käytettäessä höyry johdettiin suoraan putkia pitkin tuotteeseen, jolloin tuotetta pystyttiin kuumentamaan huomattavasti nopeammin. Suorahöyryä ei voinut kuitenkaan käyttää ennen kuin tuotetta oli tarpeeksi kattilassa, koska suorahöyryn putki ei yltänyt kattilan pohjalle asti.

Lämpötilojen seuraaminen oli helppoa, koska lämpötilat näkyivät reaaliaikaisesti sekä valvomon tietokoneelta että mullanosturin näytöltä. Valvomon tietokoneelta näki myös kaiken muun valmistukseen liittyvän ja siten oli helppoa seurata vaippahöyryn ja suoraehöyryn käyttöä.

### 7.3.2 Sekoitus

Sekoittimien käytöstä oli reseptien valmistusohjeissa rajoituksia vain muutamassa ohjeessa. Siksi oli tärkeää selvittää, miten niitä käytettiin juuri näiden kyseisten tuotteiden valmistuksessa. Tärkeää oli tietenkin myös selvittää oliko tuoteryhmillä vaikutusta sekoittimien käyttöön eli oliko sekoittimien käyttö erilaisista valmistettaessa palatuotteita kuin sosetuotteita.

Kattiloissa tuotteiden sekoittamiseen käytettiin ankkuri- ja turbosekoitinta. Ankkurisekoitin oli nimensä mukaisesti ankkurin muotoinen ja se ylettyi kattilan pohjalta aina kattilan yläreunaan. Ankkurisekoitin toimi ns. vakiosekoittimena ja sitä käytettiin aina sekoitettaessa. Ankkurisekoitin ei kuitenkaan riittänyt yksinään sekoittamaan tuotetta tarpeeksi, joten sen apuna käytettiin turbosekoitinta, joka oli eräänlainen potkurisekoitin. Turbosekoitinta ei voinut käyttää kuitenkaan ennen kuin kattilassa oli tarpeeksi tuotetta ja lisäksi valmistusohjeissa oli usein juuri turbosekoitinta rajoittavia määräyksiä, koska sekoitin oli kyllin voimakas rikkomaan tuotteessa olevia ja siihen haluttuja isompia raaka-aineiden palasia.

Raaka-aineiden sekoittaminen kattilassa ei ollut aikataulutettua, joten sekoittamisaika ja sekoittumisen onnistuminen riippui täysin työntekijästä ja tämän toimintatavoista. Työntekijät käyttivät sekoittimia kuitenkin lähes samalla tavalla, jolloin niiden käytön seuraaminen oli helppoa valvomon tietokoneelta.

### 7.3.3 Prosessointi

Valmistettaessa sosetuotteita, joiden raaka-aineet eivät olleet vielä kattilaan lisättäessä soseena, täytyi tuote prosessoida. Toisin sanoen kattilaan valmistettu palatuote täytyi prosessoida, jos lopputuotteeksi haluttiin sosetuote. Tällöin

melkein valmis tuote pumpattiin esikeittokattilasta comitrolin ja rouhijan tai vain toisen läpi lopulliseen kattilaan, jossa tuote saatettiin valmiiksi. Näitä tuotteita kutsuttiin prosessoiduiksi tuotteiksi.

Prosessoinnin osalta seurasin varsinkin eri työntekijöiden toimintatapoja. Lisäksi selvitin prosessoinnista mahdollisesti aiheutuvaa tuotantohävikkiä ja tuotteen veden määrän kasvua.

#### 7.3.4 Kattilan 1 keittosaannon seuranta

Keittoprosessin seurannan alkuvaiheessa aloin kerätä tuloksia kattilan 1 saannoista. Tällä tavoin aloin saamaan tuloksia siitä kuinka paljon kattilassa oli oikeasti tuotetta, kun kattilaerä saatiin valmiiksi. Kyseessä oli kuitenkin vain yksi kattila neljästä, joten tuloksia ei kertynyt kovinkaan nopeasti. Sekään ei auttanut asiaa, että reseptejä oli lukuisia ja tuloksia ei saanut lainkaan prosessoiduista tuotteista, koska kattilat 1 ja 2 toimivat vain esikeittokattiloina. Muista kattiloista ei voinut kyseistä seurantaa tietenkään tehdä, koska vain kattilassa 1 oli asennettuna paineanturi. Muista kattiloista olisi voinut kerätä tuotteiden saantoja tilavuuksina, mutta kattiloiden mittoja ei ollut käytettävissä ja täyttöastemerkin olemassa olosta huolimatta tuotteiden saannot vaihtelivat rajusti.

Keräsin tuloksia aluksi henkilökohtaisesti, jotta näin toimiiko paineanturi ja kannattaako tuloksia kerätä. Tämän jälkeen ohjeistin keittäjiä kirjaamaan tuloksen eli saannon aina ylös, kun he saivat kattilalla 1 tuotetta valmiiksi. Ohjeistuksesta huolimatta kaikkia tuloksia ei aina muistettu kirjata ja lisäksi kirjattujen tulosten joukossa oli paljon huolimattomuusvirheitä, joiden johdosta kyseiset tulokset eivät voineet pitää paikkaansa.

Kattilasaannon tulokset vaihtelivat suuresti jo seurannan alkuvaiheessa, mistä syystä aloitettiin tutkimaan juurisyitä, jotka vaikuttivat saannon vaihteluun. Alusta asti oli selvää, että tuotteeseen lisätään liikaa vettä, jos kattilasaanto nousee yli 1300 kg:an. Tämä tiedettiin siitä, että kaikki muut raaka-aineet paitsi vesi mitattiin valmistuksen aikana. Nyt haluttiin siis selvittää, mistä ylimääräinen vesi tuli. Syitä vaihteluun haettiin seuraamalla keittoprosessia ja kysymällä keittäjiltä.

Näin selvitettiin, kuinka tuotteen pinnan taso voi nousta yli täyttöastemerkin ja siten nostaa saantoa. Toisaalta haluttiin myös tietää miten tuotteen pinnan taso voi jäädä alle täyttöastemerkin.

#### 7.4 Tölkityksen seuranta

Tölkitys voitiin kokonaisuudessaan jakaa tölkityksen aloitukseen, ajovaiheeseen ja lopetukseen. Seurannan aikana tutustuin näiden kaikkien vaiheiden toimintaan ja selvitin niiden aikana tapahtuvan tuotantohävikin. Tarkoituksena oli löytää mahdollisesti myös tölkityksen puolelta sellaisia asioita, jotka vaikuttivat tuotteen saantoon. Lisäksi aloitin tölkkisaannon seurannan, jonka tarkoituksena oli kerätä tietoja täytettyjen tölkkien määrästä kattilaerittäin.

Koska tölkkisaannosta ei kirjattu muistiin kuin tuote-erän lopullinen saanto eli tölkkien lukumäärä, minun piti luoda sellainen seurantamenetelmä, jolla sain tietää saannon kattilaerittäin. Seurantamenetelmän ainoaksi vaihtoehdoksi jäi luoda seurantakaavake, jota tölkityksen työntekijät täyttäisivät tuotannon aikana. Malli tölkityksen seurantakaavakkeesta on liitteessä 3. Seurantakaavakkeella sai tietoa tölkityksen tuotosta resepti-, kattila- ja annostelulaittekohtaisesti. Seurantakaavakkeesta tehtiin yksinkertainen, jotta tölkityksen työntekijät saivat täytettyä sitä ilman ongelmia. Saatujen tietojen avulla voitiin myöhemmin hakea tiedonkeruusta lisää tietoa koskien kerättyjä tuloksia. Saadut tulokset ja tölkitystiedot kirjattiin Excel-taulukkoon, josta löytyy kuva liitteessä 4.

Kaikista tölkityksen vaiheista tölkityksen aloitus oli monimutkaisin, koska samaan aikaan tapahtui niin paljon asioita. Tärkeimmät asiat, joihin piti kuitenkin kiinnittää huomiota, oli kattiloiden alkuvalutus, annostelulaitteiden alkuvalutus, näytteiden ottaminen ja kattiloiden automaattivaihto sekä manuaalivaihto. Näistä asioista tuli selvittää niiden aiheuttama tuotantohävikki.

Jotta hävikki saatiin laskettua, piti kaikkiin työvaiheisiin tutustua perusteellisesti. Kattiloiden alkuvalutuksista piti saada selville oliko valutuksissa kattila- ja linjakohtaisia eroja sekä oliko tuoteryhmällä merkitystä. Lisäksi piti selvittää tietenkin putkien pituudet ja tilavuudet sekä pumppujen pumppausparametrit. Annostelu-

laitteiden alkuvalutuksen aiheuttaman hävikin selvittämiseksi piti tutustua annostelulaitteiden toimintaperiaatteisiin, tölkityksen työohjeisiin ja työntekijöiden toimintatapoihin. Näytteistä aiheutuvan hävikin laskemiseksi piti selvittää, mitä näytteitä tuotteista otetaan, milloin ja miten niiden kanssa toimitaan. Kattiloiden vaihtoprosessista tuli tietää se, mitä kyseisen prosessin aikana tapahtuu ja miksi.

Ajovaiheen aikana oli vähemmän seuraamista. Vaiheen aikana hävikkiä saattoi syntyä vain metallinilmaisimesta, mahdollisista näytteistä ja kaatuneista tölkeistä. Periaatteessa kattilanvaihdot tapahtuivat myös ajovaiheen aikana, joten niitä ei voi pitää vain aloitusvaiheen tapahtumina.

Tölkityksen lopetuksen aikana hävikkiä syntyi kolmesta paikasta. Ensinnäkin kattiloiden sisäpintoihin jäi tuotetta. Lisäksi putkiin ja annostelulaitteisiin jäi tuotetta. Hävikin selvittämiseksi piti selvittää ensin putkien pituudet ja tilavuudet sekä annostelulaitteiden toimintaperiaate tölkityksen lopun osalta.

## 8 TUOTANTOHÄVIKIN LASKEMINEN

Tässä työssä tuotantohävikistä puhuttaessa viitataan vain tölkityksen aikana tapahtuvaan hävikkiin. Minkään muun tuotantovaiheen hävikkiä ei tässä työssä oteta huomioon, joten viitattaessa esim. kokonaishävikkiin kyseessä on vain tölkityksen aikana tapahtuva hävikki.

Tässä kappaleessa on kerrottu ja laskettu jokaisesta hävikkipisteestä johtuva tuotannollinen hävikki. Hävikkipisteillä tarkoitetaan niitä kohtia tuotannosta, joissa hävikkiä syntyy. Osa hävikeistä perustuu arvioon ja osa mitattuihin sekä laskettuihin arvoihin. Hävikkipisteiden tulokset on kerrottu tarkemmin tuloksissa. Lisäksi liitteestä 5 löytyy taulukko, johon on kerätty kaikki hävikkipisteiden arvot kokonaishävikin laskemiseksi.

### 8.1 Kattilan alkuvalutus

Kattilan alkuvalutuksen tarkoituksena oli täyttää putki tuotteella kattilalta venttiilipatteristolle ja työntää samalla putkessa mahdollisesti oleva vesi viemäriin. Tämä aiheutti hävikkiä, kun tuotetta valui hetken suoraan viemäriin. Syntyneen hävikin määrä riippui kattilasta ja tuotteen tuoteryhmästä.

Putkien pituudet kattiloiden pumpuilta venttiilipatteriston ensimmäiseen venttiiliin tiedettiin. Näihin pituuksiin piti määrittää lisäksi vielä se matka, joka oli putkia pitkin siihen venttiiliin, josta tuote valui ammeeseen ja sieltä viemäriin. Määritin lisämatkan mittaamalla venttiilien välisten putkien pituudet. Putkista tiedettiin lisäksi niiden tilavuus metriltä, jonka avulla saatiin laskettua putkien tilavuus. Putkien pituudet ja tilavuudet on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Kattiloilta lähtevien putkien pituudet ja tilavuudet.

Reitin alku ja loppupää		Matka (m)	Arvioitu lisämatka (m)	Pituus yhteensä (m)	Tilavuus (l/m)	Tilavuus (l)
Kattilan 1 pumppu	Venttiili 126	7,05	1,30	8,35	4,5	37,58
Kattilan 2 pumppu	Venttiili 56	5,25	1,30	6,55	4,5	29,48
Kattilan 3 pumppu	Venttiili 66	3,7	1,30	5,00	4,5	22,50
Kattilan 4 pumppu	Venttiili 76	5,5	1,40	6,90	4,5	31,05

Alkuvalutusten pumppausajat riippuivat tuoteryhmästä. Sosetuotteita pumpattiin 13 sekuntia, prosessoituja tuotteita 15 sekuntia ja palatuotteita 20 sekuntia. Mittaamalla alkuvalutusten kestoa viimeiseltä venttiililtä ennen ammetta, saatiin tietää se, kuinka kauan tuotteita pumpattiin viemäriin putken päästä. Mittauksissa mitattiin sosetuotteen, prosessoidun tuotteen ja palatuotteen alkuvalutuksen kestoa. Tietojen avulla pystyttiin määrittämään kuinka kauan pumpuilta kesti täyttää kattiloilta tulevat putket. Mitatut ajat pyöristettiin ylöspäin, koska putkista tuli vielä venttiilien sulkemisen jälkeen ulos hieman tuotetta. Taulukoissa 3, 4 ja 5 on kerättyä eri tuoteryhmien alkuvalututusten ajat.

Taulukko 3. Palatuotteiden alkuvalutusajat.

Kattilat	Kokonaiskesto (s)	Tuotetta viemäriin (s)	Putken täytyminen (s)
Kattila 1	20	5	15
Kattila 2	20	8,1	11,9
Kattila 3	20	8,5	11,5
Kattila 4	20	7,5	12,5

Taulukko 4. Sosetuotteiden alkuvalutusajat.

Kattilat	Kokonaiskesto (s)	Tuotetta viemäriin (s)	Putken täytyminen (s)
Kattila 1	13	1,9	11,1
Kattila 2	13	4,3	8,7
Kattila 3	13	4,6	8,4
Kattila 4	13	3,7	9,3



Taulukko 5. Prosessoitujen tuotteiden alkuvalutusajat.

Kattilat	Kokonaiskesto (s)	Tuotetta viemäriin (s)	Putken täytyminen (s)
Kattila 3	15	8,5	6,5
Kattila 4	15	7,8	7,2

Kerättyjen tietojen avulla saatiin laskettua pumppujen aiheuttamat virtausnopeudet (l/s). Täytyy kuitenkin muistaa, että tuotteiden viskositeeteissa oli eroja, vaikka ne olivat samasta tuoteryhmästä. Saman tuoteryhmän tuotteet eivät siis välttämättä liiku putkissa samalla tavalla. Mitatut ajat eivät siis välttämättä pidä paikkansa kaikilla tuotteilla, mutta antavat arvion siitä millaisissa ajoissa eri tuoteryhmissä liikuttiin. Prosessoitujen tuotteiden kohdalla ei tarvinnut laskea kattiloiden 1 ja 2 pumppujen aiheuttamia virtausnopeuksia, koska prosessoituja tuotteita ajetaan vain kattiloista 3 ja 4. Taulukossa 6 on kuvattuna kaikkien kattiloiden pumppujen aiheuttamat virtausnopeudet eri tuoteryhmillä.

Esimerkki kattiloiden pumppujen aiheuttaminen virtausnopeuksien laskemisesta palatuotteilla:

- Kattilan 1 pumpun aiheuttama virtausnopeus:

$$\frac{8,35 \text{ m}}{15 \text{ s}} * 4,5 \frac{\text{l}}{\text{m}} = 2,505 \frac{\text{l}}{\text{s}} \approx 2,5 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

- Kattilan 2 pumpun aiheuttama virtausnopeus:

$$\frac{6,55 \text{ m}}{11,9 \text{ s}} * 4,5 \frac{\text{l}}{\text{m}} \approx 2,477 \frac{\text{l}}{\text{s}} \approx 2,5 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

- Kattilan 3 pumpun aiheuttama virtausnopeus:

$$\frac{5,0 \text{ m}}{11,5 \text{ s}} * 4,5 \frac{\text{l}}{\text{m}} \approx 1,96 \frac{\text{l}}{\text{s}} \approx 2,0 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

- Kattilan 4 pumpun aiheuttama virtausnopeus:

$$\frac{6,9 \text{ m}}{12,5 \text{ s}} * 4,5 \frac{\text{l}}{\text{m}} = 2,484 \frac{\text{l}}{\text{s}} \approx 2,5 \frac{\text{l}}{\text{s}}$$

Taulukko 6. Virtausnopeudet tuoteryhmittäin.

Kattilat	Sosetuotteet (l/s)	Prosessoidut tuotteet (l/s)	Palatuotteet (l/s)
Kattila 1	3,4	-	2,5
Kattila 2	3,4	-	2,5
Kattila 3	2,7	3,5	2,0
Kattila 4	3,3	4,3	2,5

Virtausnopeuksien avulla saatiin laskettua jokaisen tuoteryhmän ja kattilan aiheuttama alkuvalutushävikki. Maksimiarvo saatiin siitä, kun ajateltiin, että tuote alkaa heti putken päästä pumpppauksen alkaessa eli ihan kuin sitä olisi jo valmiiksi putki täynnä. Realistinen arvo pyrki olemaan se määrä tuotetta, joka oikeasti meni viemäriin alkuvalutuksessa.

Esimerkki alkuvalutuksen määrän laskemisesta palatuotteilla:

- Kattila 1
  - Maksimi  $20 \text{ s} * 2,5 \text{ l/s} = 50 \text{ l}$
  - Realistinen  $5 \text{ s} * 2,5 \text{ l/s} = 12,5 \text{ l}$
- Kattila 2
  - Maksimi  $20 \text{ s} * 2,5 \text{ l/s} = 50 \text{ l}$
  - Realistinen  $8,1 \text{ s} * 2,5 \text{ l/s} = 20,25 \text{ l}$
- Kattila 3
  - Maksimi  $20 \text{ s} * 2,0 \text{ l/s} = 40 \text{ l}$
  - Realistinen  $8,5 \text{ s} * 2,0 \text{ l/s} = 17 \text{ l}$
- Kattila 4
  - Maksimi  $20 \text{ s} * 2,5 \text{ l/s} = 50 \text{ l}$
  - Realistinen  $7,5 \text{ s} * 2,5 \text{ l/s} = 18,75 \text{ l}$

## 8.2 Metallinilmaisin

Metallinilmaisimet, jotka sijaitsivat venttiilipatteriston ja annostelulaitteiden välissä, poistivat putkista heti ilmaisimen jälkeen tietyn määrän tuotetta, jos havaitsi-

vat tuotteen joukossa vähänkään metallia. Ilmaisimen hylkäämän tuotemäärän mittaaminen oli hyvin vaikeaa, joten määräksi arvioitiin 5 litraa jokaista hylkäystä kohden.

Jotta saatiin laskettua keskiarvo sille, kuinka monta litraa hävikkiä syntyi valmistettua kattilallista kohden, oli valittava jokin aikaväli ja selvitettävä kuinka monta kattilallista tuotteita oli valmistettu sekä kuinka monta hylkäystä metallinilmaisimien oli kyseisenä aikana tehnyt. Tuotantotiedot ja tiedot metallinilmaisimen toiminnasta saatiin tiedonkeruusta, josta voitiin samalla valita haluttu aikaväli. Kun metallinilmaisimen toimintataajuus eli hylkäykset kattilallista kohden oli laskettu, pystyttiin laskemaan metallinilmaisimen aiheuttama hävikki.

Määrityksen aikaväliksi valittiin 9 viikon ajanjakso 1.10.-3.12.2013. Tiedettiin, että viikottain tehtaalla valmistettiin keskimäärin 220 kattilallista tuotetta. 9 viikon aikana tuotteita valmistettiin siten n. 1980 kattilallista

Metallinilmaisimen tiedot haettiin tehtaan tiedonkeruusta ja niistä tehtiin taulukko, jota muokkaamalla laskettiin kuinka monta hylkäystä metallinilmaisimien oli tehnyt kyseisellä aikavälillä. Aikavälillä 1.10.-3.12.2013 metallinilmaisimien oli tehnyt hylkäyksiä X kertaa. Hylkäyksiin laskettiin mukaan laadunvalvontaan liittyviä testauksia sekä mahdollisesti muita testauskertoja, koska myös niistä aiheutui hävikkiä.

### 8.3 Annostelulaitteiden alkuvalutus

Annostelulaitteiden alkuvalutuksen tarkoituksena oli työntää ajettavalla tuotteella putkessa ja annostelulaitteen täyttöastiassa oleva vesi viemäriin sekä samalla täyttää sylinterit valmiiksi tuotteella tölkitystä varten. Tästä aiheutui hävikkiä, kun tuotetta jouduttiin pumppaamaan annostelulaitteista viemäriin.

Annostelulaitteiden alkuvalutuksen aiheuttama hävikin määrä riippui käytettävästä annostelulaitteesta ja annoskoosta. Annostelulaitteessa 1 oli 28 sylinteriä ja annostelulaitteessa 2 oli 21 sylinteriä, joista tuotetta pumpattiin tölkkeihin. Alkuvalutuksen aikana sylinterit täytettiin ja tyhjennettiin pariin kertaan, jotta ne

toimivat heti tölkityksen alusta alkaen samalla tavalla ja annostelevat oikean määrän tuotetta. Annoskoon muuttuessa muuttui tietenkin myös sylinterien sisään mahtuvan ja ulos tulevan tuotteen määrä, jolloin myös hävikki muuttui.

Alkuvalutuksien aikana täyttöasemien eli sylintereiden arvioitiin kiertävän kehän kolme kertaa eli liikkuvan kolme kierrosta. Poikkeuksena oli 125 g:n tuotteet, joita ajettaessa sylintereiden arvioitiin liikkuvan neljä kierrosta. Yhden kierroksen aikana sylinterit sekä tyhjenivät että täyttyivät. Tämän perusteella hävikki oli helppo laskea, mutta huomioon täytyi ottaa ensimmäisen kierroksen poikkeavuus muista kierroksista. Ensimmäisen kierroksen alussa oltiin tilanteessa, jossa kaikki annostelulaitteen sylinterit olivat tyhjiä. Tällöin ensimmäisen kierroksen aikana vain osasta sylintereistä tuotetta meni viemäriin. Teoriassa viemäriin meni silloin puolet maksimimäärästä. Tästä johtuen ensimmäisen kierroksen hävikki kerrottiin 0,5.

Esimerkki alkuvalutuksien hävikin laskemisesta annostelulaitteelle 1:

- 125 g:  

$$28 * 0,125 \text{ kg} * 0,5 + 28 * 0,125 \text{ kg} * 3 = 12,25 \text{ kg}$$

Esimerkki alkuvalutuksien hävikin laskemisesta annostelulaitteelle 2:

- 125 g:  

$$21 * 0,125 \text{ kg} * 0,5 + 21 * 0,125 \text{ kg} * 3 = 9,1875 \text{ kg} \approx 9,19 \text{ kg}$$

#### 8.4 Tölkityksen aloitus ja näytehävikki

Ennen varsinaisen tölkityksen aloittamista suoritettiin laadunvalvontaan liittyviä tarkastuksia, joissa syntyi hävikkiä. Syntyneen hävikin määrä riippui käytetystä annostelulaitteesta ja tölkkikoosta.

Tölkityksen aikana syntyi hävikkiä, kun jokaisesta ajettavasta kattilaerästä otettiin näytteitä. Näytteiden ottamisesta aiheutunut hävikki riippui tölkkikoosta ja siitä kuinka monta kattilaerää tuotetta tölkitettiin. Näytteitä otettiin jokaisesta

kattilaerästä kolme tölkkiä riippumatta tölkkikoosta. Lisäksi viimeisenä ajettavasta kattilaerästä otettiin yksi ylimääräinen tölkki.

## 8.5 Kattilan vaihto

Kattilan lopetuksen tarkoituksena oli työntää mahdollisimman paljon kattilan putkessa ollutta tuotetta venttiilipatteriston läpi annostelulaitteelle menevään putkeen, jolloin tuotetta meni vähemmän hukkaan eli syntyi vähemmän hävikkiä. Kattilan vaihdossa aina tyhjentyneen kattilan putkeen jäi siis tuotetta ja tämän määrän pystyi laskemaan, kun tunsu putkien pituudet ja tilavuudet sekä kattilaan pumpattavan veden määrän. Putkien pituudet ja tilavuudet sekä käytetyn veden määrä on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Kattiloilta lähtevien putkien pituudet ja tilavuudet sekä kattiloiden lopetuksissa käytettävä vesimäärä.

Reitin alku ja loppupää		Matka (m)	Tilavuus (l/m)	Tilavuus (l)	Kattiloiden lopetuksissa käytettävä vesimäärä (l)
Kattilan 1 pumppu	Venttiili 123	7,05	4,5	31,73	22
Kattilan 2 pumppu	Venttiili 53	5,25	4,5	23,63	14
Kattilan 3 pumppu	Venttiili 63	3,7	4,5	16,65	7
Kattilan 4 pumppu	Venttiili 73	5,5	4,5	24,75	15

Kun kattila oli tyhjentynyt mutta putki oli täynnä tuotetta, järjestelmä päästi kattilaan tietyn määrän vettä ja pumppasi sen kokonaan putkeen. Tämän jälkeen järjestelmä sulki venttiilit, jolloin tuotetta ei päässyt enää annostelulaitteelle päin menevään putkeen. Kattiloiden putkiin jääneen tuotteen määrän sai laskettua vähentämällä putkien tilavuuksista kattilaan lisättävän veden määrän.

Esimerkki kattiloiden putkiin jäävän tuotemäärän laskemisesta:

- Kattila 1                       $31,73 \text{ l} - 22,0 \text{ l} = 9,73 \text{ l}$

Jos tuotteen ja veden rajapinta putkessa olisi ollut selkeä, tämän rajapinnan etäisyys venttiilipatteristosta olisi ollut:

$$\frac{9,69 \text{ l}}{4,5 \text{ l/m}} = 2,15333 \dots \text{ m} \approx 2,15 \text{ m}$$

## 8.6 Kattilahävikki

Kattilan lopetuksen jälkeen kattilaan jäi tuotetta vielä sen sisäpinoille. Tuotetta jäi väkisin hieman seinämiin ja sekoittimiin, josta sitä ei saatu hyödynnettyä. Tuotemäärä riippui tuotteen rakenteesta eli siitä kuinka hyvin se tarrautui kattilan sisäpintoihin. Kattilaan jääneen tuotteen määrää ei voinut mitata, joten se arvioitiin. Hävikin määrän arvioiminen silmämääräisesti oli vaikeaa, kun kyseessä oli niin iso kattila. Hävikiksi arvioitiin loppujen lopuksi neljä litraa.

## 8.7 Viimeiset tölkit

Hävikkiä saattoi syntyä, jos osa ihan viimeisistä ajetuista tölkeistä heitettiin roskiin. Tämän hävikin syntyyn ei liity kirjoitettua työohjetta, vaan se oli pikemminkin kirjoittamaton sääntö, jota osa työntekijöistä seurasi. Syitä tälle hävikille oli esim. se, että viimeiset tölkit eivät mahtuneet häkkiin, jonka seurauksena seuraavan häkin pohjalle olisi tullut vain muutama tölkki. Voi olla myös, että autoklaavit olivat melkein täynnä ja viimeiset tölkit eivät mahtuneet viimeisenä autoklaaviin menevään häkkiin. Näistä syistä johtuen viimeisistä tölkeistä syntyvää hävikkiä oli vaikea laskea.

## 8.8 Annostelulaitteiden lopetus

Tölkityksen loppupuolella, kun viimeisestä kattilasta loppui tuote, järjestelmä suoritti annostelulaitteen lopetuksen, joka oli periaatteeltaan sama kuin kattilan lopetus. Tällä kertaa kattilaan lisättävä vesimäärä oli vain isompi ja sen tarkoi-

tuksena oli työntää tuotetta enemmän annostelulaitteeseen. Putkeen jäänyt tuotemäärä riippui kattilasta ja annostelulaitteesta.

Putkeen jäävän tuotteen määrä voitiin laskea, kun tunnettiin putkien pituudet sekä kattiloihin lisättävä vesimäärä. Putkien pituudet venttiilipatteristosta annostelulaitteisiin ei ollut tiedossa, joten ne piti käydä mittaamassa. Mittaustuloksista paljastui, että putket olivat molemmat 11,9 metriä pitkiä. Putki annostelulaitteeseen 1 oli alusta asti halkaisijaltaan samankokoinen, mutta putki annostelulaitteeseen 2 oli viimeiseltä 6,0 metriltä halkaisijaltaan ohuempaa putkea. Putkien tilavuudet ja kattiloihin lisättävät vesimäärät tiedettiin.

Tuoteputkien tilavuudet venttiilipatteristosta annostelulaitteisiin:

- Annostelulaite 1  $11,9 \text{ m} * 4,5 \frac{\text{l}}{\text{m}} = 53,55 \text{ l}$
- Annostelulaite 2  $5,9 \text{ m} * 4,5 \frac{\text{l}}{\text{m}} + 6,0 \text{ m} * 3,21 \frac{\text{l}}{\text{m}} = 45,81 \text{ l}$

Tuoteputkien tilavuudet kattiloista annostelulaitteisiin:

- Kattila 1
  - Annostelulaite 1  $31,73 \text{ l} + 53,55 \text{ l} = 85,28 \text{ l}$
  - Annostelulaite 2  $31,73 \text{ l} + 45,81 \text{ l} = 77,54 \text{ l}$
- Kattila 2
  - Annostelulaite 1  $23,63 \text{ l} + 53,55 \text{ l} = 77,18 \text{ l}$
  - Annostelulaite 2  $23,63 \text{ l} + 45,81 \text{ l} = 69,44 \text{ l}$
- Kattila 3
  - Annostelulaite 1  $16,65 \text{ l} + 53,55 \text{ l} = 70,20 \text{ l}$
  - Annostelulaite 2  $16,65 \text{ l} + 45,81 \text{ l} = 62,46 \text{ l}$
- Kattila 4
  - Annostelulaite 1  $24,75 \text{ l} + 53,55 \text{ l} = 78,30 \text{ l}$
  - Annostelulaite 2  $24,75 \text{ l} + 45,81 \text{ l} = 70,56 \text{ l}$

Käytettäessä annostelulaitetta 1 kattiloihin lisättiin 40 litraa vettä ja käytettäessä annostelulaitetta 2 kattiloihin lisättiin 33 litraa vettä.

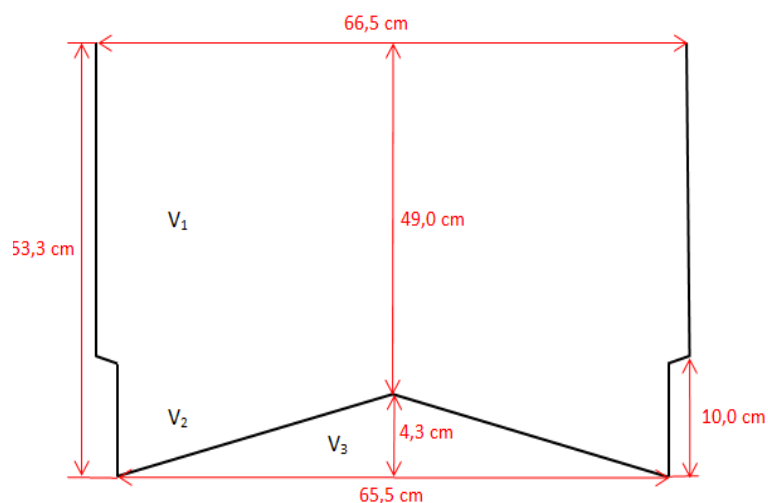
Esimerkki putkiin jääneen tuotemäärän laskemisesta:

- Kattila 1
  - Annostelulaite 1  $85,28 \text{ l} - 40 \text{ l} = 45,28 \text{ l}$
  - Annostelulaite 2  $77,54 \text{ l} - 33 \text{ l} = 44,54 \text{ l}$

### 8.9 Annostelulaitehävikki

Annostelulaitehävikki oli se määrä tuotetta, joka jäi annostelulaitteen täyttöastiaan ja sylintereihin, kun tölkitys lopetettiin. Hävikin määrä riippui käytettävästä annostelulaitteesta ja ajossa olevasta annoskoosta.

Jotta hävikin määrän sai laskettua, tuli tietää täyttöastioiden mitat ja tilavuudet sekä täyttöastian jääneen tuotteen pinnankorkeus. Kummastakaan annostelulaitteesta ei ollut kuitenkaan olemassa sellaista tietoa, josta olisi saanut täyttöastian mittoja tai tilavuuksia selville. Ainoaksi vaihtoehdoksi jäi tehdä mittaukset itse. Annostelulaitteen 2 mittaukset oli helppo suorittaa, mutta uudemman annostelulaitteen 1 mittaukset aiheuttivat ongelmia, koska täyttöastiaan ei edes päässyt näkemään kunnolla. Onneksi annostelulaitteen 1 manuaalista löytyi täyttöastian säteen pituus. Annostelulaitteen 2 täyttöastian mitat on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Annostelulaitteen 2 täyttöastian mitat.



Täyttöastian tilavuutta laskettaessa jaoin astian kolmeen osaan:  $V_1$ ,  $V_2$  ja  $V_3$ .  $V_1$  oli täyttöastian yläosan tilavuus ja  $V_2$  oli astian alaosan tilavuus, josta oli vähennetty alaosan kartion tilavuus  $V_3$ .

Annostelulaitteen 2 täyttöastian tilavuus:

$$V_1 = \pi r_1^2 h_1 = \pi * (33,25 \text{ cm})^2 * 43,3 \text{ cm} \approx 150390,730 \text{ cm}^3$$

$$V_3 = \frac{\pi r_2^2 h_2}{3} = \frac{\pi * (32,75 \text{ cm})^2 * 4,3 \text{ cm}}{3} \approx 4829,695 \text{ cm}^3$$

$$V_2 = \pi r_2^2 h_3 - V_3 = \pi * (32,75 \text{ cm})^2 * 10,0 \text{ cm} - 4829,695 \text{ cm}^3 \approx 28865,850 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{kok}} = V_1 + V_2 = 150390,730 \text{ cm}^3 + 28865,850 \text{ cm}^3 \approx 179256 \text{ cm}^3 \approx 179,26 \text{ l}$$

Täyttöastioiden pohjalla oli koloja eli syöttöaukkoja, jotka johtivat sylintereihin. Kun täyttöastiassa oli tuotetta, myös näissä syöttöaukoissa oli tuotetta. Jotta annostelulaittehävikin sai laskettua, täytyi myös syöttöaukkojen tilavuus laskea. Aukkojen pituus oli 4,0 cm, leveys 2,0 cm ja syvyys (korkeus) 1,1 cm. Näiden mittojen lisäksi piti arvioida tilavuus, joka oli syöttöaukon ja sylinterin välissä. Arvioin tilavuudeksi saman kuin mikä syöttöaukon tilavuus oli. Annostelulaitteessa 2 oli 21 sylinteriä ja annostelulaitteessa 1 28 sylinteriä.

Esimerkki annostelulaitteen 1 syöttöaukkojen tilavuuden laskemisesta:

$$V_{\text{syöttöaukko}} = 4,0 \text{ cm} * 2,0 \text{ cm} * 1,1 \text{ cm} * 2 * 28 = 492,8 \text{ cm}^3 \approx 0,4928 \text{ l}$$

Tölkityksen päättyessä annostelulaitteiden sylinterit jäivät täyteen tuotetta, jolloin myös se täytyi ottaa huomioon hävikkiä laskettaessa. Sylintereihin jäänyt määrä riippui käytetystä annostelukoosta.

Esimerkki annostelulaitteen 1 sylintereihin jääneen tuotemäärän laskemisesta:

- 125 g  $V_{\text{sylinteri}} = 0,125 \text{ kg} * 28 = 3,500 \text{ kg} \sim 3,500 \text{ l}$

Annostelulaitteen 1 täyttöastian tilavuuden määrittäminen perustuu oletukseen, että täyttöastian pohjalla olevan kartion kaltevuuskulma on sama kuin annoste-

lulaitteen 2 ja sylintereihin johtavat kolot ovat samansuuruisia kuin annostelulaitteessa 2. Kuvassa 8 on esitetty annostelulaitteen 2 täyttöastian pohjalla olevan kartion mitat ja kuvassa 9 on esitetty annostelulaitteen 1 täyttöastian pohjalla olevan kartion mitat.

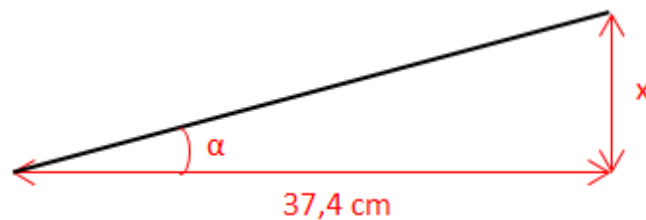


Kuva 8. Annostelulaitteen 2 täyttöastian pohjalla olevan kartion mitat.

Annostelulaitteen 2 täyttöastian pohjalla olevan kartion kaltevuuskulma:

$$\tan \alpha = \frac{4,3 \text{ cm}}{32,75 \text{ cm}}$$

$$\alpha \approx 7,48002^\circ \approx 7,5^\circ$$



Kuva 9. Annostelulaitteen 1 täyttöastian pohjalla olevan kartion mitat.

Annostelulaitteen 1 täyttöastian pohjalla olevan kartion tilavuus:

$$\tan \alpha = \frac{x}{37,4 \text{ cm}}$$

$$x = \tan \alpha * 37,4 \text{ cm} \approx 4,924 \text{ cm} \approx 4,9 \text{ cm}$$

$$V_3 = \frac{\pi r^2 x}{3} = \frac{\pi * (37,4 \text{ cm})^2 * 4,923 \text{ cm}}{3} \approx 7211,102 \text{ cm}^3$$

Annostelulaitteiden täyttöastioissa oli anturit, jotka pysäyttivät annostelun, kun tuotteen pinta laski täyttöastioissa liian matalaksi. Uudemman annostelulaitteen 1 anturi lähetti käyttöpäätteelle reaaliaikaista tietoa tuotteen pinnan tasosta täyttöastiassa, mutta vanhan annostelulaitteen 2 anturi ei. Tuotteen pinnan tason korkeus täyttöastiassa tölkkityksen loputtua oli siten helppo määrittää annostelulaitteella 1. Annostelulaitteessa 2 tuotteen pinnan taso täyttöastiassa piti käydä mittaamassa itse tölkkityksen loputtua. Tölkkityksen loputtua tuotteen pinnan taso oli molemmissa annostelulaitteissa n. 100 mm eli 10 cm.

Tuotemäärä annostelulaitteen 1 täyttöastiassa:

$$V_{tuote} = \pi r^2 h_{tuote} - V_3 = \pi * (37,4 \text{ cm})^2 * 10,0 \text{ cm} - 7211,102 \text{ cm}^3$$

$$V_{tuote} \approx 36732,239 \text{ cm}^3 \approx 36,7322 \text{ l}$$

Tuotemäärä annostelulaitteen 2 täyttöastiassa:

$$V_{tuote} = V_2 = 28865,850 \text{ cm}^3 \approx 28,8659 \text{ l}$$

Esimerkki annostelulaitteen 1 aiheuttaman hävikin laskemisesta:

$$V_{hävikki} = V_{tuote} + V_{syöttöaukko} + V_{sylinteri}$$

- 125 g:

$$V_{hävikki} = 36,7322 \text{ l} + 0,4928 \text{ l} + 3,500 \text{ l} = 40,725 \text{ l} \approx 40,73 \text{ l}$$

Esimerkki annostelulaitteen 2 aiheuttaman hävikin laskemisesta:

- 125 g:

$$V_{hävikki} = 28,8659 \text{ l} + 0,3696 \text{ l} + 3,500 \text{ l} = 32,7355 \text{ l} \approx 32,74 \text{ l}$$

## 9 TULOKSET

Paineanturin, tölkyksen saannon ja tuotantohävikin tiedot sekä tulokset kerättiin Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmaan, jota käytettiin myös tuloksien laskemiseen.

### 9.1 Kattiloiden tiedot

Ulkonäöltään kaikki kattilat olivat melkein samanlaisia. Jokaisessa kattilassa oli samat sekoittimet ja samat lämmitysmenetelmät. Kattilat erosivat toisistaan kuitenkin hieman sisäosan muodoiltaan ja halkaisijoiltaan. Ainoastaan kattilat 2 ja 3 olivat lähes samanlaiset. Kattilan 1 halkaisija oli 122 cm, kattilan 2 121 cm, kattilan 3 121 cm ja kattilan 4 117 cm. Korkeus kattilan yläreunasta alaosan kartion muotoisen osan alkuun oli kattilalla 1 118 cm, kattilalla 2 116 cm, kattilalla 3 116 cm ja kattilalla 4 117 cm.

Jokaisessa kattilassa oli hitsattuna kattiloiden sisäpintaan samankokoinen täyttöastemerkki. Täyttöastemerkit olivat 2 cm korkeita, 4 cm leveitä ja 1 cm paksuja. Täyttöastemerkin korkuisen eli 2 cm:n korkuisen alueen tilavuus kattiloissa oli n. 21,5 - 23,4 l.

### 9.2 Paineanturin tulokset

Paineanturin tuloksia kerättiin 14.10.2013-9.12.2013 välisenä aikana 230 kappaletta. Tuloksien keskiarvo oli 1319,4 kg. Pienin mitattu arvo oli 1239 kg ja suurin mitattu arvo oli 1430 kg. Paineanturin kaikki tulokset on taulukossa, joka löytyy liitteestä 6.

Paineanturin tulokset olivat vain yhdestä kattilasta, joten niissä ei esiintynyt tuloksia samasta reseptistä kuin muutama. Poikkeuksia oli yleisimmät ja suosituimmat tuotteet, joita valmistettiin useammin kuin muita. Tällaisia tuotteita oli (tuotteiden nimet on muutettu) tuote A, tuote B, tuote C ja tuote D, joista tuot-

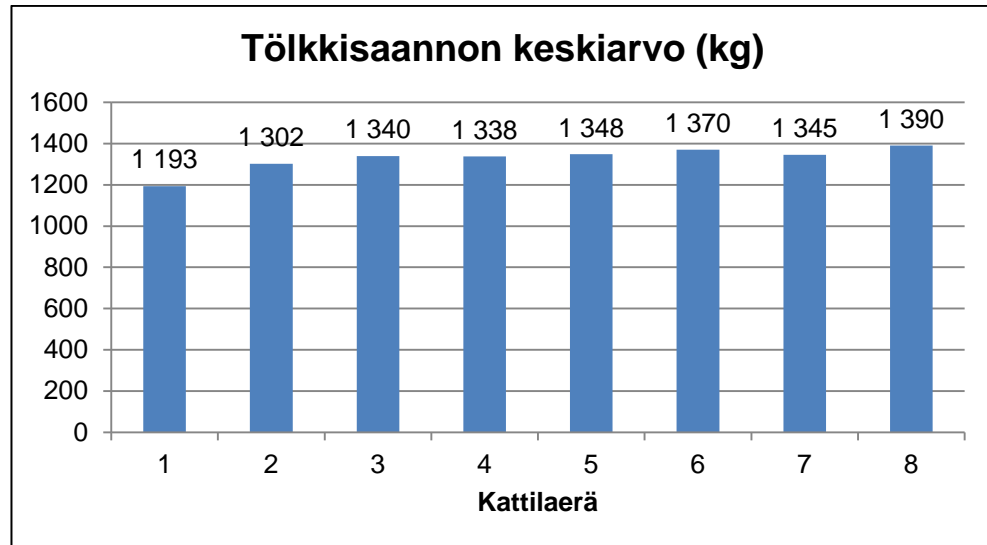
teesta A saatiin 19, tuotteesta B 14, tuotteesta C 12 ja tuotteesta D 8 punnitustulosta.

Tulokset kattoivat 88 eri reseptiä. Kokonaisuudessaan tulokset kattoivat resepteistä lähes kaikki muut tuotteet paitsi prosessoidut tuotteet, koska kattila 1 toimi prosessoitaessa vain esikeittokattilana.

### 9.3 Tölkityksen saannon tulokset

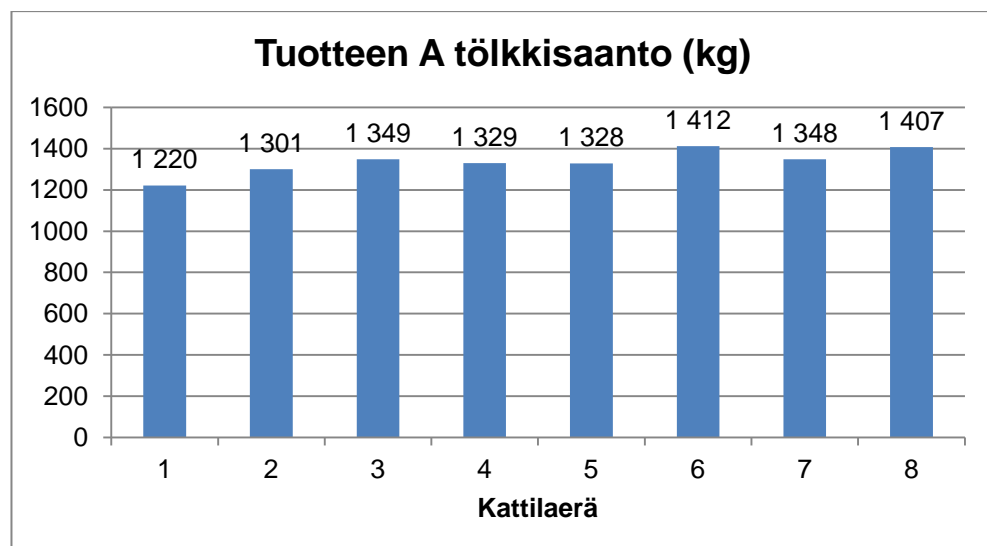
Tölkityksen saannon tuloksia kerättiin 30.10.2013-13.12.2013 välisenä aikana. Tuona aikana valmistettiin tulosten perusteella 1123 kattilallista lastenruokaa, joihin käytettiin 116 eri reseptiä ja joiden avulla valmistettiin 190 eri tuotenumeron omaavaa tuotetta. Valmistusmäärä oli oikeasti kuitenkin isompi kuin tulosten mukaan voitiin laskea. Tuloksista jäi pois sellaisten tuotteiden tölkitystulokset, joita tölkityksen työntekijät eivät muistaneet kirjata. Tuloksissa ilmoitetut määrät ovat laskettu tölkitettyjen tuotteiden lukumäärän perusteella. Ne siis edustavat tölkityksen saantoa eli tuottoa, josta hävikki on jo vienyt osansa.

Tuotteita valmistettiin yleensä kerrallaan kolmesta kuuteen kattilallista. Toisinaan tuotteita valmistettiin kerrallaan kahdeksan tai jopa kymmenen kattilallista. Yksittäisiä kattilallisia ei koskaan valmistettu. Kuviossa 1 on kuvattu kuinka paljon tuotteita saatiin tölkitettyä keskimäärin eri kattilaerissä. Esimerkiksi ensimmäisenä ajettavana olleesta kattilallisesta saatiin tölkitettyä keskimäärin 1193 kg tuotetta. Jokaisesta tulosten mittauksen aikana valmistetusta kattilaerästä saatiin tölkitettyä keskimäärin 1290 kg tuotetta.



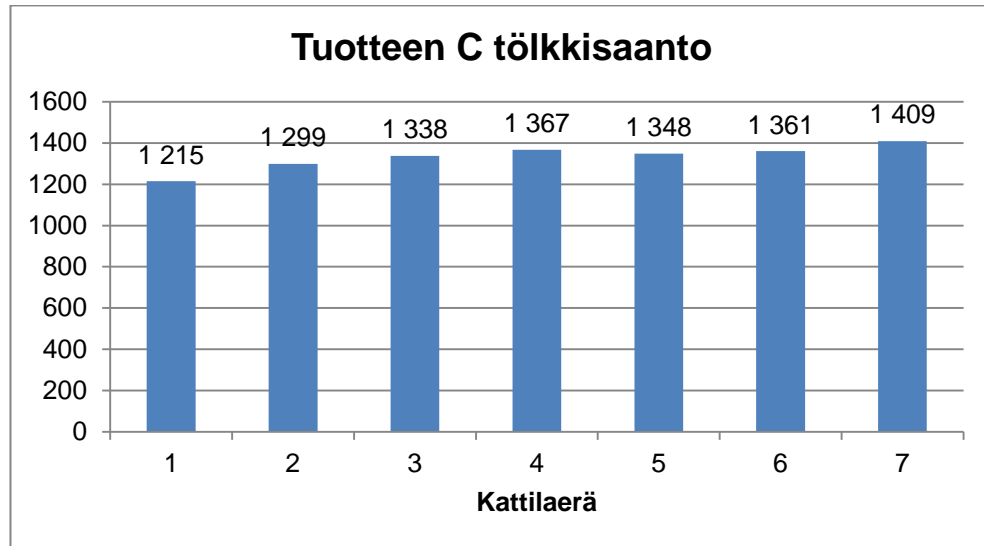
Kuvio 1. Tölkkitettyjen tuotteiden määrän keskiarvo kattilaerittäin.

Valmistetuista tuotteista eniten valmistettiin selkeästi tuotetta A, tuotetta D ja tuotetta C. Tuotetta A valmistettiin 58 kattilallista, tuotetta D 47 kattilallista ja tuotetta C 44 kattilallista. Kuviosta 2 huomataan, että tuotetta A valmistettiin yleensä joko kolme, kuusi tai kahdeksan kattilallista. Tämä huomataan siitä, että näiden kattilaerien tölkkiisaanto on hieman suurempi kuin muiden kattilaerien. Tuotteen A keskimääräinen tölkkiisaanto kattilaerää kohden oli n. 1325 kg.



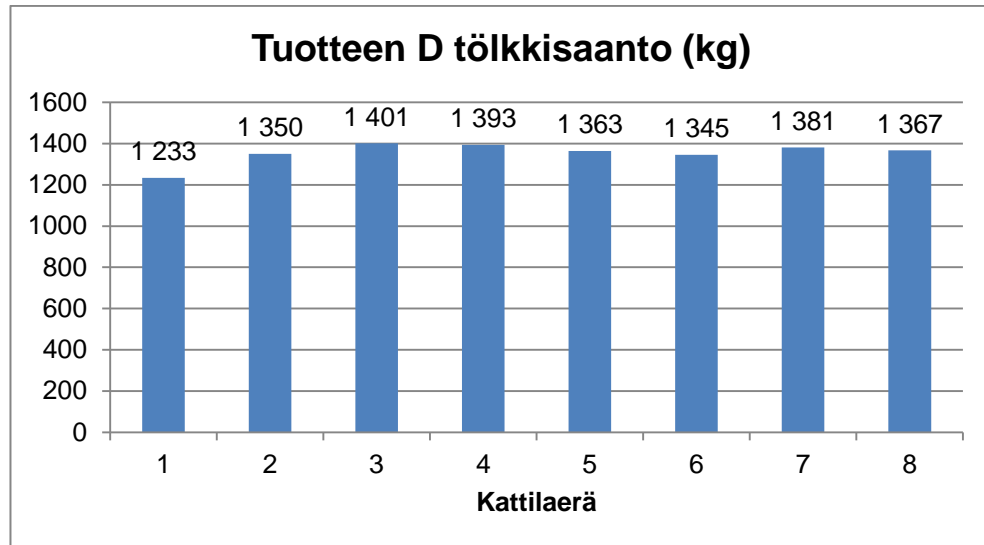
Kuvio 2. Tuotteen A tölkkiisaanto kattilaerittäin.

Kuviosta 3 huomataan, että tuotetta C valmistettiin yleensä kolme, neljä tai seitsemän kattilallista. Tuotetta C ei koskaan valmistettu kerrallaan yli seitsemää kattilallista. Tuotteen C keskimääräinen tölkkisaanto kattilaerää kohden oli n. 1314 kg.



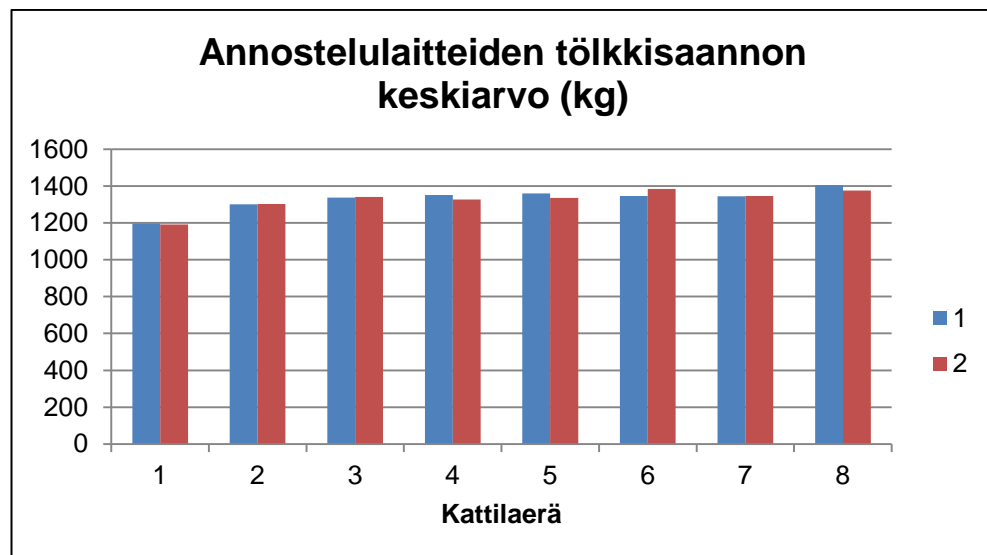
Kuvio 3. Tuotteen C tölkkisaanto kattilaerittäin.

Tuotetta D valmistettiin usein kerrallaan kaksi tai kolme kattilallista. Tätä ei näy selkeästi kuviosta 4, koska tuotetta D valmistettiin usein keraallaan myös useampia kattilallisia. Tuotetta D valmistettiin kahteen otteeseen kerrallaan myös kymmenen kattilallista, mutta näiltä kerroilta ei saatu tuloksia viimeisistä kattilaeristä. Tuotteen D keskimääräinen tölkkisaanto kattilaerää kohden oli n. 1341 kg.



Kuvio 4. Tuotteen D tölkkisaanto kattilaerittäin.

Kuviossa 5 esitetty annostelulaitteiden tölkkisaannot kattilaerittäin. Kuviossa annostelulaite 1 on kuvattu sinisellä ja annostelulaite 2 punaisella värillä. Annostelulaitteiden tölkkisaannon keskiarvo eroaa toisistaan vain vajaalla kolmella kilolla, joten käytettävällä annostelulaitteella ei ollut merkitystä tölkkityksen saantoon.

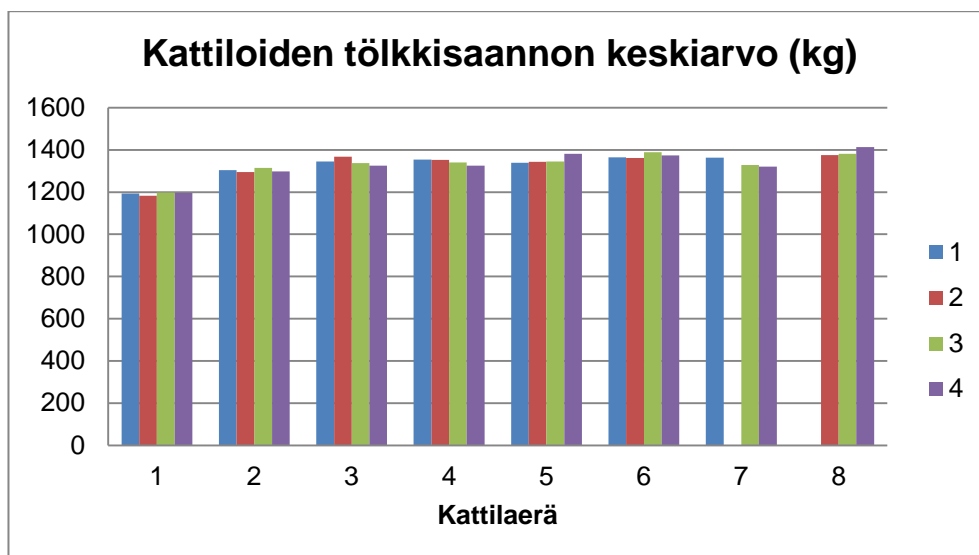


Kuvio 5. Annostelulaitteiden tölkkisaannon keskiarvo kattilaerittäin.

Tulosten perusteella myöskään käytetyllä kattilalla ei ollut suurta merkitystä tölkkityksen saantoon (kts. kuvio 6). Suurin tölkkisaannon keskiarvo oli kattilalla 4 ja



pienin kattilalla 3, joka jäi kymmenen kiloa kattilan 4 tuloksesta. Erot saattaa selittää se, että kaikilla kattiloilla ei saatu tulosta kattilaerien määrän ollessa isompi kuin kuusi.



Kuvio 6. Kattiloiden tölkkisaannon keskiarvo kattilaerittäin.

Tölkkisaannon tuloksista laskettiin jokaiselle reseptille keskimääräinen tölkkisaanto kattilaerää kohden eli se tuotemäärä, joka saatiin tölkitettyä keskimäärin jokaista valmistettua kattilallista kohden. Taulukossa 8 ilmoitetut keittosaannon keskiarvot ovat saatu kattilalla 1, kun taas tölkkisaannon tuloksissa on otettu huomioon kaikista kattiloista saadut tulokset. Voi olla, että kattiloilla 2, 3 ja 4 keittosaanto on ollut suurempi kuin kattilalla 1. Tästä syystä tölkkisaannon keskiarvo on lähempänä ilmoitettua keittosaantoa, joka on siis laskettu vain kattilan 1 keittosaantojen perusteella.

Taulukko 8. Eräiden tuotteiden keittosaannon ja tölkkisaannon keskiarvojen erotus.

Tuote	Tuote A	Tuote C	Tuote D	Tuote B	Tuote E
Keittosaannon keskiarvo (kg)	1332,8	1315,2	1356,6	1304,7	1316,6
Tölkkisaannon keskiarvo (kg)	1325,4	1314,4	1340,6	1284,4	1292,5
Erotus (kg)	7,4	0,8	16	20,3	24,1

## 9.4 Tuotantohävikki

Tölkityksen aikana hävikkiä syntyi yhdeksästä hävikkipisteestä, joista kahdeksaan hävikkipisteeseen saatiin määritettyä arvo. Tuotantohävikistä luotiin taulukko, joka löytyy liitteestä 5. Taulukkoon on yhdistetty kaikista hävikkipisteistä saadut tulokset.

### 9.4.1 Kattilan alkuvalutus

Alkuvalutusten aiheuttama hävikki on esitetty tuoteryhmittäin taulukossa 9. Realistinen arvo kuvaa sitä hävikkiä, joka todellisuudessa syntyi kattiloiden alkuvalutusten seurauksena.

Taulukko 9. Kattiloiden alkuvalutusten aiheuttama hävikki.

Kattilat	Sosetuotteet (l)		Prosessoidut tuotteet (l)		Palatuotteet (l)	
	Max	Realistinen	Max	Realistinen	Max	Realistinen
Kattila 1	44,20	6,46	-	-	50,00	12,50
Kattila 2	44,20	14,62	-	-	50,00	20,25
Kattila 3	35,10	12,42	52,50	29,75	40,00	17,00
Kattila 4	42,90	12,21	64,50	33,54	50,00	18,75
Keskiarvo	41,60	11,43	58,50	31,65	47,50	17,13

Kattiloiden alkuvalutusten aiheuttaman hävikin kokonaiskeskiarvo oli 17,75 l (realistinen) ja maksimihävikki 47,34 l.

### 9.4.2 Metallinilmaisim

Metallinilmaisimen aiheuttama hävikki yhtä valmistettua kattilallisesta kohden oli 0,93 l. Syntyneen hävikin osuus yhdestä kattilallisesta (n. 1300 l) oli n. 0,07 %.

### 9.4.3 Annostelulaitteiden alkuvalutus

Annostelulaitteiden alkuvalutuksien aiheuttama hävikki on esitetty taulukossa 10, jossa hävikki on ilmoitettu annoskokojen mukaisesti.

Taulukko 10. Annostelulaitteiden alkuvalutuksen aiheuttama hävikki.

	<b>Annostelulaite 1</b>	<b>Annostelulaite 2</b>
125 g	12,25 kg	9,19 kg
195 g	13,65 kg	10,24 kg
200 g	14,00 kg	10,50 kg
250 g	17,50 kg	13,13 kg
Keskiarvo	14,35 kg	10,77 kg

Annostelulaitteen 1 alkuvalutuksen aiheuttama hävikki oli keskimäärin 14,35 kg ja annostelulaitteen 2 10,77 kg.

### 9.4.4 Tölkityksen aloitus ja näytehävikki

Tölkityksen aloitusvaiheessa hävikkiä syntyi 14 tölkkiä käytettäessä annostelulaitetta 1 ja 21 tölkkiä käytettäessä annostelulaitetta 2. Tölkityksen aloitusvaiheen aiheuttama hävikki on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Tölkityksen aloitusvaiheen aiheuttama hävikki.

	<b>Annostelulaite 1</b>	<b>Annostelulaite 2</b>
125 g	1,75 kg	2,63 kg
195 g	2,73 kg	4,10 kg
200 g	2,80 kg	4,20 kg
250 g	3,50 kg	5,25 kg

Taulukossa 12 on esitetty näyteiden ottamisesta aiheutunut hävikki. Taulukosta nähdään suoraan kuinka paljon hävikkiä syntyy, jos tölkitetään esim. viisi katti-

lallista tuotetta 200 g:n tölkkeihin. Tässä tapauksessa näytehävikkiä syntyisi 3,20 kg.

Taulukko 12. Näytehävikki.

Kattilaerien määrä					
	1	2	3	4	5
125 g	0,50 kg	0,88 kg	1,25 kg	1,63 kg	2,00 kg
195 g	0,78 kg	1,37 kg	1,95 kg	2,54 kg	3,12 kg
200 g	0,80 kg	1,40 kg	2,00 kg	2,60 kg	3,20 kg
250 g	1,00 kg	1,75 kg	2,50 kg	3,25 kg	4,00 kg

#### 9.4.5 Kattilan vaihto

Kattiloiden vaihtamisesta syntynyt hävikki on esitetty taulukossa 13, jossa on kerrottu kuinka paljon kattiloilta lähteviin putkiin jäi tuotetta kattiloiden vaihdossa.

Taulukko 13. Kattilan vaihdosta aiheutuva hävikki.

Kattilat	Putkiin jäänyt tuotemäärä
Kattila 1	9,73 l
Kattila 2	9,63 l
Kattila 3	9,65 l
Kattila 4	9,75 l
Keskiarvo	9,69 l

Kattiloilta lähteviin putkiin jäi kattiloiden vaihdossa keskimäärin 9,69 l tuotetta.

#### 9.4.6 Annostelulaitteiden lopetus

Taulukossa 14 on esitetty annostelulaitteiden lopetuksen aiheuttama hävikki eli se tuotemäärä, joka jäi tuoteputkiin tölkkityksen loputtua.

Taulukko 14. Annostelulaitteiden lopetuksen aiheuttama hävikki.

	<b>Annostelulaite 1</b>	<b>Annostelulaite 2</b>
Kattila 1	45,28 l	44,54 l
Kattila 2	37,18 l	36,44 l
Kattila 3	30,20 l	29,46 l
Kattila 4	38,30 l	37,56 l
Keskiarvo	37,74 l	37,00 l

Annostelulaitteiden lopetuksessa hävikkiä syntyi annostelulaitteella 1 keskimäärin 37,74 l ja annostelulaitteella 2 keskimäärin 37,00 l.

#### 9.4.7 Annostelulaittehävikki

Taulukkoon 15 on koottu tölkkityksen lopetuksesta aiheutunut annostelulaittehävikki.

Taulukko 15. Annostelulaittehävikki.

	<b>Annostelulaite 1</b>	<b>Annostelulaite 2</b>
125 g	40,73 l	32,74 l
195 g	42,69 l	34,70 l
200 g	42,83 l	34,84 l
250 g	44,23 l	36,24 l
Keskiarvo	42,62 l	34,63 l

Annostelulaitteeseen 1 jäi keskimäärin 42,62 l tuotetta ja annostelulaitteeseen 2 keskimäärin 34,63 l tuotetta.

## 10 HAVAINNOT JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Keittoprosessin seurannan aikana tuli vastaan muutamia sellaisia asioita, jotka vaikuttivat varmasti saantuihin saantoihin. Työntekijöiden toiminnalla oli tietenkin suora vaikutus saantoihin, mutta prosessin toimiessa moitteetta saantojen vaihtelu oli silti huomattavaa. Esimerkiksi tuotteilla oli eri tiheydet ja ne käyttäytyivät eri tavalla kulkiessaan putkissa. Saantojen vaihteluihin vaikutti siis useampi asia samanaikaisesti.

### 10.1 Valmistusohjeet

Yleisesti ajateltuna valmistusohjeet eivät olleet kovin pikkutarkkoja. Niissä oli kuitenkin kaikki oleellinen tuotteiden valmistamiseksi ja siten ne olivat juuri sopivia keitto-osaston työntekijöiden käyttöön. Valmistusohjeissa oli ilmoitettuna selkeästi raaka-aineiden lisäysjärjestys, halutut lämpötilat ja haudutusajat. Sekoittimien käytöstä tai veden käyttörajoituksista niissä ei ollut selkeää ohjeistusta muuta kuin muutamassa ohjeessa. Yllätykseksi ohjeissa ei ollut ohjeistusta tuotteen pinnan tasaamiseksi täyttöastemerkkiin, vaikka kyseessä oli tuotteen rakenteen kannalta tärkeä toimenpide. Ohjeissa käskettiin vain lisäämään vettä, kunnes tuotteen paino oli 1300 kg. Muista poiketen prosessointi taas kaipasi lisäohjeistusta. Se muuttui työn aikana siten, että työntekijälle tuli mahdolliseksi pysäyttää prosessointi mullanosturin hissistä. Tämä vaikutti siihen, että tuotteen pinta ei enää ylittänyt täyttöastemerkkiä prosessoinnin aikana niin helposti.

Valmistusohjeista ja käytännön tekemisistä kerätyt tiedot eivät olleet ristiriidassa keskenään. Valmistusohjeita seurattiin valmistuksen aikana todella tarkasti eikä niistä pahemmin poikettu. Käytännön työmenetelmät tukivat ohjeiden noudattamista eivätkä ns. astuneet ohjeiden seuraamisen tielle. Ne tiedot valmistuksesta, jotka jäivät valmistusohjeita luettaessa epäselväksi, selvisivät keittoprosessia seuratessa. Näin saatiin kerättyä tiedot valmistusohjeista ja käytännön tekemisistä yhteen.

## 10.2 Keittoprosessin seuranta

Tuotteiden valmistus ei vaikuttanut olevan keittäjille vaikeaa tai ongelmallista missään vaiheessa. Raaka-aineet olivat aina valmiina mollissa kattiloiden edessä ja niiden siirtäminen kattilaan oikeassa järjestyksessä oli helppoa. Sekoittimien käyttö oli loppujen lopuksi hyvin samanlaista jokaisen tuotteen kohdalla ja niiden käytössä näkyi eroja työntekijöiden kesken vain siinä, käyttikö työntekijä turbosekoitinta hitaammalla vai nopeammalla nopeudella. Vaippahöyryn sekä suorahöyryn käyttö oli yksinkertaista ja niiden avulla lämpötilatavoitteet saavutettiin helposti. Lämpötilojen kanssa jouduttiin pelailemaan vain silloin, kun tölkitys tai tuotanto pysähtyi. Tällöin tuotteiden lämpötilat saahasivat edestakaisin, koska höyrylämmitys kuumensi tuotteita aina ollessaan päällä eli sillä ei saanut pidettyä tuotteen lämpötilaa tasaisena. Jos tuotteen lämpötilan olisi halunnut pitää tasaisena, höyrylämmitys olisi pitänyt kytkeä päälle ja pois tasaisin väliajoin. Valmistettavista tuotteista prosessoitavat tuotteet työllistivät keittäjiä selkeästi eniten. Keittäjien piti huuhtoa esikeittokattilasta kaikki tuote prosessointiin ja samalla tarkkailla täyttökattilaa ettei se täytyisi liikaa sekä lisätä tarkkelystä. Prosessoinnin suorittamisesta nousi esiin melko pian työn aikana, että työntekijöillä oli hieman eri toimintatapoja. Toinen työntekijä pysäytti prosessoinnin, kun täyttökattila tuli tarpeeksi täyteen, ja toinen taas prosessoiki kaiken esikeittokattilasta välittämättä siitä, kuinka paljon täyttökattilaan muodostui tuotetta.

Tuotteiden reseptit oli laadittu niin, että lopputuotetta pitäisi saada aikaan 1300 kg jokaista valmistettua kattilallista kohden. Resepteissä lukee tarkasti kaikki raaka-aineet ja niiden määrät, joten tuotetta pitäisi valmistettaessa syntyä kattilaan oikea määrä. Kattiloissa 2, 3 ja 4 ei kuitenkaan ollut minkäänlaisia mittareita, joilla keittäjät saisivat tietää kattiloissa olevia tarkkoja tuotemääriä. Kattilassa 1 oli asennettuna paineanturi, joka kertoi kattilassa olevan massan, mutta sitä ei vielä käytetty hyväksi työn alkamisen aikoihin. Keittäjät tasasivat tuotteiden pinnat suurin piirtein vain kattiloiden sisäpinnalla olevien täyttöastemerkkien korkeudelle, jolloin tuotteen määrän ajateltiin olevan oikea. Kattiloiden halkaisijat olivat kuitenkin niin suuria, että jo 1 cm:n heitto tuotteen pinnan tasossa aiheutti yli 10 l:n eron tuotemäärässä.

Tulosten keskiarvo oli 1319,4 kg, joka kertoi siitä, että tuotteita valmistui keskimäärin 19,4 kg enemmän jokaisella valmistuneella kattilaerällä kuin ohjeiden mukaan olisi pitänyt valmistua. Huolellisemmin tuloksia tarkasteltaessa huomataan, että saantojen tulokset vaihtelevat suuresti. Joissain tapauksissa arvot lähentelevät jopa 1400 kg ja joissain tapauksissa ne ovat taas lähempänä 1200 kg. Tämän vaihtelun täytyi johtua tuotteen pinnan epämääräisestä tasaamisesta tai tasaamattomuudesta, reseptien ja valmistusohjeiden virheistä, valmistusmenetelmästä tai sitten tuotteiden sekä raaka-aineiden tiheyksien muutoksista. Näistä vaihtoehtoista tuotemäärän vaihteluun ei voinut kuitenkaan vaikuttaa reseptien ja valmistusohjeiden virheet eikä automaattisesti tapahtuvat toimenpiteet kuten pohjaveden lisäys. Jäljelle jääneitä vaihtoehtoja olivat siten työntekijöiden virheet tai virheelliset toimintatavat sekä valmiiden tuotteiden ja raaka-aineiden tiheyksien muutokset.

Kaikkien tuotteiden tiheydet haettiin tuotetiedoista jo työn alussa ja niitä vertailtiin keskenään, koska eri tuotteilla, joissa on eri raaka-aineita, on tietenkin eri tiheydet. Tiheydet eivät eronneet suuresti toisistaan, mutta valmistettaessa n. 1300 l:n eriä, erot olivat selkeät. Tiheydeltään pienimmän tuotteen tiheys oli 1,0346 kg/l ja tiheydeltään suurimman tuotteen tiheys 1,163 kg/l. Jos tuotteita valmistettaisiin 1300 l, tiheydeltään pienintä tuotetta syntyisi n. 1345 kg ja tiheydeltään suurinta tuotetta n. 1512 kg. Tuotteille ilmoitettuja tiheyksiä ei voinut kuitenkaan pitää täysin pitävinä, koska jo pelkästään saman raaka-aineen kohdalla tiheys saattaa muuttua, vaikka raaka-aineet olisivat samalta toimittajalta.

Tiedettiin, että jos tuotteen kattilasaanto eli keittosaanto ylitti 1300 kg, oli silloin kattilaan lisätty liikaa vettä. Tämän veden määritettiin tulevan mahdollisesti suorahöyrystä, mollien huuhtelusta ja esivalmistelun ylimääräisestä veden käytöstä. Lisäksi prosessoinnin katsottiin joissain tapauksissa aiheuttavan veden lisäystä. Jos kattilasaanto jäi alle 1300 kg, selvitettiin sen mahdollisesti johtuvan tuotteen pinnan tasauksen puuttumisesta ja/tai liian vähäisestä raaka-ainemäärästä. Kaikki edellä mainitut syyt johtuivat tapahtuessaan työntekijöiden toiminnasta. Kattilasaannon vaihteluun eniten vaikuttavana asiana voidaan siis pitää juuri työntekijöiden toimintaa. Jo alusta asti oli huomattavissa, että eri työntekijöillä



oli hieman eri näkemys siitä, miten tietyt asiat hoidettiin tuotteen valmistuksessa. Oli myös asioita, joita työntekijät eivät koskaan olleet ajatelleet tai ottaneet edes huomioon valmistuksessa. Yksi näistä asioista oli jo tuo aiemmin mainittu tuotteen pinnan tason pienenkin muutoksen vaikutus. Työntekijöille pitäisi siis luoda selkeät ja yhteiset ohjeet koskien tuotteen pinnan tasausta. Tuotteen pinnan tasauksesta ilmestyi työn aikana tietoisuus eli eräänlainen ilmoitus/ohjeistus, jossa selvitettiin ja ohjeistettiin tuotteen pinnan tasauksesta. Tietoisuudella haluttiin kuitenkin vain ehkäistä löysien tuotteiden syntymistä tulevaisuudessa ja siksi se toimi vain muistutuksena soseiden ja palatuotteiden pinnan tasauksesta. Tietoisuus löytyy liitteestä 2. Jos saantojen vaihtelu johtui suurimmalta osalta tuotteiden tiheyksistä, ei siinä tapauksessa voida syyttää työntekijöiden toimintaa.

### 10.3 Tölkityksen seuranta

Jokaisesta valmistuneesta kattilallisesta saatiin tölkitettyä keskimäärin n. 1290 kg tuotetta. Tämän tiedon perusteella voidaan vahvistaa, että keittosaantojen täytyi olla keskimäärin isompia kuin 1300 kg. Tätä tietoa vahvistaa kattilan 1 keittosaannon keskiarvo 1319,4 kg ja laskettu hävikki, jonka mukaan valmistettaessa 10 kattilallista tuotetta hävikkiä syntyy kattilaa kohden n. 40 litraa. Useimmiten samaa tuotetta valmistettiin vähemmän kuin 10 kattilaerällistä, mistä johtuen hävikki kattilaa kohden oli siten useimmiten myös suurempi. Tölkitystulos oli toisaalta positiivinen uutinen, sillä nyt tiedetään, että käytettyä raaka-ainemäärää kohden ei ainakaan synny alituotantoa.

Tölkittäessä tuotteita, ensimmäisen ja viimeisen kattilallisen tulos erottui muista kattilaeristä. Kuviosta 1 (sivu 47) nähdään, että ensimmäisestä kattilallisesta saatiin keskimäärin tölkitettyä vain vajaa 1200 kg. Tämä johtui siitä, että ensimmäisen kattilallisen tuotteella syntyi eniten hävikkiä ja lisäksi kyseisellä tuotteella täytettiin vielä tuoteputket ja annostelulaite. Viimeisenä ajettavana olevan kattilaerän tölkkisaanto oli isompi kuin muiden kattilaerien, koska tölkityksen lopussa viimeisen kattilaerän kohdalla ajettiin myös osa tuoteputken sisällöstä sekä suurinosa annostelulaitteen täyttöastiassa olevasta tuotteesta. Periaat-

teessa viimeisen kattilaerän aikana ajettiin viimeisen kattilan tuotteen lisäksi osa siitä tuotemäärästä, joka ensimmäisestä kattilaerästä jäi putkien ja annostelulaitteen täytteeksi. Keskimmäisinä kattiloina tölkityksissä olleista kattilaeristä saatiin tölkitettyä aina n. 1300 kg hävikistä huolimatta.

Tölkkiisaannon tuloksista jokaiselle reseptille erikseen lasketut keskimääräiset tölkkisaannot kattilaerää kohden riippuivat tuotteiden tuotantomäärästä. Tölkkiisaannon keskiarvo on suurempi sellaisilla tuotteilla, joita valmistettiin enemmän ja useampia kattilaerällisiä kerrallaan.

Reseptien käyttömäärä vaihteli suuresti seurannan aikana. Joitain reseptejä käytettiin viikottain, kun taas toisia mahdollisesti kerran kolmessa viikossa. Tästä johtuen joitain tuotteita valmistettiin seurannan aikana vain kaksi kattilallista ja joitain taas yli 20 kattilallista. Tölkityksen tietoja tulisi siksi kerätä kauemmin, koska kaikista tuotteista ei saatu seurannan aikana tarpeeksi tölkitystietoja.

Tölkityksen saannon tuloksista saadaan selville ne tuotteet, joiden keittosaanto jäi liian pieneksi ja ne, joilla se ylitti tavoitteen reilusti. Näiden tulosten avulla voidaan keskittyä juuri näihin tuotteisiin ja muokata niiden valmistusta siten, että niiden keittosaanto muuttuu lähemmäksi tavoitetta.

#### 10.4 Tuotantohävikki

Tuotantohävikin suuruus riippui pääosin käytettävästä annostelulaitteesta, ajettavasta tuotteesta ja annoskoosta. Hävikkiin vaikutti huomattavasti tietenkin myös se, kuinka monta kattilallista samaa tuotetta tölkitettiin.

Hävikin osuus tuotetusta tuotteen määrästä on suurin silloin, kun tuotetta on valmistettu ja tölkitetty vain yksi kattilallinen. Valmistettaessa ja tölkitettäessä tuotetta yksi kattilallinen, hävikkiä syntyy keskimäärin n. 115 kg. Kun samaa tuotetta valmistettaisiin ja tölkitettäisiin kaksi kattilallista, hävikkiä syntyisi keskimäärin n. 148 kg. Toisin sanoen, valmistusmäärän noustessa hävikin osuus tuotetun tuotteen määrästä laskee (kts. liite 5). Tämä johtuu siitä, että hävikkiä ei enää aiheudu seuraavan kattilan kohdalla kaikista niistä hävikkipisteistä, jois-

ta sitä aiheutui ensimmäisenä ajettavana olleelle kattilaerälle. Esimerkiksi toisen kattilaerän tuotetta ei tarvitse käyttää putkien ja annostelulaitteen täyttämiseen, koska ne ovat jo täynnä ensimmäisen kattilaerän tuotetta.

Hävikin määrä hävikkipisteissä perustuu osittain arvioihin, joten sitä ei voi pitää täysin tarkkana tietona. Hävikkipisteiden aiheuttama hävikki pyrittiin kuitenkin laskemaan niin hyvin kuin mahdollista. Vain muutaman hävikkipisteen hävikin laskeminen olisi vaatinut pidempää tutkimusta, jotta niistä olisi saanut tarkemman tuloksen. Hävikkilaskelmissa ongelmia tuotti se, että osan hävikistä sai laskettua vain tilavuuksina ja osan massana. Näitä tuloksia oli siis vaikea yhdistää ja se onnistui vain, jos oletti tuotteen olevan tiheydeltään 1,000 kg/l eli esim. vettä. Jos siis haluaa tietää jonkin tuotteen tarkan hävikin massana, täytyy tilavuutena ilmoitetut hävikit kertoa tuotteen tiheydellä.

Kun tietää ja käsittää täysin kuinka keitto- ja tölkitysvaihe toimii, kaikkien hävikkipisteiden aiheuttama hävikki oli ymmärrettävissä ja selitettävissä. Yhtään hävikkipistettä ei pysty kokonaan poistamaan tuotannosta, mutta hävikin määrä hävikkipisteissä oli kuitenkin vähennettävissä.

Lastenruoan valmistus kuuluu MTT:n tutkimuksen toimialoista luultavasti liha- ja valmisruokateollisuuteen, mutta valmistusmenetelmänsä takia se on ehkä kuitenkin lähempänä maitotaloustuotteiden valmistusta. Kun verrataan tölkityksen aikana syntyvän hävikin määrää MTT:n tutkimuksen tuloksiin, päästään aika lähelle maitotaloustuotteiden valmistuksen keskimääräistä hävikkiprosenttia, joka on n. 3 % (kts. taulukko 1, sivu 23). Tämä toteutuu, kun samaa tuotetta valmistetaan kerrallaan useampi kattilallinen. Valmistettaessa esimerkiksi 10 kattilallista samaa tuotetta, on tölkityksen aikana syntyvän hävikin osuus silloin 3,17 %. Todellisuudessa lastenruokatehtaan hävikki on kuitenkin suurempi, koska hävikkiä syntyy myös muissa tuotannon vaiheissa, kuten läpivalaisussa.

## 11 SUUNNITELMA

Työn suorittamisen aikana käytetyllä valmistusmenettelyllä keittosaannot vaihtelivat melko paljon jo pelkästään saman tuotteen sisällä. Tämä oli ihmeellistä, kun ajatteli, että valmistettavan tuotteen määrän rajaaminen oli tehty niin helppoksi. Tuotteen pinnan tason oikealle korkeudelle saattaminen ei kuitenkaan ollut niin helppoa kuin voisi luulla. Siihen vaikutti monet asiat, jotka eivät aina olleet kiinni työntekijöistä.

Pientämällä keittosaantojen vaihtelua ja tarkentamalla sitä lähemmäs haluttua 1300 kg, saataisiin tuotteista tasalaatuisempia ja juuri sellaisia kuin niiden pitäisi olla. Lisäksi saadaan vähennettyä pakkausmateriaalien kulutusta ja helpotettua tuotannosuunnittelua, kun tiedettäisiin tarkemmin kuinka paljon tuotetta saadaan oikeasti valmistettua.

Jotta keittosaannot saataisiin tasoittumaan, tulisi keittovaihetta hieman kehittää. Keittojen tasaamiseksi 1300 kg:an, pitäisi aloittaa käyttämään paineantureita, koska ne ovat mittausmenetelmänä paljon tarkempia kuin tuotteen pinnan tasaaminen täyttöastemerkkiin. Käyttämällä paineantureita tuotteiden tiheyksiä ei tarvitsisi ottaa huomioon ja lisäksi työntekijöillä ei menisi aikaa tuotteiden pintojen tasaamiseen. Paineanturit siis helpottaisivat samalla työntekijöiden työtä. Paineantureiden käyttöönotto tarkoittaisi sitä, että anturit pitäisi virittää ja testata perusteellisesti, jotta ne toimisivat kunnolla. Antureissa olisi myös se hyvä puoli, että niitä pystyy virittämään helpommin ja tarkemmin jälkeen päin. Jos esimerkiksi huomattaisiin, että keittosaannot ovat nyt liian alhaiset, voitaisiin paineantureiden aloituslukemaa virittää alemmas, jolloin keittosaannot nousisivat. Ilman paineantureita tämä tapahtuisi siten, että työntekijöitä käskettäisiin nostamaan tuotteiden pinnan tasoa kattiloissa, jolloin lopputulos ei olisi niin tarkka ja täyttöastemerkestä tulisi hyödytön. Jos paineantureita ei asennettaisi ja otettaisi käyttöön, tulisi keittosaantojen vaihteluja tasata ja eräiden tuotteiden keittosaantoja vähentää jo käytössä olevia menetelmiä muokkaamalla. Tämän voi tietenkin myös tehdä ennen paineantureiden käyttöönottoa.

Tuotteiden pinnan tasaaminen täyttöastemerkkiin oli tärkein tuotteen tavoitepaimon saavuttamisen kannalta. Ensinnäkin tuotteiden joukkoon sekoittui ilmaa niitä sekoitettaessa, jolloin tuotteiden olisi tullut antaa tasaantua ennen pinnan korkeuden säätämistä. Toiseksi sekoittimet olisi tullut pysäyttää tuotteen pinnan korkeuden säätämisen ajaksi, koska jo 1,0 cm:n korkeusero tuotteen pinnan tasossa aiheutti n. 10 l:n eron tilavuudessa. Lisäksi työntekijöille pitäisi luoda tarkat ohjeet siitä miten veden lisäämisen kanssa toimitaan, jotta tulevaisuudessa ei kävisi niin, että tuotteen pinnan taso nousee yli täyttöastemerkin huolimattoman toiminnan seurauksena. Ohjeissa työntekijöille selvitettäisiin missä vaiheessa tai vaiheissa he saisivat vasta lisätä vettä kattilaan ja kuinka paljon he saisivat käyttää mullanosturissa kiinni olevaa huuhtelijaa, jolla mollien sisältö huuhdellaan kattilaan. Tällä tavoin, kun kaikki toimii samalla tavalla, valmistuksen aikana ei syntyisi yllättäviä tilanteita.

Sellaiset tuotteet, joiden valmistuksen aikana tuotteen pinta nousee kattilassa täyttöastemerkin yläpuolelle hyvin helposti, tulee selvittää ja niiden valmistusmenetelmiin tulee puuttua. Jos niin ei tehdä, kyseisten tuotteiden keittosaantoa ei saada muokattua. Tällaisten tuotteiden kohdalla tulee lähteä liikkeelle esivalmisteluvaiheesta ja määrittää siten esim. ettei raaka-aineita jaeta liian moneen mollaan, koska jokaisen molla huuhtelusta aiheutuu aina veden lisäystä kattilaan. Prosessointiin tulee myös kiinnittää huomiota, koska toimimalla väärin saattaa aiheuttaa ylimääräisen veden lisäyksen kattilaan. Jos esimerkiksi lisää prosessoinnin aikana täyttökattilaan tärkkelyksen liian aikaisin, se jäähdyttää kattilassa olevan tuotteen, jolloin tuotetta täytyy lopuksi kuumentaa suoraan höyryllä, josta taas muodostuu tuotteeseen huomattavasti vettä.

Siirtymällä suoraan käyttämään paineantureita ja tasaamalla tuotteet tasan 1300 kg:an saattaa kuitenkin aiheuttaa tuotannon saannossa huomattavia eroja. Ei siis ole suositeltavaa siirtyä käyttämään suoraan paineantureita, vaan testata ensin, mikä vaikutus niillä on tuotannon saantoihin. Ei ole myöskään suositeltavaa muuttaa keittosaantoja sellaisten tuotteiden kohdalla, joilla muutos olisi hyvinkin radikaali. Muutos saattaisi aiheuttaa selviä eroja tuotteiden rakenteessa ja maussa, jota kautta asiakaspalautteet selvästi lisääntyisivät. Keittosaanto-

jen muokkaaminen tulisi näillä tuotteilla tehdä hiljalleen. Tästä toimii hyvänä esimerkkinä tuote D, jonka jo pelkästään keittosaannon keskiarvo oli n. 1356,6 kg ja tölkkisaannon keskiarvo kattilaa kohden oli 1340,6 kg.

## LÄHTEET

- <sup>1</sup> Suomen Nestlé Oy. Yrityskuvaus. Viitattu 25.11.2013 <http://www.nestle.fi/aboutus>.
- <sup>2</sup> Suomen Nestlé Oy, Turun tehdas. Yritysesittely. Sisäinen materiaali.
- <sup>3</sup> Suomen Nestlé Oy. Vahvan perustan luominen pienille lapsille. Viitattu 28.11.2013 <http://www.nestle.fi/brands/vahvan-perustan-luominen-pienille-lapsille>.
- <sup>4</sup> Hasunen, K.; Kalavainen, M.; Keinonen, H.; Lagström, H.; Lyytikäinen, A.; Nurttila, A.; Peltola, T. & Talvia, S. 2004. Lapsi, perhe ja ruoka: Imeväis- ja leikki-ikäisten lasten, odottavien ja imettävien äitien ravitsemussuositus. Sosiaali- ja terveysministeriö. Viitattu 12.12.2013 <http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/attachments/vrn/lapsi.perhe.ruoka.pdf>.
- <sup>5</sup> Kyttälä, P.; Ovaskainen, M.; Kronberg-Kippilä, C.; Erkkola, M.; Tapanainen, H.; Tuokkola, J.; Veijola, R.; Simell, O.; Knip, M. & Virtanen, SM. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B:B 32/2008. Lapsen ruokavalio ennen kouluikää. Viitattu 14.1.2014 <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/78163/2008b32.pdf?sequence=1>.
- <sup>6</sup> Suomen Nestlé Oy. Ravitsemus, terveys ja hyvinvointi. Viitattu 3.12.2013 <http://www.nestle.fi/nhw>.
- <sup>7</sup> Suomen Nestlé Oy. Nestlen Liiketoimintaperiaatteet; The Nestlé Corporate Business Principles. Viitattu 27.11.2013 [http://www.nestle.com/asset-library/documents/library/documents/corporate\\_governance/corporate-business-principles-en.pdf](http://www.nestle.com/asset-library/documents/library/documents/corporate_governance/corporate-business-principles-en.pdf)
- <sup>8</sup> Nestlé. Nutritional Profiling System, Its Product Categories and Sets of Criteria. Viitattu 27.11.2013 <http://www.nestle.com/asset-library/documents/creating%20shared%20value/nutrition/nestle-research-nutritional-profiling-system-dec2010.pdf>.
- <sup>9</sup> Suomen Nestlé Oy. Nestlé on maailmanlaajuinen ravitsemus- ja elintarviketutkimuksen johtava toimija. Viitattu 29.11.2013 <http://www.nestle.fi/nhw/nestl%c3%a9-on-maailmanlaajuinen-ravitsemus--ja-elintarviketutkimuksen-johtava-toimija>.
- <sup>10</sup> Bauer, W. Nestlé S.A. Tutkimus ja kehitys. Viitattu 11.12.2013 <http://www.nestle.fi/aboutus/randd>.
- <sup>11</sup> Suomen Nestlé Oy. Ravitsemus. Viitattu 29.11.2013 <http://www.nestle.fi/csv/nutrition>.
- <sup>12</sup> Korpela-Kosonen, K. 2010. Teollinen lastenruoka on kaupan tutkituimpia elintarvikkeita. Viitattu 9.12.2013 [http://www.nutriciababy.fi/ajankohtaista/uutiset/fi\\_FI/2010\\_09\\_13\\_teollinen\\_lastenruoka/](http://www.nutriciababy.fi/ajankohtaista/uutiset/fi_FI/2010_09_13_teollinen_lastenruoka/).
- <sup>13</sup> Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2013. Lastenruoat. Viitattu 10.12.2013 <http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus+ja+myynti/erityisruokavaliovalmisteet/lastenruoat/>.
- <sup>14</sup> Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2012. Erityisruokavaliovalmisteet. Viitattu 10.12.2013 <http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus+ja+myynti/erityisruokavaliovalmisteet/>.
- <sup>15</sup> Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös erityisruokavaliovalmisteista 22.6.1995/937.
- <sup>16</sup> Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös lastenruoista 13.8.1997/789.
- <sup>17</sup> Kuningaskuluttaja. 2003. Lastenruokaa purkista vai itsetehtynä? Viitattu 11.12.2013 <http://yle.fi/aihe/artikkeli/2003/05/15/lastenruokaa-purkista-vai-itsetehtyna>.

---

<sup>18</sup> Suomen Nestlé Oy, Turun tehdas. Keitto-osaston työohjeet, Keitto-ohje. Tehtaan sisäinen materiaali.

<sup>19</sup> Suomen Nestlé Oy, Turun tehdas. Keitto-osaston työohjeet, Esivalmistuksen työohje. Tehtaan sisäinen materiaali.

<sup>20</sup> Suomen Nestlé Oy, Turun tehdas. Tölkityslinjan työohjeet, Tölkityksen työohje. Tehtaan sisäinen materiaali.

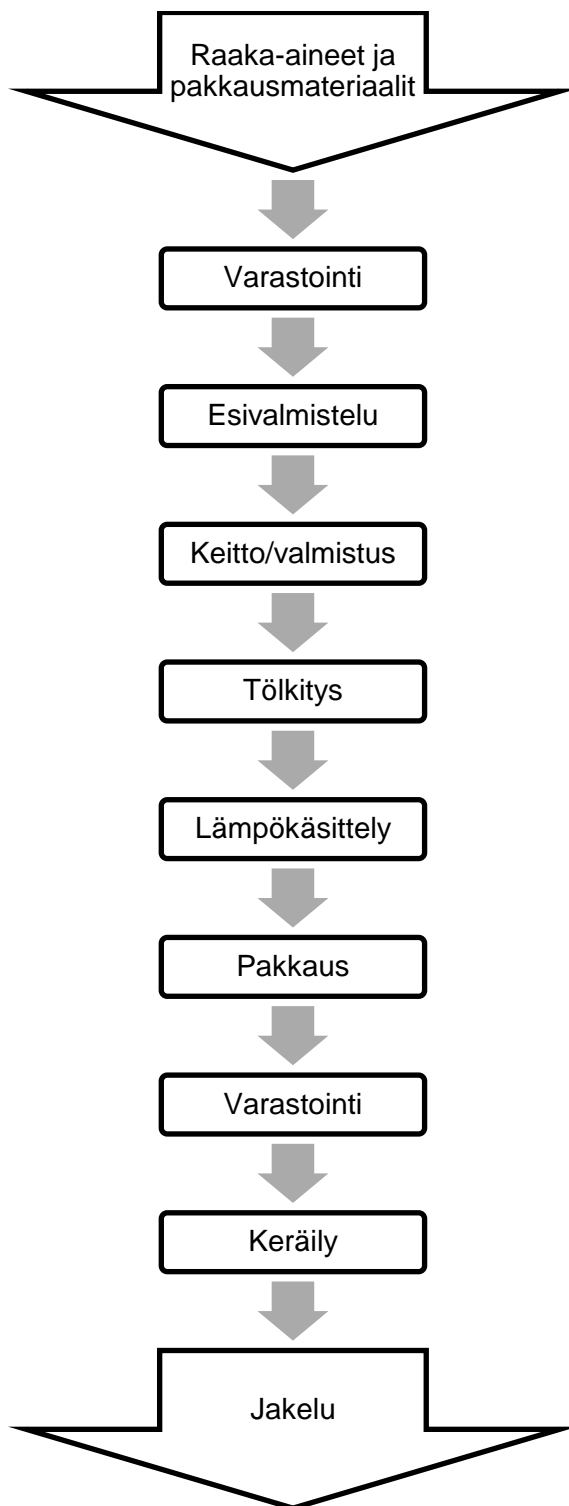
<sup>21</sup> Suomen Nestlé Oy, Turun tehdas. Tölkityslinjan työohjeet, Alhainen vakuumi tölkityksessä. Tehtaan sisäinen materiaali.

<sup>22</sup> Ruokatieto. 2011. Uutinen: Kolmasosa maailmassa tuotetusta ruoasta ei päädy ihmisten vatsoihin. Viitattu 13.2.2014 <http://www.ruokatieto.fi/uutiset/kolmasosa-maailmassa-tuotetustaruuasta-ei-paady-ihmisten-vatsoihin>

<sup>23</sup> Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT. 2012. Raportti 41: Ruokahävikki suomalaisessa ruokaketjussa, Foodspill 2010-1012 -hankkeen loppuraportti. Viitattu 13.2.2014 <http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti41.pdf>



## Turun tehtaan yksinkertaistettu tuotantokaavio



## Tietoisku kattilan täyttämisestä täyttöastemerkkiin

 <b>Tietoisku</b>		 <b>CONTINUOUS</b> <small>DELICIOUS CONDIMENTS          DELIVER COMPETITIVE ADVANTAGE          EXCEL IN COMPLIANCE</small> <b>EXCELLENCE</b>	
Ongelmanratkaisu <input type="checkbox"/>	Perustietous <input checked="" type="checkbox"/>	Tiedonsiirto <input checked="" type="checkbox"/>	Parannus <input type="checkbox"/>
 Työturvallisuus <input type="checkbox"/>	 Laatu <input checked="" type="checkbox"/>		
Tekijät: IÄi,	Tekopäivä: 14.10.2013	Säilytys: Tuotanto	
<b>OHJEEN AIHE: Kattilan täyttö merkkiin saakka</b>			
<b>Miten:</b>			
<p><b>Kattiloissa on täyttöaste merkki kattiloiden sisäpinnoissa. Merkki määrittelee kattilan täyttöasteen.</b></p> <p><b>Palatuotteissa täyttöaste on merkin yläosassa - sen jälkeen kun tuote vetäytynyt - ja tarkistushetkellä turbosekoittaja tulee olla 1 teholla.</b></p> <p><b>Soseissa kattila täytetään merkin alareunaan, jonka jälkeen mitataan kuiva-aine. Loppuvesi lisätään mittaustuloksen mukaan.</b></p> <p><b>Tuotteiden rakenteen vaihtelu riippuu mm. nesteen määrästä. Noudattamalla tätä ohjetta pyrimme estämään, ettei tuotteista tulisi vetisiä.</b></p>			
			



## Kuva tölkitysaannon tietojen avulla luodusta taulukosta

Eränumero	Process order	Tuotenumero	HALB	Tölkkipaketti	Nettopainon keskiarvo	Annostelija	Kattilaerä	Kattila	Tölkkimäärä	Tölkkimäärä /kattilaerä	Tölkkiänto (kg)
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	1	3	9584	9584	1198,0
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	2	4	20415	10831	1353,9
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	3	1	31153	10738	1342,3
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	4	2	41718	10565	1320,6
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	5	3	52345	10627	1328,4
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	6	4	63260	10915	1364,4
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	7	1	74325	11065	1383,1
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	8	2	84721	10396	1299,5
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	9	3	16483		
3318012001	17655311	11275158	40400858	125	125,59	2	10	4	27511		
3319012001	17655299	12172380	40400858	125	125,93	2	1	1	9453	9453	1181,6
3319012001	17655299	12172380	40400858	125	125,93	2	2	2	19815	10362	1295,3
3319012001	17655299	12172380	40400858	125	125,93	2	3	3	31096	11281	1410,1
3319012001	17655404	12173958	40400858	125	126,07	2	1	4	9625	9625	1203,1
3319012001	17655404	12173958	40400858	125	126,07	2	2	1	21039	11414	1426,8
3319012001	17655404	12173958	40400858	125	126,07	2	3	2	32645	11606	1450,8
3326012001	17679615	11275158	40400858	125	126,03	1	1	1	9570	9570	1196,3
3326012001	17679615	11275158	40400858	125	126,03	1	2	2	-		
3326012001	17679615	11275158	40400858	125	126,03	1	3	3	30898		
3326012001	17679615	11275158	40400858	125	126,03	1	4	4	43282	12384	1548,0
3326012001	17679615	11275158	40400858	125	126,03	1	5	1	54410	11128	1391,0

## Tuotantohävikki

Alla olevaan taulukkoon on koottu kaikkien hävikkipisteiden aiheuttama hävikki. Hävikkipisteiden tulokset on ilmoitettu joko kiloina tai litroina, koska niille ei voinut määrittää samaa yksikköä. Lopullisten tulosten voi ajatella olevan ilmoitettu litroina, jos tuotteiden tiheys olisi 1,0 kg/l.

Keittovaiheen ja tölkityksen aikana syntyvä tuotantohävikki								
Tuotantomäärä (kattilaa)		1	2	3	4	5	Yksikkö	
<b>Kattilan alkuvalutus</b>	keskiarvo	17,75	35,50	53,25	71,00	88,75	litraa	
<b>Metallinilmaisoin</b>		0,93	1,86	2,79	3,72	4,65	litraa	
<b>Annostelulaitteiden alkuvalutus:</b>								
- Annostelulaite 1	125 g	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25	kg	
	195 g	13,65	13,65	13,65	13,65	13,65		
	200 g	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00		
	250 g	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50		
- Annostelulaite 2	125 g	9,20	9,20	9,20	9,20	9,20		
	195 g	10,24	10,24	10,24	10,24	10,24		
	200 g	10,50	10,50	10,50	10,50	10,50		
	250 g	13,13	13,13	13,13	13,13	13,13		
<b>Tölkityksen aloitus:</b>								
- Annostelulaite 1	125 g	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75		kg
	195 g	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73		
	200 g	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80		
	250 g	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50		
- Annostelulaite 2	125 g	2,63	2,63	2,63	2,63	2,63		
	195 g	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10		
	200 g	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20		
	250 g	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25		
<b>Näytehävikki:</b>								
	125 g	0,38	0,75	1,13	1,50	1,88	kg	
	195 g	0,59	1,17	1,76	2,34	2,93		
	200 g	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00		
	250 g	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75		
- Viimeisen kattilaerän lisänäyte	125 g	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125		
	195 g	0,195	0,195	0,195	0,195	0,195		
	200 g	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200		
	250 g	0,250	0,250	0,250	0,250	0,250		

(jatkuu)

Taulukko (jatkuu).

<b>Kattilan vaihto</b>		0	9,69	19,38	29,07	38,76	litraa
<b>Kattilahävikki</b>		4	8	12	16	20	litraa
<b>Tölkityksen lopetus:</b>							
- Annostelulaite 1	keskiarvo	37,70	37,70	37,70	37,70	37,70	litraa
- Annostelulaite 2	keskiarvo	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00	
<b>Annostelijahävikki:</b>							
- Annostelulaite 1	125 g	40,73	40,73	40,73	40,73	40,73	kg
	195 g	42,69	42,69	42,69	42,69	42,69	
	200 g	42,83	42,83	42,83	42,83	42,83	
	250 g	44,23	44,23	44,23	44,23	44,23	
- Annostelulaite 2	125 g	32,74	32,74	32,74	32,74	32,74	
	195 g	34,70	34,70	34,70	34,70	34,70	
	200 g	34,84	34,84	34,84	34,84	34,84	
	250 g	36,24	36,24	36,24	36,24	36,24	
<b>Hävikki yhteensä:</b>							
- Annostelulaite 1	125 g	115,61	148,36	181,10	213,85	246,59	
	195 g	120,23	153,19	186,14	219,10	252,05	
	200 g	120,81	153,78	186,75	219,72	252,69	
	250 g	126,61	159,73	192,85	225,97	259,09	
	keskiarvo	120,82	153,76	186,71	219,66	252,61	
- Annostelulaite 2	125 g	104,75	137,49	170,24	202,98	235,73	
	195 g	109,50	142,45	175,41	208,36	241,32	
	200 g	110,02	142,99	175,96	208,93	241,90	
	250 g	115,30	148,42	181,54	214,66	247,78	
	keskiarvo	109,89	142,84	175,79	208,73	241,68	
<b>Hävikin kokonaiskeskiarvo</b>		<b>115,35</b>	<b>148,30</b>	<b>181,25</b>	<b>214,20</b>	<b>247,14</b>	
<b>Hävikki/kattila</b>		<b>115,35</b>	<b>74,15</b>	<b>60,42</b>	<b>53,55</b>	<b>49,43</b>	
<b>Hävikin osuus tuotteen määrästä</b>		<b>8,87 %</b>	<b>5,70 %</b>	<b>4,65 %</b>	<b>4,12 %</b>	<b>3,80 %</b>	

## Paineanturin tulokset

Taulukossa on kaikki työn aikana kerätyt kattilan 1 paineanturin lukemat. Punaisella merkityt tulokset ovat virheellisesti merkittyjä tuloksia, jotka eivät pidä paikkansa ja joita ei ole otettu huomioon tuloksia laskettaessa.

Pvm	Eränumero	Tuotenumero	Reseptinumero	Keittoerä	Tulos (kg)
14.10.2013	3287012001	12108382	43131457	2	1296
14.10.2013	3287012001	12174415	43131457	1	1345
14.10.2013	3287012001	12172390	40400826	3	1263
14.10.2013	3287012001	11275386	40400920	4	1239
14.10.2013	3287012001	11275387	40400921	3	1280
15.10.2013	3287012001	11275400	40400931	3	1285
15.10.2013	3288012001	12130299	43174427	2	1274
15.10.2013	3288012001	12195550	43131459	1	1295
15.10.2013	3288012001	12172850	43131459	2	1297
16.10.2013	3289012001	12174341	43150844	1	1297
16.10.2013	3289012001	12174342	40400847	2	1298
16.10.2013	3289012001	12205915	40400847	2	1280
16.10.2013	3289012001	12205915	40400847	6	1291
16.10.2013	3289012001	12226577	43215612	1	1329
16.10.2013	3289012001	12062726	43131455	2	1255
16.10.2013	3289012001	12172932	43131455	2	1260
18.10.2013	3291012001	12189675	40400933	1	1288
18.10.2013	3291012001	11275373	40400933	2	1278
20.10.2013	3293012001	12183497	40400902	4	1332
20.10.2013	3293012001	11275364	40400902	3	1330
20.10.2013	3293012001	11275364	40400902	7	1350
20.10.2013	3293012001	11275763	40400893	3	1391
20.10.2013	3293012001	11275152	40400852	4	1318
21.10.2013	3294012001	11275385	40400919	3	1314
21.10.2013	3294012001	12195551	40400919	2	1320
21.10.2013	3294012001	12099334	43215612	3	1289
21.10.2013	3294012001	12205915	40400847	4	1299
22.10.2013	3294012001	12178973	40400847	4	1266
22.10.2013	3295012001	12173125	40400847	1	1285
22.10.2013	3295012001	12173378	40400833	1	1318
22.10.2013	3295012001	12224720	40400833	1	1304
22.10.2013	3295012001	12173375	40400835	3	1356
22.10.2013	3295012001	11275175	40400943	2	1308
22.10.2013	3295012001	11275388	40400922	3	1313

22.10.2013	3295012001	11275389	40400923	2	1309
22.10.2013	3295012001	11275399	40400930	2	1312
23.10.2013	3295012001	12226579	40400928	2	1362
23.10.2013	3296012001	11275396	40400927	3	1338
23.10.2013	3296012001	12191115	43429629	1	1306
23.10.2013	3296012001	11275365	40400903	1	1369
24.10.2013	3297012001	12189672	40400904	3	1331
24.10.2013	3297012001	11275366	40400904	3	1321
24.10.2013	3297012001	12189676	40400906	3	1320
24.10.2013	3297012001	11275368	40400906	1	1322
25.10.2013	3298012001	11275160	40400860	3	1307
25.10.2013	3298012001	11275156	40400857	1	1309
25.10.2013	3298012001	11275369	40400870	2	1311
25.10.2013	3298012001	11275153	40400826	2	1285
25.10.2013	3298012001	12211377	40400826	2	1289
29.10.2013	3301012001	11275373	40400933	3	1307
29.10.2013	3301012001	11216617	43257421	3	1362
29.10.2013	3301012001	11216617	43257421	7	1376
29.10.2013	3301012001	11216617	43257421	11	1316
29.10.2013	3302012001	12108381	43297199	2	1310
29.10.2013	3302012001	12116618	43257416	2	1307
29.10.2013	3302012001	12116618	43257416	6	1355
29.10.2013	3302012001	12195464	43257416	2	1318
30.10.2013	3303012001	12189497	40400902	3	1321
30.10.2013	3303012001	11275364	40400902	1	1318
30.10.2013	3303012001	12225129	43133880	2	1345
30.10.2013	3303012001	12173388	43133880	3	1319
30.10.2013	3303012001	12050014	40400837	1	1383
31.10.2013	3304012001	12174274	43174608	1	1303
31.10.2013	3304012001	12172410	40400899	2	1291
31.10.2013	3304012001	12172520	40400832	2	1273
31.10.2013	3304012001	11275398	40400929	2	1275
1.11.2013	3305012001	12130169	43297196	2	1337
1.11.2013	3305012001	12130169	43297196	6	1335
1.11.2013	3305012001	12162191	43347036	2	1352
1.11.2013	3305012001	12173401	43347036	3	1353
1.11.2013	3305012001	11275374	40400910	1	1297
1.11.2013	3305012001	12211116	43266030	1	1302
1.11.2013	3305012001	12205916	43266030	2	1304
3.11.2013	3307012001	12195271	40400852	3	1294
5.11.2013	3308012001	12050594	40400836	1	1320
5.11.2013	3308012001	12050594	40400836	5	1300
5.11.2013	3308012001	12173374	40400836	3	1298



5.11.2013	3309012001	12151122	43120857	1	1339
5.11.2013	3309012001	12050012	43120857	1	1312
5.11.2013	3309012001	12078038	43193726	2	1298
5.11.2013	3309012001	12125219	40400874	3	1311
5.11.2013	3309012001	12050593	40400833	4	1370
5.11.2013	3309012001	12173378	40400833	4	1358
6.11.2013	3310012001	12172521	40400839	2	1360
6.11.2013	3310012001	11275392	40400899	3	1304
6.11.2013	3310012001	11275386	40400920	4	1321
6.11.2013	331001201	12070185	43151676	3	1329
6.11.2013	331001201	12130169	43297196	1	1325
6.11.2013	331001201	12226578	43429660	2	1150
6.11.2013	331001201	12179786	43387097	1	1317
6.11.2013	331001201	12162977	43387097	1	1315
7.11.2013	3311012001	11275394	40400872	1	1297
7.11.2013	3311012001	11275397	40400928	2	1294
7.11.2013	3311012001	12234232	43347036	1	1301
7.11.2013	3311012001	11275172	40400841	1	1345
8.11.2013	3312012001	11275365	40400903	4	1302
8.11.2013	3312012001	11275364	40400902	1	1315
8.11.2013	3312012001	11275364	40400902	5	1329
8.11.2013	3312012001	12189497	40400902	3	1371
9.11.2013	3313012001	11275366	40400904	1	1312
9.11.2013	3313012001	11275366	40400904	5	1302
10.11.2013	3314012001	12116617	43257421	1	1404
10.11.2013	3314012001	12116617	43257421	5	1312
10.11.2013	3314012001	12116618	43257416	1	1306
10.11.2013	3314012001	12172491	40400825	2	1308
10.11.2013	3314012001	12172491	40400825	6	1313
10.11.2013	3314012001	12172491	40400825	10	1311
11.11.2013	3315012001	12174237	40400825	4	1308
11.11.2013	3315012001	12155710	43341176	1	1337
11.11.2013	3315012001	11275173	40400842	2	1278
11.11.2013	3315012001	12195480	40400888	1	1288
11.11.2013	3315012001	12195550	43131459	2	1290
11.11.2013	3315012001	12174326	43215612	3	1304
11.11.2013	3315012001	12172846	43215612	3	1355
12.11.2013	3316012001	12226577	43215612	3	1307
12.11.2013	3316012001	12205915	40400847	3	1295
12.11.2013	3316012001	12174342	40400847	1	1135
12.11.2013	3316012001	12174276	40400838	2	1315
12.11.2013	3316012001	12172531	40400838	2	1320
12.11.2013	3316012001	12172798	40400949	1	1332

12.11.2013	3316012001	12172798	40400949	5	1314
12.11.2013	3316012001	11275178	40400949	4	1315
12.11.2013	3316012001	12172391	40400852	1	1311
13.11.2013	3317012001	12174238	40400852	1	1288
13.11.2013	3317012001	12190996	43421233	2	1365
13.11.2013	3317012001	12174275	40400899	3	1309
13.11.2013	3317012001	12195553	40400922	1	1311
13.11.2013	3317012001	11275399	40400930	2	1299
13.11.2013	3317012001	11275400	40400931	2	1315
13.11.2013	3317012001	11275389	40400923	3	1320
13.11.2013	3317012001	12130297	43297195	3	1324
13.11.2013	3317012001	12173533	40400890	3	1325
13.11.2013	3317012001	12130299	43174427	4	1301
14.11.2013	3318012001	11275158	40400858	3	1335
14.11.2013	3318012001	11275158	40400858	7	1332
14.11.2013	3318012001	11275364	40400902	1	1325
14.11.2013	3318012001	11275364	40400902	5	1335
15.11.2013	3319012001	12189497	40400902	3	1330
15.11.2013	3319012001	11275368	40400906	1	1337
15.11.2013	3319012001	11275368	40400906	5	1326
15.11.2013	3319012001	12189676	40400906	1	1369
15.11.2013	3319012001	11275373	40400933	1	1310
15.11.2013	3319012001	11275373	40400933	5	1311
15.11.2013	3319012001	12172380	40400858	1	1362
15.11.2013	3319012001	12173958	40400858	2	1366
15.11.2013	3319012001	11275366	40400904	3	1333
15.11.2013	3319012001	12189672	40400904	3	1341
16.11.2013	3320012001	11275364	40400902	3	1342
16.11.2013	3320012001	11275364	40400902	7	1347
17.11.2013	3321012001	12109004	43301245	1	1314
17.11.2013	3321012001	12109004	43301245	5	1365
17.11.2013	3321012001	12108381	43297199	4	1355
17.11.2013	3321012001	12116619	43297250	3	1346
17.11.2013	3321012001	12195380	40400914	1	1338
17.11.2013	3321012001	12173388	43133880	2	1325
18.11.2013	3322012001	12173375	40400835	1	1300
18.11.2013	3322012001	12173378	40400833	1	1297
18.11.2013	3322012001	12224720	40400833	1	1291
18.11.2013	3322012001	12050593	40400833	1	1302
18.11.2013	3322012001	12078038	43193726	1	1310
18.11.2013	3322012001	12078038	43193726	5	1306
18.11.2013	3322012001	12205915	40400847	2	1320
18.11.2013	3322012001	12205915	40400847	6	1324

18.11.2013	3322012001	12178973	40400847	4	1330
18.11.2013	3322012001	12195494	40400847	4	1323
19.11.2013	3323012001	12173125	40400847	4	1354
19.11.2013	3323012001	12172390	40400826	1	1375
19.11.2013	3323012001	11276291	40401158	1	1319
19.11.2013	3323012001	11275174	40400942	2	1316
19.11.2013	3323012001	11275386	40400920	3	1303
19.11.2013	3323012001	11275392	40400899	3	1344
20.11.2013	3324012001	11275366	40400904	3	1295
20.11.2013	3324012001	11275366	40400904	7	1291
20.11.2013	3324012001	12189672	40400904	4	1321
20.11.2013	3324012001	11275369	40400870	3	1310
20.11.2013	3324012001	11275156	40400857	3	1364
21.11.2013	3325012001	11275364	40400902	3	1355
21.11.2013	3325012001	11275364	40400902	7	1323
21.11.2013	3325012001	12189497	40400902	3	1329
21.11.2013	3325012001	11275368	40400906	1	1311
21.11.2013	3325012001	12189676	40400906	1	1325
22.11.2013	3326012001	11275158	40400858	1	1377
22.11.2013	3326012001	12173958	40400858	2	1371
25.11.2013	3329012001	12109016	43298379	2	1320
26.11.2013	3329012001	12116617	43257421	3	1327
26.11.2013	3329012001	12116617	43257421	7	1315
26.11.2013	3330012001	12116618	43257416	1	1337
26.11.2013	3330012001	12116618	43257416	5	1320
26.11.2013	3330012001	103157246	Tehdaskoe	1	1323
26.11.2013	3330012001	12108381	43297199	4	1334
27.11.2013	3330012001	12050594	40400836	1	1295
27.11.2013	3330012001	12050594	40400836	5	1302
27.11.2013	3330012001	12050594	40400836	9	1298
27.11.2013	3331012001	12173374	40400836	4	1302
27.11.2013	3331012001	12173372	43120857	2	1339
27.11.2013	3331012001	12050012	43120857	1	1337
27.11.2013	3331012001	12125219	40400874	2	1327
27.11.2013	3331012001	12173371	40400874	3	1321
27.11.2013	3331012001	12173375	40400835	4	1276
27.11.2013	3331012001	12173378	40400833	1	1305
27.11.2013	3331012001	12050593	40400833	1	1304
28.11.2013	3332012001	12173125	40400847	1	1296
28.11.2013	3332012001	11275385	40400919	1	1311
28.11.2013	3332012001	11275385	40400919	5	1328
28.11.2013	3332012001	11275178	40400949	1	1352
28.11.2013	3332012002	11275178	40400949	5	1315

29.11.2013	3333012001	12108382	43131457	3	1311
29.11.2013	3333012001	11275179	40400945	3	1306
29.11.2013	3333012001	11275158	40400858	1	1358
29.11.2013	3333012001	11275158	40400858	5	1352
29.11.2013	3333012001	11275160	40400860	3	1346
29.11.2013	3333012001	12211378	40400860	1	1309
29.11.2013	3333012001	11275368	40400906	3	1305
1.12.2013	3335012001	12109015	43299378	3	1331
2.12.2013	3335012001	12109020	43298410	4	1323
2.12.2013	3336012001	12109016	43298379	3	1327
2.12.2013	3336012001	12108381	43297199	2	1325
2.12.2013	3336012001	12116618	43257416	2	1394
2.12.2013	3336012001	12116617	43257421	2	1337
3.12.2013	3337012001	11275400	40400931	1	1300
3.12.2013	3337012001	11275387	40400921	2	1306
3.12.2013	3337012001	12226579	40400928	2	1308
4.12.2013	3338012001	12234119	40400832	2	1430
4.12.2013	3338012001	11275182	40400947	3	1280
4.12.2013	3338012001	12234117	43347036	1	1292
8.12.2013	3342012001	12189672	40400904	1	1319
8.12.2013	3342012001	12189672	40400904	5	1314
9.12.2013	3343012001	11275366	40400904	4	1302
9.12.2013	3343012001	11275364	40400902	2	1331
9.12.2013	3343012001	11275364	40400902	6	1315
9.12.2013	3343012001	12189497	40400902	3	1312
9.12.2013	3343012001	11275153	40400826	3	1302