

Opinnäytetyö (AMK)

Prosessi- ja materiaalitekniikka

2020

Kaisa Pirilä

# KINKKUTUOTTEIDEN TUOTANNONSUUNNITTELUN KEHITTÄMINEN

Kaisa Pirilä

# KINKKUTUOTTEIDEN TUOTANNONSUUNNITTELUN KEHITTÄMINEN

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli sujuvoittaa Huhtahyvät Oy:n tuotannonsuunnittelua sekä kehittää työkalu, joka edistää tuotannon ja pakkaamon yhteistoimintaa. Koska lähtötilanteessa puolivalmistevarastot olivat suuret, haluttiin lähteä selvittämään myös varastoinnin vaikutusta hävikin syntymiseen. Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään muun muassa tuotannonohjaukseen, sen tarkoitukseen ja eri keinoihin sekä varastotyypeihin ja varastoinnin erilaisiin kustannuksiin.

Helpoimmaksi vaihtoehdoksi työkaluille osoittautui Microsoft Excel, sillä se on ollut tuotannonsuunnittelun apuna yrityksessä jo pitkään. Kehitettiin erillinen varastointitaulukko, johon merkitään päivän valmistusmäärät sekä tuotannossa, että pakkaamossa. Taulukko näyttää selkeästi sekä puolivalmiste- että valmistuotevarastot. Kehitettiin myös toinen taulukko, viikkosuunnitelma, jossa on lukujärjestys sekä pakkaamolle että tuotannolle. Pakkaamon siivutussuunnitelman mukaan muodostuu tuotantoon suolaussuunnitelma. Näiden tietojen perusteella nähdään myös, kuinka paljon raaka-aineita tulee tilata, jotta tuotteet saadaan valmistettua.

Varastointihävikkiä lähdettiin selvittämään punnitsemalla häkkeitä jäähdytyksen jälkeen ja muutaman päivän päästä, ennen siivutusta. Painot kirjattiin taulukkoon, joka laski syntyneen hävikin prosentteina. Tästä voitiin laskea keskimääräinen päiväkohtainen hävikki sekä arvio taloudellisesta hävikistä. Todellinen säilyvyysaika määritettiin kokonaismikrobi- ja maitohappobakteeriviljelyllä.

Varastointitaulukko otettiin käyttöön, ja se palvelee tarkoituksessaan hyvin sekä on helppokäyttöinen. Viikkosuunnitelman käyttöönotto viivästyi resurssiongelmiensa takia, joten takeita sen toimivuudesta ei ole. Varastointihävikistä huomattiin, että sen syntyminen on erittäin tuotekohtaista. Kuitenkin olosuhteisiin nähden opinnäytetyössä päästiin hyvin lähelle tavoitteita, ja yrityksellä on hyvät edellytykset jatkaa muutosten vientiä eteenpäin tulvaisuudessa.

## ASIASANAT:

Tuotannonsuunnittelu, Varastointi, Varastointihävikki, Lihateollisuus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Chemical and Materials Engineering

2020 | 30 pages, 4 pages in appendices

Kaisa Pirilä

# DEVELOPMENT OF PRODUCTION PLANNING OF HAM PRODUCTS

The aim of this thesis was to streamline Huhtahyvät Oy's production planning and design a tool for improving cooperation between different departments. At the beginning, the amount of semifinished product storage was substantial so the plan was to figure out the amount of warehousing loss. In the theory chapter of the thesis production planning, its purpose and different parts of it are discussed. Different warehouse types and costs are also studied.

The easiest option to design the tool was to use Microsoft Excel because it had already been used for a long time to plan the production in the company. A chart to keep up with the amounts in storage was developed. The produced kilograms of both departments are recorded into the chart. It calculates both the semifinished product storage and the finished product storage. In addition, a second chart was developed. It was a weekly planning chart that had a schedule for both departments. First the schedule is planned in the packing department and then the chart shows the schedule of the production department. Based on this information, the chart shows how much raw meat is needed to produce all the planned products.

To determine the warehousing loss, the cages were weighed after cooling and before slicing. The weights were recorded into another chart and loss percentage was calculated. From that data, an average loss per day and the financial loss could be calculated. The real self-life was determined by microbial and lactic acid assay.

The first chart was taken to use and found suitable both for its purpose and easy to use. Introduction of the weekly planning chart was delayed because of resource problems so it is uncertain whether it will work for its purpose. Nevertheless, the goals of the thesis were almost reached, and the company now has tools to implement the change in the future.

## KEYWORDS:

production planning, warehousing, warehousing loss, meat industry

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 LIHATEOLLISUUS</b>	<b>8</b>
2.1 Lihan tuotanto lukuina	9
2.2 Naudanlihan tuotannon ympäristövaikutukset	9
2.3 Huhtahyvät Oy	10
<b>3 TUOTANNONOHJAUS</b>	<b>11</b>
<b>4 TUOTANNONSUUNNITTELU</b>	<b>12</b>
4.1 Tuotannonsuunnittelun perusteet	12
4.2 Kokonaissuunnittelu	13
4.3 Karkeasuunnittelu	13
4.4 Tuotannon kokonaisaikataulun suunnittelu	14
4.5 Hienosuunnittelu	14
4.5.1 Hienosuunnittelun yleisiä peruseriaatteita	14
4.6 Kustannustehokkuus	15
4.7 Priorisointi	16
<b>5 VARASTOINTI</b>	<b>17</b>
5.1 Varastotyytit	17
5.2 Varastojen kustannukset	18
<b>6 SÄILYVYYS</b>	<b>20</b>
<b>7 TUOTANNONSUUNNITTELU HUHTAHYVÄT OY: SSÄ – LÄHTÖTILANNE</b>	<b>21</b>
<b>8 KEHITYSTYÖ</b>	<b>22</b>
8.1 Varastotaulukko	22
8.2 Viikkosuunnitelma	23
8.3 Varastointihävikki ja todellinen säilyvyys	23
<b>9 TYÖN TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET</b>	<b>24</b>
9.1 Varastointitaulukko ja viikkosuunnitelma	24

9.2 Varastointihävikki	24
9.3 Säilyvyytestit	24
9.4 Kehitysehdotukset	24
<b>10 YHTEENVETO</b>	<b>25</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>26</b>

## LIITTEET

Liite 1. Kuvia kehitetyistä taulukoista

## KUVAT

Kuva 1 Varastoinnin kustannukset (Logistiikan maailma s.a.)	19
Kuva 2 Varastointihävikki, verkkoon ruiskutettu kinkkupuolivalmiste. <b>Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>	<b>Virhe.</b>
Kuva 3 Varastointihävikit, kuitusuoleen ruiskutettu kinkkupuolivalmiste ja hyytelö <b>Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.</b>	<b>Virhe.</b>
Kuva 4 Varastotaulukko, Tuotanto.	27
Kuva 5 Varastointitaulukko, pakkaamo.	27
Kuva 6 Viikkosuunnitelma, pakkaamo.	27
Kuva 7 Viikkosuunnitelma, tuotanto.	27

## KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Hienokuormitus	Tarkkaa kapasiteettisuunnittelua, jossa kullekin resurssille on suoritusjärjestys ja aikataulu. Aikataulun avulla saadaan tarkka tieto työn valmistumisajasta. (Lehtonen 2004, 77)
Kapasiteetti	Kapasiteetti, eli tuotannon tai koko yrityksen suorituskyky (Boncamper 1995, 88).
Puolivalmiste	Puolivalmis tuote, jota voidaan jatkokäsitellä lopulliseksi tuotteeksi tai myydä suoraan kuluttajalle valmiina tuotteena. (Kentton 2019) Tässä raportissa puolivalmisteella tarkoitetaan puolivalmista tuotetta, joka jatkokäsitellään yrityksessä kinkkutuotteeksi.
Tuotannonohjaus	Tuotannon ja sen toiminnan ohjaus ja seuranta, joka käsittää myös muita hallinnon aiheita. Tuotannonohjauksella pyritään mahdollistamaan myynnin tarpeet ja tuotannon vaatimukset mahdollisimman tehokkaasti. (Boncamper 1995, 93.)
Tuotannosuunnittelu	Tuotannon toiminnan suunnittelua, jolla pyritään siihen, että tuotteet valmistuvat oikeaan aikaan. Tuotannosuunnittelulla suunnitellaan myös tuotteen budjetti ja laatu. (Boncamper 1995, 93.)

# 1 JOHDANTO

Lihateollisuus on Suomessa elintarviketeollisuuden suurin toimiala, joka työllistää yli 8000 henkilöä. Suomalaiset kuitenkin kuluttavat lihaa määrällisesti vähemmän kuin ihmiset muissa Euroopan maissa tai Amerikassa. (Ruokatieto 2020)

Tuotannonsuunnittelun avulla voidaan suunnitella koko tuotantoprosessi tehokkaaksi ja toimivaksi kokonaisuudeksi. Hyvä ja kattava suunnittelu turvaa toimitusvarmuuden, vaikka tuotteiden myynti hetkittäin muuttuisi. Tuotannonsuunnittelun avulla voidaan pyrkiä pienentämään välivarastoja, sekä raaka-ainevarastoja, jolloin varastointikustannukset voidaan pitää minimissä.

Työn tarkoituksena oli kehittää tuotannonsuunnitteluun uusi työkalu. Sen avulla pyrittiin kehittämään tuotannon, pakkaamon ja myynnin yhteistoimintaa, sekä helpottamaan raaka-ainetilauksia. Ohessa pyrittiin myös pienentämään puolivalmistevarastoa, joka helpottaisi varmuusvaraston kasvattamista ja myynnin vaihteluihin reagoitua.

Aikaisemmin yrityksessä on ollut käytössä erilaisia Microsoft Excelillä tehtyjä taulukoita, joten se koettiin edelleen työnohtajille helpoimmaksi käyttää. Tavoitteena oli luoda toimivat tuotannonsuunnitelmapohjat, kuten viikkosuunnitelma, päiväkohtainen suunnitelma sekä tuotanto- ja varastointitaulukko, joissa huomioidaan pakkaamon kyky siivuttaa ja pakata tuotteita, tuotannon mahdollisuudet valmistaa puolivalmisteita sekä tuotekohtainen myynti- ja kampanja-arvio.

## 2 LIHATEOLLISUUS

Liha terminä tarkoittaa esimerkiksi sorkka- ja kavioläinten sekä siipikarjan elintarvikkeeksi sopivia osia ja verta (Ruokavirasto 2018). Lihateollisuus on Suomen elintarviketeollisuuden suurin toimiala, joka tuottaa siasta, naudasta sekä siipikarjasta lihaa sekä lihavalmisteita, joita ovat esimerkiksi leikkelemakkarat, palvituotteet ja meetvurstit. (Ammattinetti s.a.) Suomessa toimii noin 350 lihateollisuuden yritystä, joissa lihaa käsitellään tai jalostetaan kuluttajalle. Liha-ala myös työllistää Suomessa lähes 10 000 henkilöä eri työtehtävissä. (Ruokatieto 2020)

Suomalaisten lihansyönti on kolminkertaistunut 60 vuoden aikana ja nykyään lähes 94 prosenttia suomalaisista kuluttaa lihatuotteita. Muualla Euroopassa lihaa kuitenkin syödään määrällisesti jopa puolet enemmän kuin Suomessa, Amerikassa luku on melkein kolminkertainen. (Ruokatieto 2020)

Suomalaiset kuluttavat eniten sianlihaa, 35 kiloa henkeä kohti vuodessa. Siipikarjan suosio on lähivuosina kohonnut naudanlihan ohi, ja se onkin nykyään toiseksi suosituin liha. Näiden kolmen lisäksi Suomessa syödään myös muun muassa lampaan, hevosen, hirven sekä muiden riistaeläinten lihaa, mutta määrät ovat huomattavasti pienempiä. (Ruokatieto 2020)

Lihateollisuus voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: teurastamoteollisuus, joka kattaa eläimen teurastuksen sekä jalostamattoman lihan tuotannon. Teurastamoteollisuudesta syntyy sivutuotteita, kuten sisäelimiä, joita voidaan myydä kuluttajalle elintarvikkeeseen. Luut, nahat ja höyhenet eivät sellaisenaan sovellu elintarvikkeiksi, mutta niitä voidaan käyttää raaka-aineena eläinten ruuissa. (Ammattinetti s.a.)

Leikkaamoteollisuudessa liha leikataan paloiksi. Osa leikkaamossa leikatuista tuotteista myydään sellaisenaan kuluttajalle, esimerkkinä suikaloidut tai marinoidut lihat. (Ammattinetti s.a.) Yleensä leikkaamon yhteydessä toimii myös pakkaamo, jossa liha pakataan valmiisiin myyntipakkauksiin tai pakataan jatkokäsittelyyn kuljetusta varten esimerkiksi kelmuun. Lihan sisälämpötila ei saa nousta yli +7 asteen, joten ne paloitellaan ja pakataan alle + 13 asteessa. (Ruokatieto 2020)

Lihavalmisteteollisuudessa leikattu liha jalostetaan esimerkiksi makkaraksi tai leikkeleeksi. (Ammattinetti s.a.) Lihavalmiste tarkoittaa jalostettua tuotetta, jonka leikkuupinnasta näkee tuoreen lihan ominaisuuksien kadonneen. Kaikkia ruhon osia ei saa käyttää



lihavalmisteen tuotannossa. Esimerkiksi henkitorvea tai ruokatorvea, silmiä tai silmäluomia sekä eläinten sukuelimiä, kiveksiä lukuun ottamatta ei ole sallittua käyttää elintarviketuotannossa. (Ruokavirasto 2018.)

## 2.1 Lihan tuotanto lukuina

Euroopassa eniten naudanlihaa tuottavia maita olivat vuonna 2018 Ranska, jossa sitä tuotettiin noin 1462 miljoonaa kiloa ja Saksa, jonka tuotantomäärä oli 1148 kiloa. Suomi oli 15. suurin maa 86 miljoonalla kilolla. Suurimpia sianlihaa tuottavia maita samana vuonna olivat Saksa 5579 miljoonalla kilolla ja Espanja, jossa sianlihaa tuotettiin 4181 miljoonaa kiloa. Tällä listalla Suomi oli 19. 167 miljoonalla kilolla. Siipikarjan lihaa taas tuotettiin eniten Puolassa, 2268 miljoonaa kiloa ja Iso -Britanniassa, 1791 miljoonaa kiloa. Suomi oli 18. suurin 135 miljoonalla kilolla. (Luke s.a.)

Naudanlihan tuotannossa kuluu suuria määriä vettä. Maailmalla siihen käytetään keskimäärin noin 15 400 litraa tuotettua kiloa kohti. Suomessa käytetyn veden määrä on kuitenkin lähes puolet vähemmän, keskimäärin noin 7000 litraa. Suomalaisen naudanlihan vesijalanjälki on suuressa mittakaavassa pieni. (MTK 2019.)

## 2.2 Naudanlihan tuotannon ympäristövaikutukset

Kasvihuonepäästöt, jo yllä mainittu vesijalanjälki, ylilaidunnus ja eroosio ovat esimerkkejä naudanlihatuotannon globaaleista ympäristövaikutuksista. Kasvihuonepäästöjä syntyy monessa tilanteessa. Näitä ongelmia ei kuitenkaan havaita Suomessa tai maissa, jotka ovat olosuhteeltaan Suomen kaltaisia. Alla on selitetty muutama syy tähän ilmiöön.

Nautojen ruuansulatuksessa syntyy metaanipäästöjä, lannan käsittelyssä vapautuu sekä metaania että dityppioksidia. Myös pelloilta vapautuu sekä hiilidioksidia että dityppioksidia. Näitä päästöjä syntyy aina enemmän silloin, kun eläimiä on enemmän. Suomessa kuitenkin on määrällisesti vähemmän nautoja, kuin monissa muissa tuottajamaissa, myös laidunnustiheys on Suomen tiloilla pienempi.

Suomessa on hyvät olosuhteet nurmen kasvatukselle, ja sitä kautta myös naudanlihan tuotantoon. Nurmea viljellään paljon, ja se edesauttaa peltujen ravinteikkautta. Sen viljely kompensoi nautojen ruuansulatuksessa syntyviä metaanipäästöjä.

Kuitenkin, myös Suomessa naudanlihantuotanto aiheuttaa ongelmia ympäristölle. Täällä suurin ongelma on vesistöjen rehevöityminen, jota tapahtuu, kun vesistöihin kulkeutuu valumavesien mukana liikaa ravinteita. Näitä ravinteita, eli typpeä ja fosforia, on maataloudessa käytetyissä lannoitteissa. Myös Suomen ilmasto-olot ovat otolliset, joka osaltaan edesauttaa rehevöitymistä. (MTK 2019)

### 2.3 Huhtahyvät Oy

Huhtahyvät Oy on Kankaanpäässä toimiva lihateollisuuden perheyritys. Alun perin se perustettiin vuonna 1947, ja oli nimeltään Huhtasalo Oy. Vilskan perhe osti yrityksen vuonna 1988 ja nimi vaihtui Huhtahyvät Oy:ksi. (Huhtahyvät Oy.) Siitä asti kahden sukupolven ajan yritys on säilynyt saman perheen omistuksessa. (Huhtahyvät 2020.)

Huhtahyvät Oy valmistaa monenlaisia kinkkuvalmisteita ja keustomakkaroita. Vuonna 2012 alettiin valmistaa myös erilaisia majoneesipohjaisia salaatteja, sekä myöhemmin maahantuoda erilaisia kasviproteiinituotteita. (Huhtahyvät Oy.) Vuonna 2019 yritys työllisti 58 henkilöä. Liikevaihto oli 19,5 miljoonaa euroa ja liikevoittoprosentti oli 0,5. (Taloussanomat 2019.)

Yrityksellä on toimintaa kahdessa erillisessä tehtaassa: Kinkkutehtaassa valmistetaan kinkkutuotteet, hyytelöt sekä salaatit. Kestomakkaratehtaalla valmistetaan keustomakkaroita kylmäsavustamalla. Omaa teurastamoita ei ole, vaan lihat hankitaan muualta. Suurimmat tuoteryhmät ovat kinkku- ja kokolihatuotteet, sekä kylmäsavutuotteet, jotka muodostavat yhteensä 80 % tuotannosta. Sekä hyytelöt että salaatit muodostavat molemmat noin 10% tuotannosta. Yrityksellä on käytössään FSSC 22000 laadunhallintajärjestelmä (Huhtahyvät Oy.)

### 3 TUOTANNONOHJAUS

Tässä kappaleessa käytetään tuotannonohjaus- sekä toiminnanohjaus- käsitteitä sekaisin, sillä vanhemmissa lähteissä puhutaan termistä tuotannonohjaus. Kuitenkin nykyään käytetään mieluummin termiä toiminnanohjaus, sillä yrityksen toiminnan hallinta edellyttää tuotannon lisäksi laajemman kokonaisuuden hallintaa (Haverila ym. 2009, 397)

Toiminnanohjauksen tarkoituksena on tuottaa asiakkaalle edullinen ja laatuvaatimuksia vastaava tuote, sekä mahdollisimman tehokkaasti hyödyntää yrityksen resursseja (Lehtonen 2004, 128).

Tuotannonohjaus keskittyy yrityksen toimintoihin, jotka tuottavat toimintoja ja palveluita. (Martinsuo ym. 2018). Näitä toimintoja ovat hankinta, varastointi, tuotanto, jakelu, myynti ja laskutus (Lehtonen 2004 128). Tuotannonohjaus voidaan esittää prosessina, joka etenee vaiheittain. Ohjauksen menetelmät ja periaatteet riippuvat paljon yrityksestä. Näihin vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi yrityksen toimiala, tavoitteet ja tuotteiden erityispiirteet. (Martinsuo ym. 2018.)

Toiminnanohjausjärjestelmää käytetään ohjaamaan yrityksen prosesseja, jotka vaikuttavat materiaali- ja rahavirtaan. Esimerkkejä tästä ovat, myynti – tilaus – toimitus – laskutus, hankinta – valmistus sekä hankinta – vastaanotto – varastointi. (Lehtonen 2004, 130.)

Yllä olevat prosessit koostuvat useasta toisiinsa liittyvistä tapahtumista. Tuotteita ei esimerkiksi voi myydä asiakkaalle, jos sitä ei ole varastossa tai valmistuksessa. Varastossa ei taas ole tavaraa, jos sitä ei ole sinne valmistettu. Myöskään raaka-aineita ei ole, jos niitä ei ole hankittu. Toiminnanohjausprosessilla kyetään automatisoimaan nämä prosessit. Ne voidaan myös liittää toisiinsa suoraan, mutta tätä vaikeuttaa se, että eri prosesseista ovat yleensä vastuussa eri ihmiset ja toiminta monimutkaistuu, varsinkin suuremmissa yrityksissä. (Lehtonen 2004, 130-131.)

## 4 TUOTANNONSUUNNITTELU

Tuotannon tehtävänä on yrityksen myymien tuotteiden valmistus hyvällä katteella. Jotta tähän päästään, tulee tuotannolle asettaa muutamia tavoitteita: Vaadittu laatutaso tulee säilyttää, mutta valmistuskustannukset tulisi pitää alhaisina. Tuotteet tulee toimittaa asiakkaalle sovitussa ajassa, sekä mukauttaa tuotanto vastaamaan kysyntää myös sen vaihdellessa. (Lehtonen 2004, 61)

Tuotannon edellytykset ovat erilaiset eri prosesseissa. Tuotannonsuunnittelulla ja ohjauksella pyritään varmistamaan kaikkien tarvittavien edellytysten saatavuus silloin, kun niitä tarvitaan. Yleisimpiä edellytyksiä ovat materiaalit ja resurssit. Materiaaleilla tarkoitetaan niitä fyysisiä asioita, jota muovaamalla saadaan tuotannossa oleva tuote, osa tai raaka-aine. Resurssit tekevät tuotannon operaatiot. Resurssit pysyvät läpi prosessin muuttumattomina, ja niihin kuuluvatkin esimerkiksi koneet ja työntekijät. Aina ei tarvita sekä työntekijöitä, että laitteita, vaan joskus tuotanto voidaan suorittaa vain toista hyödyntäen. Erilaisista yksittäisistä tuotantovaiheista syntyy tuotantoprosessi. (Lehtonen 2004, 66-68)

### 4.1 Tuotannonsuunnittelun perusteet

Tämä kappale käsittelee Sheerin näkemyksen mukaista tuotannonsuunnitteluprosessia.

Myyntin tarpeet vaikuttavat tuotannonsuunnitteluun merkittävästi. Myyntin perusteella voidaan miettiä tuotettavat määrät, josta taas voidaan arvioida tarvittavat hankinnat kuten raaka-aineet. Seuraava askel on tuotannon kapasiteettitarvelaskenta. Tässä laskennassa määritetään, riittävätkö tuotannon peruskapasiteetit tarvittavan tuotemäärän tuotantoon, tarvitaanko ylitöitä tai voidaanko osa tuotannosta tehdä myöhemmin. (Lehtonen 2004,72-73)

Tuotannonsuunnittelun tuloksena syntyy tuotantotilaus. Tuotantotilauksia voidaan hienokurmittaa, eli hienosuunnitella. Termiä käsitellään myöhemmässä kappaleessa lisää. Hienokuormitus voidaan tehdä uudelleen joko päivittäin tai esimerkiksi viikon välein. Myyntibudjetteja ja – ennusteita muokataan yleensä harvemmin, viikoittain tai jopa kuukausittain. (Lehtonen 2004,73)

## 4.2 Kokonaissuunnittelu

Kokonaissuunnittelu tarkoittaa tuotannon kokonaisvaltaista suunnittelua. Siihen kuuluu tuotannon kokonaisvolyymi, resurssitarpeet, varastot sekä hankinnat, tavoitteet ja toimenpiteet. Kokonaissuunnittelu on osa vuotuista budjetointia, ja sen tarkoituksena on varmistaa, että tuotanto vastaa kysyntää suunnitellulla ajanjaksolla. Suunnitelmat eivät etene aina odotetusti, joten niitä tulee korjata tai muuttaa ajanjakson aikana. (Martinsuo ym. 2018.)

On yleistä, ettei tuotteiden kysyntä pysy tasaisena, vaan vaihtelee esimerkiksi eri vuodenaikoina. Tällöin on kokonaissuunnittelun yhteydessä hyvä harkita, miten kysyntävaihteluihin reagoidaan. Ohessa muutama esimerkki siitä, miten voidaan toimia. Voidaan tehdä resurssijoustoja, kuten palkata uutta henkilöstöä tai teettää ylitöitä ja järjestellä työaikoja toisenlaisiksi. Resurssijoustoissa tulee kuitenkin huomioida erinäisiä asioita. Jos palkataan uutta henkilöstöä, tulee heidät kouluttaa työtehtävään, mikä vaatii resursseja. Kokemattomat työntekijät saattavat myös olla hieman hitaampia kuin kokeneemmat työntekijät, sekä vaikuttaa osaltaan työilmapiiriin. Tuotteiden varastointia voidaan muuttaa. Voidaan kehittää varmuusvarastoja tai sopia valmiiden tuotteiden varastoinnista asiakkaan tiloissa. Tällöin tulee miettiä voiko tuotetta ylipäänsä varastoida ja kuinka kauan. Varastot myös sitovat kustannuksia, ja varsinkin pilaantuvilla tuotteilla liian suuret varastot voivat olla riski. Toimituksia voidaan viivästyttää tai jättää toimittamatta. Tällöin riskinä on yrityksen maineen pilaantuminen ja asiakkaan menettäminen. Myös hankintalaki- ja sopimukset tulee ottaa huomioon toimitusaikamuutoksia mietittäessä. (Martinsuo ym. 2018.)

## 4.3 Karkeasuunnittelu

Karkeasuunnittelu eli tuotannon aikataulusuunnittelu on yksityiskohtaisempi kuin kokonaissuunnittelu. Se on yleensä tuotantoeräkohtainen ja aikataulutettu. Karkeasuunnitelma uusitaan useammin, yleensä muutaman viikon välein. Kokonaissuunnittelu antaa arvion, jota täsmennetään todellisten myyntilukujen avulla, eli karkeasuunnittelulla. (Martinsuo ym. 2018.)

Karkeasuunnittelulla pyritään suunnittelemaan pääasiassa kolmea asiaa: tuotannon, resurssien käyttö, eli kuormitus ja toimituskyky. Vakiotuotteiden kohdalla resurssien määrittäminen ja aikataulutusta on helppoa, sillä yrityksen tiedossa on jo valmiiksi, mitä tuotteiden valmistukseen tarvitaan resursseja ja aikaa. Asiakaskohtaiset tilaukset taas eivät ole kovin helposti arvioitavissa, sillä tilauksen tietoja ei välttämättä ole saatavilla ennakolta. Resurssien tarve joudutaan tällöin karkeasti arvioimaan. (Martinsuo ym. 2018.)

#### 4.4 Tuotannon kokonaisaikataulun suunnittelu

Kokonaisaikataulun suunnittelu tarkoittaa tuotantoerien aikataulutusta. Suunnittelussa hyödynnetään tiedossa olevia tai arvioituja tilauksia, myyntiennusteita, varastoja ja tuotantokapasiteettia koskevaa tietoa. Näin laaditaan alustava viikkokohtainen suunnitelma myynnistä, tuotantomääristä sekä varastotilanteen muutoksista. (Martinsuo ym. 2018.)

#### 4.5 Hienosuunnittelu

Hienosuunnittelulla eli tuotannon resurssisuunnittelulla tehdään tarkka tuotantosuunnitelma. Hienosuunnittelun avulla voidaan määrittää tuotantoerät, työvaiheiden ajoituksen, resurssien käyttö sekä tuotantoerien valmistumisajankohdat viikko- tai päivätasolla. (Martinsuo ym. 2018.)

Hienosuunnittelun perusta on ajantasainen tieto tuotannosta ja tilauksista. Jotta saadaan luotettava suunnitelma, on tiedettävä tarkasti tuotannon eri työvaiheet, vaiheajat, milloin tuotetta päästään eri laitteilla prosessoimaan, onko kaikki tarvittavat resurssit saatavilla. Huomioon pitää myös ottaa mahdolliset häiriöt ja muutokset, joita tuotannon aikana voi tapahtua. (Martinsuo ym. 2018.)

##### 4.5.1 Hienosuunnittelun yleisiä peruseriaatteita

Hienosuunnittelussa on muutamia yleisiä peruseriaatteita, joita voidaan soveltaa eri tuotantolaitoksissa. Näillä peruseriaatteilla pyritään tekemään työstä sujuvaa ja tehokasta. (Martinsuo ym. 2018.)

Tuotannossa tuotetaan yleisesti samallakin laitteella useita eri tuotteita. Eri tuotteiden tuotannon välissä tulee vaihtaa muotit, puhdistaa laite tai vaihtaa kokonaan raaka-

ainetta. Näihin toimintoihin kuluva aikaa kutsutaan asetusajoiksi. Hienosuunnittelun avulla pyritään suunnittelemaan tuotantojärjestys, jolla voidaan helpoiten minimoida asetusajat. Myös tuote-erän valmistumisaikaa tulee suunnitella, jotta voidaan ilmoittaa odotavalle asiakkaalle tuotteen valmistumisajankohta, sekä milloin se on saatavilla. Suunnittelussa oleellisia tietoja ovat aika, joka kuluu tuotteen valmistukseen, kuljetuksiin ja muihin odotuksiin sekä milloin tuotteen tulee olla valmis. Yleensä aloitusajankohtaa lähdetään laskemaan halutusta valmistumisajankohdasta, josta vähennetään edeltäviin vaiheisiin kuluva aika. Näin saadaan ajankohta, jolloin viimeistään tuotetta on alettava valmistaa ja raaka-aineiden tulisi olla saatavilla. Jokaisessa tuotantoprosessissa on kapasiteettirajoitteita eli toisin sanoen resurssikapeikkoja. Resurssikapeikolla tarkoitetaan tuotantoprosessin vaihetta, jonka käyvät läpi kaikki tuotannossa olevat tuotteet, esimerkiksi testauslaitteisto, jolla jokainen tuote testataan. Tällaisella resurssikapeikolla on suuri vaikutus koko prosessin kapasiteettiin, sillä sen kuormitusaste määrittelee koko prosessin nopeutta. Hienosuunnittelulla voidaan suunnitella tuotanto sellaiseksi, että resurssikapeikkojen kuormitusaste on mahdollisimman korkea. Ennen kapeikkovaihetta voidaan esimerkiksi pitää pientä puskurivarastoa. Tavoitteiden optimointi edesauttaa mahdollisissa ristiriitatilanteissa pääsemään parhaaseen tavoitettavissa olevaan lopputulokseen. Ristiriitoja saattaa syntyä, sillä jotkut hienosuunnittelun periaatteista voivat olla keskenään ristiriidassa, kun tarkastellaan kokonaiskuvaa. Epävarmassa toimintaympäristössä voi tapahtua paljon muutoksia ja osa niistä voi olla vaikeasti ennakoitavissa. On hyödyllistä, jos tuotannosuunnittelija voi hyödyntää ajantasaista tietoa tuotannosta ja tilauksista sekä niiden avulla pohtia eri päätöskien mahdollisia vaikutuksia tuotannon toimintaan. (Martinsuo ym. 2018.)

#### 4.6 Kustannustehokkuus

Tuotannon kustannuksilla on suuri vaikutus valmiin tuotteen myyntihintaan. Kustannuksia aiheutuu tuotantoon tarvittavista resursseista esimerkiksi työntekijöistä, raaka-aineista sekä tehdystä työstä. Tuotantokustannuksille asetetaan budjetti ja siinä pyritään mahdollisuuksien mukaan pysymään, sillä kustannukset määrittävät, onko tuotanto taloudellista vai ei. Yritys voi jossain määrin vaikuttaa tuotannontekijöiden hintaan, mutta todennäköisemmin ne on määritetty ulkoisten tekijöiden toimesta. Sen sijaan yritys voi vaikuttaa näiden resurssien kulutukseen, mitä enemmän niitä kulutetaan, sitä suuremmat ovat kustannukset. (Boncamper 1995, 30)

Kustannustehokkuus on tärkeäosa tuotannosuunnittelussa. Jos tuotantolinjalla valmistetaan montaa erilaista tuotetta, ei jokaista pystytä yhden päivän aikana tekemään. Tuotevaihtoihin ja mahdollisiin puhdistuksiin kuluu linjan tehokasta käyttöaikaa. Tämän vuoksi niitä pyritään välttämään ja suunnittelemaan tuotantomääristä mahdollisimman suuria. (Vuolle s.a.)

#### 4.7 Priorisointi

Priorisointi on asioiden järjestämistä tiettyyn järjestykseen (Haverila ym. 2009, 420). Priorisointi voi koskea koko tuotantoa tai yhtä tiettyä konetta. Priorisointia voidaan tarvita satunnaisesti, jos tuotanto ruuhkautuu tai useammin jonkin tärkeän asiakkaan tilaamien tuotteiden kohdalla. (Boncamper 1995, 91-92.) On olemassa prioriteettisääntöjä, jotka helpottavat tuotteiden valmistusjärjestyksen suunnittelua. Alla muutamia prioriteettisääntöjä: Saapumisjärjestys, eli FIFO, *First in first out*. Tällä tarkoitetaan, että tuote, jonka raaka-aineet ovat saapuneet ensimmäisenä, on ensimmäisenä tuotannossa. Toinen sääntö on, että tuote, jonka varmuusvarasto on pienin, tuotetaan ensimmäisenä. Tuotteiden toimittaminen saattaa joskus myöhästyä, tällöin pyritään aina ensimmäisenä valmistamaan tuote, joka on eniten myöhässä, jotta se saataisiin mahdollisimman nopeasti asiakkaalle. Joskus voidaan myös toimia niin, että valmistetaan ensimmäisenä tuote, joka valmistuu nopeimmin. (Haverila ym. 2009, 420)



## 5 VARASTOINTI

Varastot ovat merkittävässä osassa eri alojen yritysten arjessa. Varastojen avulla voidaan varmistaa tuotteen nopea toimitus asiakkaalle yllättävissäkin tilanteissa. Varastot sitovat kuitenkin resursseja, sekä niiden ylläpito maksaa yritykselle huomattavia määriä. Varastointi on kuitenkin melkein päältä välttämättömyys, sillä JIT, ”just in time”, eli juuri oikeaan aikaan, on erittäin haastavaa tai jopa mahdotonta. Idean perusajatus on, ettei varastoja tarvittaisi ollenkaan. Tuotteet voitaisiin valmistaa ja toimittaa asiakkaalle suoraan ilman välivarastointia. Tämä säästäisi merkittävästi kuluissa ja laskisi tuotteen kuluttajahintaa, mutta esimerkiksi äkillisiin muutoksiin olisi vaikea reagoida. (Logistiikan maailma s.a)

### 5.1 Varastotyypit

Tuotannon varastotyyppinä ovat materiaalivarasto, välivarasto ja valmisvarasto.

Materiaalivarastossa säilytetään tuotantoon tarvittavia materiaaleja ja raaka-aineita. Varastojen riittävyys on tuotannosuunnittelun kannalta erittäin oleellista, mutta tulee myös huomioida, että on hyvin epäedullista varastoida materiaaleja yli tarpeiden, siksi niitä pyritään yleensä tilaamaan vain tuotetilauksiin tai tilausarvioihin tarvittava määrä. (Boncamper 1995, 122)

Välivarasto on puolivalmisteita tai puoliksi valmiita tuotteita varten. Välivarastot tulisi pyrkiä pitämään mahdollisimman pieninä, sekä tuotteen varastointiaikaa välivarastossa lyhyenä. Mitä suurempi välivarasto on, sitä enemmän se sitoo resursseja. Tuotannolle edullisinta olisi pyrkiä toimimaan ilman välivarastoja, mutta jos ne ovat välttämättömiä, tulisi ne sijoittaa mahdollisimman lähelle tuotteen seuraavaa käsittelypistettä. Nopea vaihtuvuus ja liikkuvuus on olennaisessa osassa välivaraston tehokasta käyttöä. (Boncamper 1995, 123)

Valmisvarastot ovat nimensä mukaisesti valmiiden tuotteiden varastointia varten. Valmisvarastot toimivat varmuusvarastoina, eli niillä huolehditaan toimitusvalmiudesta. Valmisvarastojen yhteydessä tehdään toimitusaikaseurantaa, eli seurataan toimitusaikojen paikkansapitävyyttä. Näin voidaan aikaisessa vaiheessa huomata, jos on tarvetta tehdä

korjaavia toimenpiteitä, kuten jonkin tuotteen tuotannon lisäämistä tai vähentämistä. (Boncamper 1995, 123.)

Varmuusvaraston tarkoitus on nimensä mukaisesti varmistaa, ettei tuote pääse loppumaan kysynnän kasvaessa äkillisesti. Toimitusvarmuuden kasvaessa yli 90 %, varaston määrä lähtee myös nousuun. Kun toimitusvarmuus lähenee 100 % kasvaa varastojen määrä jo erittäin voimakkaasti. Tällöin varmuusvarasto on oikeastaan jopa tarpeeton tai sitä tarvitaan hyvin harvoin. (Lehtonen 2009,123-124.) Toimitusvarmuus pyritäänkin yleensä asettamaan hieman alemmas, 95- 98 %:n. Tähän päätökseen vaikuttaa moni asia, kuten esimerkiksi menetetyt myynnin kate. Kuitenkin, kuten aiemmin mainittu, varastoinnissakin tulee kustannuksia, joten liian suurta varastoa ei ole kannattavaa pitää. Mitä tarkemmat myyntiennusteet, sitä paremmin voidaan tuotanto ennakoida. Aina kaikki ei kuitenkaan ole ennustettavissa, ja siksi tarvitaan varmuusvarastoa. (Lehtonen 2009, 124.)

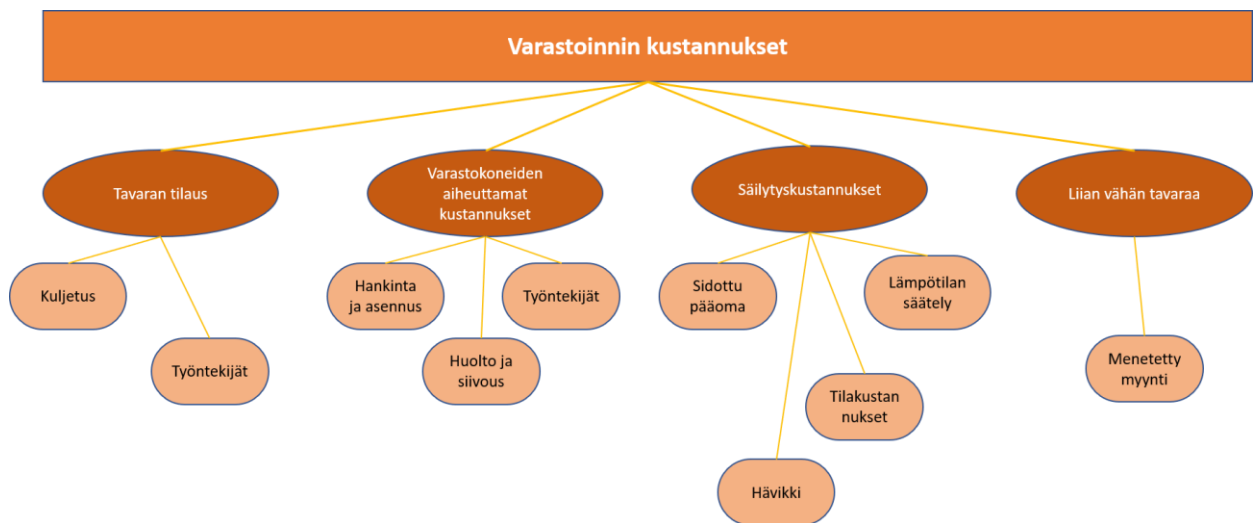
## 5.2 Varastojen kustannukset

Varastoinnin aiheuttamat kustannukset voidaan jakaa neljään osa-alueeseen, jotka nähdään alla olevasta kuvasta:

Kustannukset, jotka syntyvät varastolle tilatuista tavaroista ja raaka-aineista, eli tavaroiden tilauskustannukset. Tilaukset hoitaa yleensä työhön perehtynyt ammattilainen, joka osaa laskea ja arvioida kuinka paljon tavaraa varastossa tarvitaan. Yleensä kustannusten kannalta varmintä on tilata mahdollisimman pieni määrä kerrallaan, sillä siten säilytyskustannukset pysyvät kurissa ja raaka-aineisiin on sidottuna pienempi pääoma. Näin myös pystytään paremmin varmistamaan varastoidun tuotteen säilyvyys. Toisaalta, mitä enemmän pieniä kuormia joudutaan tilaamaan, sitä suuremmat ovat kuljetuskustannukset. Toinen kustannuksia aiheuttava osa-alue on varastoissa käytettävät koneet ja laitteet, kuten trukit ja liukuhihnat. Hankinta- ja asennuskustannusten lisäksi kustannuksia aiheuttaa laitteiden huolto, jota tulee tehdä säännöllisesti. Myös koneita käyttävät työntekijät luovat kustannuksia. (Logistiikan maailma s.a)

Kun tavara seisoo varastossa, muodostuu säilytyskustannuksia. Varastotiloihin ja niiden ylläpitoon liittyy paljon kustannuksia. Hankkimis- tai vuokratulot, sekä huolto- ja siivouskulut, mutta myös lämmitys tai jäähdytyskulut, joilla taataan tuotteelle paras

säilytyslämpötila. Kun varastoidaan suuria määriä, on riskinä, että tuote pilaantuu ennen kuin se päätyy asiakkaalle. Varastoituihin tuotteisiin on aina sitoutuneena pääomaa. Aiemmin mainittujen lisäksi varastointiin liittyy myös muita kustannuksia. Jos varastossa on tilauksiin nähden liian vähän tavaraa, eikä sitä ole mahdollista tuottaa lisää, aiheutuu menetetyistä myynnistä kustannuksia. Yrityksellä tulisi aina olla varastoissa hieman ylimääräistä, jotta äkilliseen kysynnän nousuun voidaan vastata. (Logistiikan maailma s.a)



Kuva 1 Varastoinnin kustannukset (Logistiikan maailma s.a.)

## 6 SÄILYVYYS

Kaikkialla on mikrobeja. Niitä on erilaisia, ja jokainen niistä tarvitsee tietynlaiset olosuhteet lisääntymiseen. Mitä optimaalisemmat olosuhteet mikrobilla on, sitä helpommin se lisääntyy, eli jakautuu. Jakautumisen määrään vaikuttaa myös se, kuinka kauan optimaalisia olosuhteita pidetään yllä. Yksi tekijä on säilytyslämpötila. Liian korkea säilytyslämpötila on riski, sillä moni mikrobi viihtyy lämpimässä, kun tähän lisätään vesi ja ravinteet, on lisääntyminen todennäköistä. (Ruokatieto 2020)

Elintarvike pilaantuu, kun sen sisältämät mikrobit lisääntyvät riittävästi. Niiden säilyvyyteen voidaan kuitenkin vaikuttaa erilaisilla käsittelyillä. Yleisiä käsittelyitä on kuumentaminen kuivaaminen tai matalissa lämpötiloissa säilyttäminen. Useisiin elintarvikkeisiin lisätään tuotantovaiheessa myös erilaisia säilyvyyttä edistäviä ainesosia ja säilöntäaineita, jotka vähentävät aktiivisen veden määrää sitomalla itseensä vesimolekyylejä. Toisin sanoen mikrobeilla on käytössään vähemmän vettä, jolloin ne eivät pääse kasvaamaan yhtä helposti. (Ruokavirasto 2020.)

Käsittelystä riippuen, sillä voidaan joko vähentää mikrobien määrää, ehkäistä määrän lisääntymistä tai jopa tappaa ne kokonaan. (Ruokavirasto 2020.) Jotkin ruokamyrkytyksiä aiheuttavat bakteerit erittävät lämpimissä olosuhteissa toksineja, jotka eivät tuhoudu edes kuumennettaessa. Siksi käsien puhtaus ja tuotteiden oikea säilytyslämpötila ovat ensiarvoisen tärkeitä.

Ruoan tai raaka-aineen kuumentaminen ei välttämättä aina tapaa bakteerien itiöitä. Päinvastoin, se saattaa aktivoida ne. Koska kuumennetussa elintarvikkeessa ei kasva monikaan muu mikrobi, on näillä itiöillä hyvin ravinteita. Tämän vuoksi ei ole suositeltavaa jättää kuumennettua elintarviketta kuumennuksen jälkeen lämpimään, vaan se tulisi jäähdyttää heti. (Ruokatieto 2020)

## **7 TUOTANNONSUUNNITTELU HUHTAHYVÄT OY: SSÄ – LÄHTÖTILANNE**

## 8 KÄYTÄNNÖN TYÖ

Kehitystyössä tartuttiin ensimmäisenä suurimpaan ongelmaan, tuotannon ja pakkaamon toimimiseen yhdessä. Tavoitteena oli luoda toimiva alusta sekä tuotannon, että pakkaamon tarpeisiin. Lähtökohtana oli myös kääntää tuotannosuunnittelu niin, että siinä huomioitaisiin pakkaamon siivutuskapasiteetti sekä puolivalmisteiden tarve tuotekohtaisesti.

Tuotannosuunnittelun välineenä oli alun perin Microsoft Excel, ja sitä päätettiin käyttää edelleen. Rakennettiin Exceliin kaavoja ja makroja hyödyntäen päiväkohtainen varastotaulukkopohja, sekä viikoittainen viikkosuunnitelma.

Taulukkopohjien tekemisen ja testaamisen ohella lähdettiin määrittämään puolivalmisteiden varastoinnista aiheutuvaa hävikkiä, sekä tuotteiden todellista säilyvyyttä.

### 8.1 Varastotaulukko

Varastotaulukko on päiväkohtainen taulukko, johon tuotannossa merkitään suolaukset ja kypsennykset. Pakkaamossa taulukkoon taas merkitään siivutetut kilot ja päivän myynti. Annetuista tiedoista taulukko laskee sekä siivutetun tuotteen, että puolivalmisteen riittävyyden. Riittävyyden laskemista varten taulukkoon tulee viikoittain päivittää myyntiarvio, joka koostuu kahden edellisen viikon myyntien keskiarvosta. Taulukosta näkee myös kuinka paljon tuotetta uskaltaa siivuttaa kerralla, jotta varastot eivät kasva liian suuriksi.

Taulukkoa lähdettiin testaamaan vanhan varastotaulukon rinnalla tuotannon tilojen ulkopuolella. Kun taulukon kaikki kaavat oli todettu toimiviksi, ja tarvittavat suojaukset tehty, voitiin taulukko ottaa käyttöön. Käytössä huomattiin vielä pieniä, helposti korjattavissa olevia virheitä ja puutteita, joiden korjaaminen ja lisääminen helpottivat taulukon käyttöä. Vanhasta varastotaulukosta luovuttiin melko nopeasti, sillä uusi palveli tarkoituksessaan paremmin.

Koska taulukosta näkee sekä pelkän tuotteen riittävyyden että tuotteen ja siihen käytettävän puolivalmisteen riittävyyden, voidaan myynnin kasvuun reagoida helposti. Tuotteiden valmistus on kolmipäiväinen prosessi, joten myös tuotannossa on tärkeä nähdä

yksittäisten tuotteiden riittävyys, sillä kun varaston hupeneminen huomataan ajoissa, voidaan siihen reagoida helposti ilman toimitusvarmuuden heikkenemistä.

## 8.2 Viikkosuunnitelma

Päiväkohtaisen taulukon lisäksi luotiin viikkokohtainen suunnitelma, johon kirjataan myynti- ja kampanja-arvion perusteella suunnitellut siivutusmäärät. Siivutusmäärien perusteella voidaan taulukosta myös tarkistaa sekä päivittäiset, että viikoittaiset koneiden käyttöajat sekä siivutetut kilomäärät, mikä helpottaa pakkaamon työnjohtajaa suunnittelussa. Pakkaamon suunnitelman perusteella taulukko laskee, mitä puolivalmistetta tulisi tuotannossa minäkin päivänä valmistaa ja kuinka paljon. Valmistettavien puolivalmisteiden määrän perusteella lasketaan myös tarvittavien raaka-aineiden määrät viikoittain. Taulukko näyttää seuraavan maanantain arvioidun varastotilanteen, jolloin työnjohtajan on helpompi suunnitella tuotteiden siivutustarvetta pidemmällä tähtäimellä. Varastotilannetta on kuitenkin hieman hankala ennustaa luotettavasti etukäteen, sillä myynti voi vaihdella rajustikin. Viikkosuunnitelmasta on hyötyä kampanjatuotteiden riittävyyden suunnittelussa, sillä kampanja-arvio vähennetään kokonaisvarastosta, josta riittävyys lasketaan. Toisin sanoen, riittävyys lasketaan kampanjaan lähtevien tuotteiden jälkeen varastoon jäävistä tuotteista.

Viikkosuunnitelmaa lähdettiin koekäyttämään sijoittamalla jo valmistetut, sekä valmistuksessa olevat puolivalmisteet taulukkoon. Ongelmaksi tässä muodostui aikaisempi suunnittelutapa, jossa pakkaamon työsuunnitelmaa tehdessä keskitytään enemmän käytävissä oleviin puolivalmisteisiin, kuin tuotteiden varsinaiseen tarpeeseen. Suunnittelu-prosessin niin sanottu kääntäminen tuotti hieman vaikeuksia, sillä aikaisempi, pelkätään tuotannossa tapahtuva suunnittelu erosi täysin uudesta, pakkaamossa tapahtuvasta suunnittelusta.

## 8.3 Varastointihävikki ja todellinen säilyvyys

## **9 TYÖN TULOKSET JA KEHITYSEHDOTUKSET**

9.1 Varastointitaulukko ja viikkosuunnitelma

9.2 Varastointihävikki

9.3 Säilyvyystestit

9.4 Kehitysehdotukset



## 10 YHTEENVETO

Vaikka varastotaulukosta ei vielä varsinaista taloudellista hyötyä saatu näin lyhyessä ajassa, sen todettiin kuitenkin yleisesti helpottavan tuotannon ja pakkaamon yhteistoimintaa, joka oli myös yhtenä alkuperäisistä tavoitteista. Taulukot pystyttiin myös pitämään riittävän yksinkertaisina käyttää ja muokata, eikä uusien tuotteiden lisääminen ole mahdotonta.

Viikkosuunnitelman käyttöönoton viivästymisestä huolimatta voidaan sanoa, että toimissaan se tulee erittäin todennäköisesti helpottamaan tuotannosuunnittelussa. Kun tehdään vain tarpeeseen, vältetään turhalta varastoinnilta ja voidaan minimoida siitä syntyviä kustannuksia. Myös varmuusvarastoa voitaisiin hieman kasvattaa, jos turha välivarastointi saataisiin minimiin.

Resurssien rajallisuuden ja maailmantilanteen aiheuttamat haasteet huomioon ottaen voidaan todeta opinnäytetyön antaneen hyvän alkusysäyksen yrityksen kaipaamille muutoksille. Vaikka aivan täysin ei tavoitteita voitukaan saavuttaa, voitiin tehdä määrittäviä, jotka näyttävät muutosten tuomat hyödyt. Kuten esimerkiksi varastointihävikin myötä syntynyt taloudellinen tappio.

## LÄHTEET

- Ammattiliitto. s.a. Lihateollisuus. WWW- dokumentti. Saatavilla: [http://www.ammattinetti.fi/ammattialat/detail/25/50\\_ammattiala.jsessionid=21B63FAA8D87307A51128624F237716C](http://www.ammattinetti.fi/ammattialat/detail/25/50_ammattiala.jsessionid=21B63FAA8D87307A51128624F237716C) [Viitattu 29.5.2020]
- Boncamper I. 1995. Tuotannosuunnittelu. 2. Tampere. Cityoffset Ky
- Haverila M.; Uusi-Rauva E.; Kouri I.; Miettinen A. 2009 Teolisuustalous. 6. Tampere. Hämeen kirjapaino
- Huhtahyvät. 2020. WWW-sivusto. Saatavilla: <http://huhtahyvat.fi/etusivu/> [Viitattu 31.7.2020]
- Kieleväinen J. Tuotantosuunnittelija. Haastattelu. S.a. Haastattelija: Vuolle J. Vantaa. WWW-dokumentti. Saatavilla: [http://www.ammattinetti.fi/haastattelut/detail/25/2/228\\_haastattelu](http://www.ammattinetti.fi/haastattelut/detail/25/2/228_haastattelu) [Viitattu 20.5.2020]
- Lehtonen J. 2004. Tuotantotalous. Vantaa. Helsinki. WSOY
- Logistiikan maailma. S.a. Varastoinnin logistiikka. WWW- dokumentti. Saatavilla: <http://www.logistiikanmaailma.fi/aineistot/logistiikka-lukiolaisille/varastoinnin-logistiikka/> [Viitattu 21.5.2020]
- Luke S.a. Lihatuotannon volyymit. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.luke.fi/ruoka-fakta/liha-ja-kala/lihantuotannon-volyymit/> [Viitattu 14.8.2020]
- Martinsuo M.; Mäkinen S.; Suomala P & Lyly- Yrjänäinen J. 2018. Teollisuustalous Kehittyvässä liiketoiminnassa. 2. Helsinki: Edita Publishing Oy. E-kirja. Saatavilla: <https://www.elibslibrary.com/book/978-951-37-6826-3> [Viitattu 21.5.2020]
- MTK. 2019. Kestävän naudanlihan tuotanto Suomessa. WW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.mtk.fi/-/pihvi> [Viitattu 14.8.2020]
- MTK. 2019. Naudanlihan ympäristövaikutukset Suomessa ja globaalisti. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.mtk.fi/-/naudanlihan-ymparistovaikutukset-suomessa-ja-globaalisti> [Viitattu 14.8.2020]
- Ruokatieto yhdistys Ry. 2020. Lihan laatu ja turvallisuus muodostuvat monesta tekijästä. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.hyvaasuomesta.fi/suomalainen-ruoka/suomalaiset-ruokaketjut/liha> [Viitattu 10.6.2020]
- Ruokatieto yhdistys Ry. S.a. Lihatuotteet. WW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokaketju-ruuan-matka-pellolta-poytaan/elintarviketeollisuus/elintarvikkeiden-valmistus/lihatuotteet#Lihan%20k%C3%A4sittely%20teollisuudessa> [Viitattu 13.8.2020]
- Ruokatieto yhdistys Ry. 2020. Mikrobiologia. Lisääntymiseen vaikuttavat tekijät. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/mikrobiologia/lisaantymiseen-vaikuttavat-tekijat> [Viitattu 6.8.2020]
- Ruokatieto yhdistys Ry. 2020. Ruokamyrkytysbakteereita. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytysbakteereita> [Viitattu 6.8.2020]
- Ruokavirasto. 2020. Elintarvikkeiden säilyvyyden parantaminen. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.ruokavirasto.fi/henkilöasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/kasittely-ja-sailyttamisen/sailyvyyden-parantaminen/> [Viitattu 31.7.2020]

Ruokavirasto. 2018. Liha ja lihavalmisteet. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/elintarvikeryhmat/liha-ja-lihavalmisteet/> [Viitattu 13.8.2020]

Taloussanomat. 2019. Yritystiedot. Huhtahyvät Oy. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.is.fi/yritys/huhtahyvat-oy/kankaanpaa/2042212-0/> [Viitattu 31.7.2020]

Will Kenton. 2019. Investopedia. Intermediate good. WWW- dokumentti. Saatavilla: <https://www.investopedia.com/terms/i/intermediate-good.asp> [Viitattu 31.7.2020]

## Kuvia kehitetyistä taulukoista

																			Kopioi välillehti
TUOTANTO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO	TUO
Massa	Suolattu liha kg	Suolattuna varastossa aamulla kg	Suolattuna varastossa illalla kg	Puolivalmiste	Ruiskutettava kg	Jää ruiskutettuna varastoon kg	Ruiskutettuna varastossa aamulla kg	Kypsennettävä kg	Puolivalmiste-varasto kg aamulla	Puolivalmiste-varasto kg illalla	Kokonaisvarasto aamulla	Puolivalmisteen viikkomyyntiarvio kg	Tuote	Puolivalmisteen + siivutetun riittävyys vrk	Varaston riittävyys +1 vrk	Varaston riittävyys +2 vrk	Arvioitu seuraava suolauspäivä		
Massa1			0	Puolivalmiste1				0		0	0	0	Tuote1	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa2			0	Puolivalmiste2				0		0	0	0	Tuote2	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa3			0	Puolivalmiste3				0		0	0	0	Tuote3	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa4			0	Puolivalmiste4				0		0	0	0	Tuote4	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa4				Puolivalmiste4				0		0	0	0	Tuote5	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa5			0	Puolivalmiste5				0		0	0	0	Tuote6	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa6			0	Puolivalmiste6				0		0	0	0	Tuote7	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa6				Puolivalmiste7				0		0	0	0	Tuote8	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa6				Puolivalmiste7									Tuote9	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa6				Puolivalmiste7									Tuote10	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa7			0	Puolivalmiste8				0		0	0	0	Tuote11	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa7				Puolivalmiste8									Tuote12	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa7				Puolivalmiste8									Tuote13	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa7				Puolivalmiste8									Tuote14	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa8			0	Puolivalmiste9				0		0	0	0	Tuote15	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa9			0	Puolivalmiste10				0		0	0	0	Tuote16	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa10			0	Puolivalmiste11				0		0	0	0	Tuote17	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa11			0	Puolivalmiste12				0		0	0	0	Tuote18	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa12			0	Puolivalmiste13				0		0	0	0	Tuote19	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa13			0	Puolivalmiste14				0		0	0	0	Tuote20	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa13				Puolivalmiste15				0		0	0	0	Tuote21	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa14			0	Puolivalmiste16				0		0	0	0	Tuote22	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa14				Puolivalmiste17				0		0	0	0	Tuote23	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa14				Puolivalmiste17									Tuote24	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa14				Puolivalmiste17									Tuote25	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa15			0	Puolivalmiste18				0		0	0	0	Tuote26	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa15				Puolivalmiste19				0		0	0	0	Tuote27	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa15				Puolivalmiste19									Tuote28	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa16			0	Puolivalmiste20				0		0	0	0	Tuote29	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa16				Puolivalmiste20									Tuote30	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa16				Puolivalmiste20									Tuote31	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		
Massa17			0	Puolivalmiste21				0		0	0	0	Tuote32	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#JAKO/0!	#ARVO!		

Kuva 2 Varastotaulukko, Tuotanto.

Kopioi välilehti		XX.XX.XX											
		PAKKAAMO			TUO								
Linja	tuote	varasto kg aamulla	siivutettu kg	myynti kg	varasto kg illalla	siivutetun riittävyys vrk	siivutus kg max	myyntiarvio /vko kg	Puolivalmiste-varastossa jäljellä siivutuksen jälkeen kg	min varasto kg	max varasto kg		
1	Tuote1				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
1	Tuote2				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
1	Tuote3				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
1	Tuote4				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
1	Tuote5				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
1	Tuote6				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote7				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote8				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote9				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
1	Tuote10				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
1	Tuote11				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote12				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote13				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote14				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote15				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote16				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote17				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote18				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote19				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote20				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote21				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote22				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
3	Tuote23				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
3	Tuote24				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
3	Tuote25				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
3	Tuote26				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
3	Tuote27				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
3	Tuote28				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
3	Tuote29				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
3	Tuote30				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote31				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		
2	Tuote32				0	#JAKO/0!	0		0	0	0		

Kuva 3 Varastointitaulukko, pakkaamo.

XX.XX.XX		-	XX.XX.XX	Pakkaamon viikkosuunnitelma (Siivutus)																KOPIOI VÄLILEHTI	
Linja	Tuote	Myyntiarvio kg/vko	Kampanja - arvio kg	Kokonaissaldo maanantaina kg	Arvioitu varastosaldo maanantaina kg	Siivuttamatta varastossa kg	MA	Siivuttamatta MA kg	TI	Siivuttamatta TI kg	KE	Siivuttamatta KE kg	TO	Siivuttamatta TO kg	PE	Siivuttamatta PE kg	Siivutetut ja maanantain kokonais varastosa yht.	Riittävyys kuluvan viikon jälkeeen	Linja	Käyttöaika h/vko	Siivutettu kg
1	Tuote1				0												0	#JAKO/0!	1	0,0	0
1	Tuote2				0												0	#JAKO/0!	2	0,0	0
1	Tuote3				0												0	#JAKO/0!	3	0,0	0
1	Tuote4				0												0	#JAKO/0!	4	0,0	0
1	Tuote5				0												0	#JAKO/0!	Yhteensä	0,0	0
1	Tuote6				0												0	#JAKO/0!			
2	Tuote7				0												0	#JAKO/0!			
2	Tuote8				0												0	#JAKO/0!			
2	Tuote9				0												0	#JAKO/0!			
1	Tuote10				0												0	#JAKO/0!			
1	Tuote11				0												0	#JAKO/0!			
2	Tuote12				0												0	#JAKO/0!			
2	Tuote13				0												0	#JAKO/0!			
2	Tuote14				0												0	#JAKO/0!			
2	Tuote15				0												0	#JAKO/0!			
2	Tuote16				0												0	#JAKO/0!			

Kuva 4 Viikkosuunnitelma, pakkaamo.

XX.XX.XX		-	XX.XX.XX					Tuotannon viikkosuunnitelma (Suolaus)					
Massa	Puolivalmiste	MA	TI	KE	TO	PE	Massaa yht.	Suolattavat/vko	Raaka-aine	tarve/vko			
Massa1	Puolivalmiste1	-	-	-	-	-			Raaka-aine1	-			
	Puolivalmiste2	-	-	-	-	-			Raaka-aine2	-			
	Puolivalmiste3	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine3	-			
Massa2	Puolivalmiste4	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine4	-			
Massa3	Puolivalmiste5	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine5	-			
Massa4	Puolivalmiste6	-	-	-	-	-			Raaka-aine6	-			
	Puolivalmiste7	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine7	-			
Massa5	Puolivalmiste8	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine8	-			
Massa6	Puolivalmiste9	-	-	-	-	-			Raaka-aine9	-			
	Puolivalmiste10	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine10	-			
Massa7	Puolivalmiste11	-	-	-	-	-			Raaka-aine11	-			
	Puolivalmiste12	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine12	-			
Massa8	Puolivalmiste13	-	-	-	-	-			Raaka-aine13	-			
	Puolivalmiste14	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine14	-			
Massa9	Puolivalmiste15	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine15	-			
Massa10	Puolivalmiste16	-	-	-	-	-	0	0	Raaka-aine16	-			

Kuva 5 Viikkosuunnitelma, tuotanto.