

Riina Niemistö

Länsi-Kalkkunan leikkaamon hukan kartoitus

Opinnäytetyö

Syksy 2020

SeAMK Ruoka

Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Liha- ja valmisruokateknologia

Tekijä: Riina Niemistö

Työn nimi: Länsi-Kalkkunan leikkaamon hukan kartoitus

Ohjaaja(t): Margit Närvä ja Matti-Pekka Pasto

Vuosi: 2020 Sivumäärä: 42 Liitteiden lukumäärä: 1

Lean - ajattelumallin peruseriaate on asiakasarvon tuottaminen. Tuotantoa ja sen prosesseja pyritään jatkuvasti parantamaan ja poistamaan kaikkea, mikä ei tuota asiakkaalle lisäarvoa. Leanissa hukka määritellään arvontuoton vastakohtaksi. Lean-ajattelumalli koostuu arvoista ja periaatteista sekä menetelmistä ja työkaluista. Lean-ajattelumallia voidaan soveltaa moniin erilaisiin tuotanto- ja palveluprosesseihin myös elintarvikealalla. Opinnäytetyössä kartoitettiin Länsi-Kalkkuna Oy:n Säkylän leikkaamossa syntyvää hukkaa.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tunnistaa, kartoittaa ja visualisoida Länsi-Kalkkunan leikkaamossa syntyvä hukka hyödyntäen lean - menetelmiä ja - työkaluja. Lisäksi tavoitteena oli kuvata löydetty hukat visuaalisena karttana ja esittää kehityskohteita. Työn tavoitteena oli myös tukea hukkaprojektien suunnittelua ja toteutusta.

Tutkimuksellinen osuus toteutettiin havainnoimalla leikkaamon toimintaa sekä videoimalla ja kuvaamalla työvaiheita. Havainnointikierrosten yhteydessä haastateltiin sekä esimiehiä että työntekijöitä. Video- ja kuvamateriaalit käytiin läpi yhteisissä palavereissa tuotannon esimiesten kanssa.

Leikkaamossa tehtyjen havaintojen pohjalta laadittiin arvovirtakuvaus leikkaamon materiaalivirrasta. Hukan kartoittamisen tuloksena syntyi hukkakartta. Kartassa kuvataan leikkaamon prosesseissa ilmenneitä kahdeksaa hukkatyyppiä. Hukkaprojektien suunnittelun ja jalkauttamisen tueksi laadittiin lean - ajatusmalliin perustuva apuväline. Tasaisen virtauksen luominen leikkaamoon, leikkaamon työmenetelmien kehittäminen ja varastoinnin vähentäminen esitettiin kehityskohteina.

Asiasanat: lean - ajattelu, hukka, kalkkunanlihantuotanto

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: SeAMK Food

Degree programme: Engineer (AMK), Food Processing and Biotechnology

Specialisation: Meat technology

Author/s: Riina Niemistö

Title of thesis: Survey on Waste at Länsi-Kalkkuna Turkey Cutting Plant

Supervisor(s): Margit Närvä and Matti-Pekka Pasto

Year: 2020 Number of pages: 42 Number of appendices: 1

The basic principle of lean thinking is to generate customer value. The aim is to improve the production processes continuously and eliminate everything does not add the value to the customer. Waste is the opposite of producing value. Lean thinking consists of values and principles as well as methods and tools. The lean method can be applied to many kinds of production and service processes also in food industry. The thesis studied the waste generated at Länsi-Kalkkuna turkey cutting plant.

The aim of this thesis was to identify, survey and visualize the waste generated at Länsi-Kalkkuna cutting plant by using lean methods and tools. In addition, the aim was to describe the found wastes as a visual map and present the areas of development. The aim of the work was also to support the planning and implementation of waste projects.

The research part was carried out by observing the operation of the cutting plant and by videotaping and photographing the operations. The supervisors and employees were interviewed during the observation. The video and photo materials were reviewed in the meetings with the production supervisors.

Based on observations at the cutting plant, a value stream map of the material flow was prepared. As a result of the waste survey, a waste map was created. The map describes eight types of waste that revealed in the cutting plant processes. To support the planning and implementation of the waste projects, an implement based on lean thinking was developed. Creating a continuous flow at the cutting plant, developing the work methods and reducing the storage were presented as development targets.

Keywords: lean thinking, waste, turkey meat production

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Tausta	8
1.2 Tavoitteet	8
1.3 Työn rakenne	9
2 LEAN	10
2.1 Mitä on lean?.....	10
2.2 Lean – tasot	11
2.2.1 Lean – arvot	12
2.2.2 Lean – periaatteet	12
2.2.3 Lean – menetelmät	13
2.2.4 Lean – työkalut.....	15
3 HUKKA	17
3.1 Yliprosessointi tai väärä prosessointi	18
3.2 Odottaminen	18
3.3 Ylisuuret varastot	18
3.4 Liikkuminen ja turhat liikkeet	19
3.5 Hylky ja virheet.....	19
3.6 Ylituotanto	19
3.7 Kuljetukset ja siirrot	19
3.8 Henkilöstön resurssien ja luovuuden käyttämättömyys	20
4 TYÖN KULKU	21
5 TULOKSET	22
5.1 Leikkaamon arvovirta	22
5.2 Leikkaamon hukkatyypit	23
5.2.1 Yliprosessointi tai väärä prosessointi leikkaamossa	24

5.2.2	Odottaminen leikkaamon hukkana	26
5.2.3	Ylisuuret varastot leikkaamon toiminnassa	26
5.2.4	Turhat liikkeet ja liikkuminen leikkaamossa.....	27
5.2.5	Hylky ja virheet leikkaamossa	27
5.2.6	Ylituotanto leikkaamossa	29
5.2.7	Turhat kuljetukset ja siirrot leikkaamossa.....	29
5.2.8	Henkilöstön resurssien hyödyntämättömyys leikkaamossa	30
5.3	Leikkaamon hukkakartta	31
5.4	Hukkaprojektien tukeminen	34
6	KEHITYSEHDOTUKSET	35
6.1	Tasainen virtaus.....	35
6.2	Työmenetelmien kehittäminen	35
6.3	Varastoinnin vähentäminen.....	36
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	38
	LÄHTEET	39
	LIITTEET	42

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Siiven irrotuksessa hukkaa.	24
Kuva 2. Fileen puhdistuksen fileeputsin osuudella on merkitystä.	25
Kuva 3. Lattiajätettä.	28
Kuva 4. Kuusi ilmajäähdättämön lattialla.....	28
Kuva 5. Epätasainen virta reisirajassa.....	29
Kuva 6. Epätasainen virta fileerirajassa.....	30
Kuva 7. Pullonkaula reisirajasta poistossa Foodmate-laitteella	31
Kuvio 1. Leanin osa-alueet.	10
Kuvio 2. Lean – tasot	11
Kuvio 3. DMAIC-prosessimalli.....	14
Kuvio 4. PDCA-menetelmä.	15
Kuvio 5. Leikkaamon arvovirta.	22
Kuvio 6. Leikkaamon hukat pohjapiirustuksessa.....	33
Taulukko 1. Leikkaamon hukkakohteet ja -tyypit.....	32

Käytetyt termit ja lyhenteet

DMAIC	Lyhenne muodostuu sanoista Define-Measure-Analyze-Improve-Control. Käytetään ongelman ratkaisumallina.
Hukka	Organisaatiossa oleva kaikki sellainen toiminta, mikä ei tuota asiakkaalle arvoa
Lean	Ajattelumalli, joka perustuu arvon tuottamiseen, jatkuvaan parantamiseen ja hukan poistamiseen.
Molla	Metallinen astia, jossa on pyörät alla. Mollisti on työntekijä, joka siirtää ja kuljettaa mollia.
PDCA	Lyhenne muodostuu sanoista Plan-Do-Check-Act. Lyhenneestä käytetään toista nimeä Demingin ympyrä. Systemaattinen jatkuvan parantamisen toimintamalli

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Lean on ajattelumalli, jota sovelletaan nykyään hyvin monenlaisissa toimintaympäristöissä ja organisaatioissa, yhä enemmän myös elintarvikealalla. Dudbridge (2011, 21) määrittelee oppaansa tavoitteeksi tarjota apua elintarviketeollisuuden kehittämiseen lean – ajattelumallia hyödyntäen.

Länsi-Kalkkuna Oy:n omistavat ruokatalot Atria Suomi Oyj ja HKScan Finland Oyj. Teurastamo, leikkaamo ja lähettämön toiminnot sijaitsevat Säkylässä sekä hautomo Jalasjärvellä. Länsi-Kalkkunan päätehtävä on tuottaa omistajilleen eli asiakkailleen kustannustehokkaasti kotimaista ja laadukasta kalkkunanlihaa. Länsi-Kalkkunan strategiassa vuosille 2020 – 2023 on määriteltä yhdeksi päätavoitteeksi hukan vähentäminen. Esimiehille on järjestetty koulutuksia leanista ja tavoitteena on lean – ajattelumallin jalkauttaminen koko organisaatioon. Opinnäytetyö keskittyi hukan kartoittamiseen lihanleikkaamossa, jatkuvaan parantamiseen hukkaa vähentämällä ja hukkaprojektien jalkauttamisen tukemiseen.

1.2 Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa kalkkunan lihanleikkuun eri prosessivaiheissa syntyvä hukka hyödyntäen lean – ajattelumallin periaatteita, menetelmiä ja työkaluja. Lisäksi tavoitteena oli muodostaa hukkatyyppien ja -kohteiden kartoittamisen tuloksista visuaalinen hukkakartta. Työn yhtenä tavoitteena oli löytää leaniin pohjautuvia malleja hukkaprojektien jalkauttamisen tueksi.

Länsi-Kalkkunassa on asetettu tavoitteeksi toimitusketjun ja tuotantoprosessien kehittäminen sekä kilpailukyvyyn ja työolosuhteiden parantaminen. Opinnäytetyön tavoitteet muotoutuivat näiden tavoitteiden pohjalta yksityiskohtaisimpiin tavoitteisiin.

1.3 Työn rakenne

Johdannossa kuvataan opinnäytetyön tausta, miten ja miksi päädyttiin kartoittamaan leikkaamossa syntyvää hukkaa lean – ajattelumalliin perustuen. Johdannosta ilmenee myös opinnäytetyölle asetetut tavoitteet ja tulokset.

Kirjallisuusosio käsittää pääluvut 2 ja 3. Luvuissa esitetään lean – ajattelumallin taustalla olevat arvot ja periaatteet sekä menetelmät ja työkalut. Kirjallisuusosiossa keskitytään yleisimpiin ja Länsi-Kalkkunan toimialaan sovellettaviin leanin menetelmiin ja työkaluihin. Lähteinä on käytetty Länsi-Kalkkunan henkilöstölle järjestettyjen lean-koulutusten materiaaleja sekä verkkojulkaisuja ja kirjallisuutta.

Luvussa 4 esitellään opinnäytetyön kulku. Tutkimuksellinen osuus tehtiin havainnollalla leikkaamossa syntyvää hukkaa Gemba-kävelyn menetelmiä hyödyntäen. Havainnointia tehtiin ensin teurastamossa, leikkaamossa sekä pakkaamossa ja lähettämössä. Työ päätettiin rajata koskemaan leikkaamoa.

Tulokset kappaleessa esitellään opinnäytetyön tuloksina leikkaamon arvovirtakuvaus sekä havainnointien tuloksiin perustuva hukkakartta ja hukkaprojektien tukemiseen laadittu apuväline.

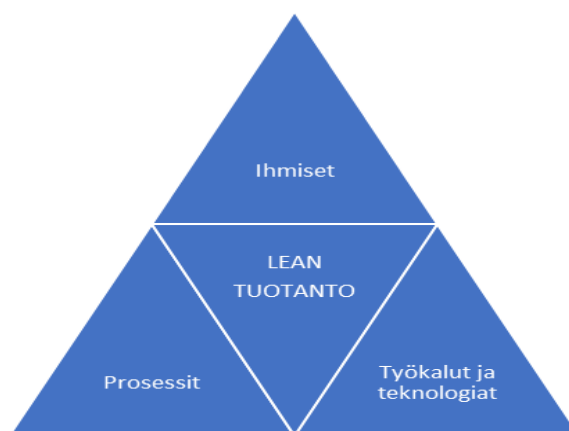
Kehitysehdotukset hukan vähentämiseksi ja poistamiseksi on jaettu kolmeen suurempaan kokonaisuuteen, jotka ovat tasainen virtaus, työmenetelmien kehittäminen ja varastoinnin vähentäminen.

Johtopäätöksissä esitetään opinnäytetyön keskeiset tulokset ja käydään läpi työlle asetettujen tavoitteiden toteutuminen.

2 LEAN

2.1 Mitä on lean?

Lean määritellään kirjallisuudessa monin eri tavoin, mutta kaikille määritelmille yhteistä on yrityksen ja sen tuotannon kehittäminen asiakaslähtöisesti. Tuomisen (2010, 6) mukaan lean mielletään usein vain työkaluiksi, jotka otetaan käyttöön tuottavuuden parantamiseksi. Hän korostaa, että ensisijaisesti lean – ajattelumallissa on kyse kokonaisvaltaisesta strategiasta koko organisaatiossa soveltaen lean – periaatteita ja sitoutuen niihin. Menetelmät ja työkalut ovat apuvälineitä asiakasarvon tuottamiseksi. Lean on ajattelumalli, jossa keskitytään olennaiseen toimintaan ja poistetaan kaikkea, mikä ei tuota asiakkaalle arvoa. Lean – ajattelumallin mukaisesti yrityksen on ensin määriteltävä, mitä ja minkälaista arvoa asiakkaalle tuotetaan ja on tavoitteena tuottaa. Asiakasarvoa tuottavat ja arvontuoton kannalta välttämättömät toiminnot kartoitetaan sekä poistetaan hukkaa ja järjestetään toiminnot sujuvaksi arvovirraksi. Leanin perusperiaate on jatkuva parantaminen, jonka tärkeänä osa-alueena on hukan poistaminen systemaattisesti mittaamisen ja analysoinnin avulla. (Logistiikan maailma.) Hukan systemaattinen poistaminen parantaa laatua ja työn tuottavuutta (Paldanius 2016, 37). Lean – ajattelumallia noudattava tuotanto jaetaan kolmeen osa-alueeseen, jotka on kuvattu kuviossa 1. Prosessien tehostaminen, ihmisten kehittäminen ja tuotantoteknologia ovat kaikki avainasemassa ja yhteydessä keskenään onnistuneen leanin toteutumisessa. (Haapasalo 2011, 179.)

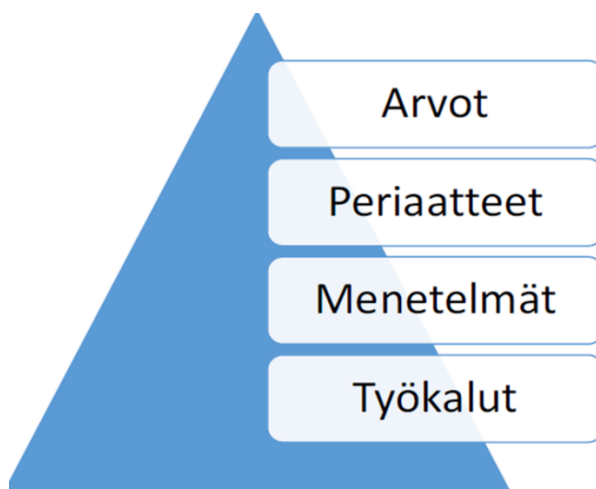


Kuvio 1. Leanin osa-alueet (Haapasalo 2011).

Leanin toiminnot kohdistetaan ihmisiin ja tekemiseen sekä kokonaisuuksien hallintaan, ei niinkään taloudellisiin päämääriin. Organisaation talouden ja kilpailukyvyn paraneminen on seurausta lean – ajattelumallin toteutumisesta. Organisaation työntekijät hyötyvät leanista siten, että työympäristö on turvallisempi, toimii tehokkaammin ja systemaattisemmin sekä kehittyy. Työtehtävät ja vastuut ovat selkeät ja käytössä ovat parhaat toimintatavat. Työyhteisössä vallitsee kunnioitus ja kaikilla on yhteiset selkeät päämäärät ja tavoitteet sekä vaikutusmahdollisuudet oman työn tekemiseen. Yrityksen lean – ajattelumallista saamat hyödyt ovat sitoutunut ja oppiva organisaatio, joka toteuttaa jatkuvan parantamisen kulttuuria ja sitä kautta hukka vähenee. Prosessit ovat täsmällisiä ja yhtenäisiä sekä tuottavuus ja laatu paranevat. Koko organisaation johtaminen ja esimiestyö selkiytyvät. Näiden toteutuessa yrityksen kilpailukyky ja talous paranevat. (Pekonen 2020.) Elintarviketuotannossa lean-ajattelumallin toteuttamisen kautta saannot paranevat ja hukka vähenee. Organisaatiossa vallitsee kehittämisen ilmapiiri ja henkilöstö on motivoitunut tuottamaan laatua. (Dudbridge 2011, 23.)

2.2 Lean – tasot

Leanin tasoja kuvataan kuviossa 2 kärkikolmiolla. Tasot sisältävät lean-ajattelumallin arvot ja periaatteet sekä menetelmät ja työkalut, joilla lean-ajattelumallia toteutetaan. (Pekonen 2020.) Heikkilä ja Martinsuo (2015, 18) jakavat tasot kolmeen osioon, jossa menetelmät ja työkalut ovat yhdistettynä.



Kuvio 2. Lean – tasot (Pekonen 2020).

Leanin tasoissa ylimpänä ovat arvot. Arvoilla tarkoitetaan, että koko yritys, alkaen ylimmästä johdosta, on sitoutunut lean – ajattelumalliin ja toteuttaa sen arvoja. Seuraavalla tasolla on leanin periaatteet, joiden avulla yrityksen toimintaan suunnitellaan parannuskeinoja ja vakiinnutetaan toimiviksi mitatut ja todetut prosessit. Alimmaisena ovat menetelmät ja työkalut, joiden avulla lean viedään käytännön toimintaan. Yrityksen johdon noudattaessa lean – arvoja johtamisstrategiassaan, mahdollistetaan alempien leanin tasojen onnistuminen sekä sitoutuminen kehittämiseen koko yrityksen henkilöstön kesken. (Tiippa 2016, 19.)

2.2.1 Lean – arvot

Lean – ajattelumallin arvot ovat arvostus ja jatkuva parantaminen. Arvostus periaatteena tarkoittaa sitä, että jokaista kunnioitetaan. Arvostus ja kunnioitus ulottuu kaikkiin ihmisiin, asiakkaisiin, työntekijöihin, liikekumppaneihin ja koko yhteisöön. (Convis & Liker 2012, 33.) Tärkeintä lean – ajattelussa on, että löydetään virheeseen johtanut syy, ei syyllistä. Lean-ajattelumallin mukaan virheistä opitaan ja jatkossa pyritään toimimaan siten, ettei virheitä syntyisi lainkaan. (Pekonen 2020.) Virheen syntymisen taustalla olevan syyn löytämiseen käytetään lean – menetelmiä ja – työkaluja.

Lean – ajattelun toinen tärkeä arvo on jatkuva parantaminen, josta käytetään nimitystä kaizen. Japanin kielen sana tarkoittaa jatkuvaa parantamista pienin askelin. Lean – johtamistavassa jatkuvaan parantamiseen osallistuvat kaikki, niin johto kuin työntekijätkin. (Kaizen Institute, [viitattu 6.10.2020].) Jatkuva parantaminen on edellytys läpi koko organisaatioon ulottuvan lean – ajattelumallin luomiselle. Jatkuvan parantamisen toteutuminen vaatii useiden lean – menetelmien ja työkalujen käytön hallitsemista. (Pekonen 2020.)

2.2.2 Lean – periaatteet

Lean – ajattelumallin periaatteita ovat hukan minimointi ja arvon maksimointi. Yleensä yritykset pyrkivät kasvattamaan kapasiteettiaan. Lean – periaatteet toimivat toisinpäin. Leanissa keskitytään hukan poistamiseen, jolloin tuottavien toimintojen

osuus organisaatiossa kasvaa. (Six Sigma, [viitattu 1.10.2020].) Leanin periaatteita on alettu soveltaa yhä laajemmin myös elintarviketeollisuudessa. Dudbridge (2011, 21) mainitsee käsikirjassaan, että lean – periaatteet mahdollistavat kilpailuedun kilpailijoihin nähden. Hän perustelee näkemystään sillä, että kilpailija voi ostaa samanlaisen koneen, mutta leanin periaatteet on sovellettava aina omaan organisaation soveltuviksi.

2.2.3 Lean – menetelmät

Lean – menetelmiä on runsaasti ja ne linkittyvät monesti yhteen leanin työkalujen kanssa. Selkeä rajan veto on haasteellista lean – menetelmän ja – työkalun välille.

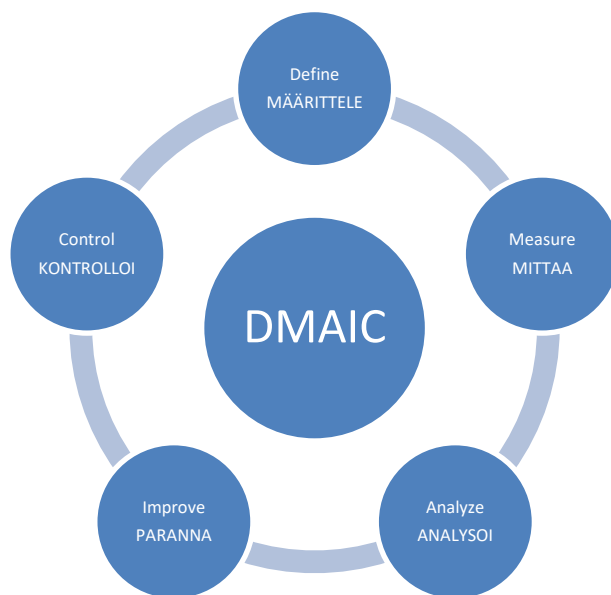
Visuaalinen johtaminen tarkoittaa tiedon tuomista esille visuaalisin keinoin. Palaverissa ja kokouksissa käytetään helposti hahmotettavia kuvia, taulukoita ja diagrammeja tavoitteiden ja tulosten esittämisessä. (Tuominen 2010, 82.) Visuaalinen johtaminen kannustaa henkilöstöä jakamaan tietoa, kun se on helposti kaikkien saatavilla. Tällöin saadaan myös hiljaista tietoa esille koko organisaation käyttöön. Jatkuva parantaminen helpottuu, kun visuaalisin keinoin saadaan esille tuotannon ongelmat ja hukat. Virheiden analysointi ja niihin reagoiminen nopeutuu visualisoinnin ansiosta. (Ahonjoki 2017.) Leikkaamossa visualisoinnista on hyvä esimerkki jokaisessa työpisteessä oleva opastekyltti, josta ilmenee työpisteellä tehtävä prosessin vaihe.

Hukkajahti on nimensä mukaisesti toimintaa, jossa hukkaa lähdetään metsästä-mään. Hukan kartoittamisessa käytetään leanin työkaluja ja pureudutaan hukan syntyminen juurisyihin. 5 * miksi on työkalu, jolla etsitään ja analysoidaan juurisyitä esimerkiksi ongelmien, hukan tai virheiden esiintymiselle. Samankaltaisen syiden etsimisen voi toteuttaa kalanruotomallilla, jossa samalla tavalla analysoidaan hukan syntyminen syitä. (Kentta 2016, 32, 34.)

Gemba menetelmänä tarkoittaa vapaasti Japanin kielestä käännettynä todellista paikkaa, jossa arvon tuottaminen tapahtuu (Lean thinking, [viitattu 28.9.2020]). Gemba leanin menetelmänä tarkoittaa menemistä paikan päälle katsomaan ja tutkimaan alueita, joissa arvontuotto syntyy (Pekonen 2020). Gemba-kävely tarkoittaa

jalkautumista paikan päälle, missä arvon muodostus tapahtuu. Jalkautumisen tarkoituksena on havainnoida tuotannon toimintoja, seurata työskentelyä ja saada yleiskuva siitä, mitä organisaatiossa tapahtuu. Johtohenkilöiden toteuttama Gemba-kävely luo pohjan kehitysprojektien käynnistymiselle. (Dysko [viitattu 15.9.2020]).

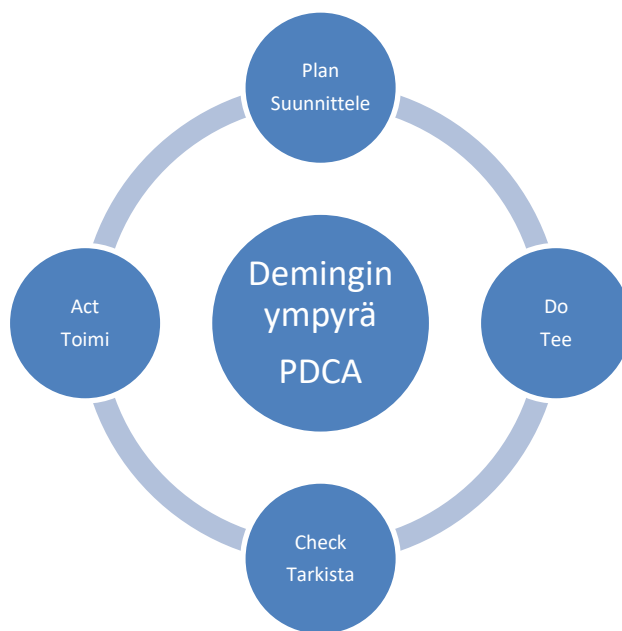
DMAIC on lyhenne sanoista Define-Measure-Analyze-Improve-Control. DMAIC-menetelmää käytetään ongelmanratkaisumallina, joka etenee sanojen merkityksen mukaisessa järjestyksessä. Ensin määritellään ongelma ja asetetaan tavoitteet ongelman ratkaisemiselle. Tämän jälkeen luodaan mittarit, joilla tietoa kerätään analysointia ja kehittämistä varten. Ongelman parannusvaiheessa tarvitaan analysoinnin tuloksia ja kokeillaan määritettyä ratkaisumallia käytännössä. Viimeisenä määritellyn, analysoinnin ja kokeilemisen tuloksena on syntynyt standardisoitu tapa toimia. Jatkossa toimintatapaa tulee kuitenkin seurata, jotta projektin saavutetut tulokset säilyvät. Standardisoitua toimintatapaa on helpompi lähteä edelleen parantamaan jatkuvan parantamisen periaatteen mukaisesti. (Pekonen 2020.) Kuviossa 3 on esitetty DMAIC-mallin vaiheet.



Kuvio 3. DMAIC-prosessimalli.

PDCA: n voisi kuvailla olevan sukua DMAIC-mallille. DMAIC on jatkuvan parantamisen menetelmä ja antaa mallin parannusprosessin toteuttamiseen. PDCA menetelmänä tarkoittaa systemaattista toimintamallia ja kuuluu keskeisenä elementtinä myös jatkuvaan parantamiseen. PDCA-lyhenne tulee sanoista Plan-Do-Check-Act

ja siitä käytetään myös nimitystä Demingin ympyrä (Kuvio 4). PDCA on laajasti tunnettu kehittämisen menetelmä, joka yhdistetään lean – ajattelumalliin. Suunnittelu vaiheessa ongelma tunnistetaan, analysoidaan ja suunnitellaan, miten ratkaisua voitaisiin kokeilla käytännössä. Seuraavassa vaiheessa tehdään eli toteutetaan käytännössä suunniteltua kehitystyötä ongelman poistamiseksi. Tarkistusvaiheessa varmistetaan vielä, että suunnitellut tavoitteet on saavutettu ja ongelmanratkaisun tulokset todella toimivat käytännössä ja päästiin haluttuihin tuloksiin. Viimeinen vaihe on toiminnan aika eli toimivaksi ja tehokkaaksi sekä tavoitteen mukaiseksi todettu ja käytännössä testattu ratkaisu viedään lopullisesti osaksi jokapäiväistä toimintaa. Ellei käytännön testausten tulokset ole olleet tavoitteen mukaisia, lähdetään toteuttamaan PDCA-ympyrää uudelleen alusta. (Pekonen 2020).



Kuvio 4. PDCA-menetelmä.

2.2.4 Lean – työkalut

On muistettava, että lean ei ole lista työkaluja, joita käyttämällä tuotanto muuttuu lean-ajattelumallin mukaiseksi. Lean – työkaluja on paljon, joten tähän on koottu Länsi-Kalkkunan leikkaamon hukan kartoittamisessa ja poistamisessa käytettävät keskeisimmät työkalut. Lean-tasojen kolmiossa työkalut ovat alimpana, mikä kuvaa

sitä, että organisaation arvot, periaatteet ja menetelmät tulee ensin olla lean – ajattelumallin mukaisia, jotta päästään käyttämään työkaluja (Salminen, [viitattu 15.9.2020]).

Tiedon jakamisen työkaluna voidaan käyttää lean – tauluja, joissa tieto esitetään helposti hahmotettavassa visuaalisessa muodossa. Tämän opinnäytetyön tuloksena syntynyt hukkakartta on esimerkki visuaalisesta lean-aulusta.

Aamu-, käytävä-, tai niin sanotut pystypalaverit ovat lean – työkaluja siinä mielessä, että niiden ajallinen kesto on lyhyt, jolloin täytyy keskittyä olennaisen tiedon jakamiseen. Toki pidempi kestoisia kokouksia tarvitaan, kun toiminnan kehittämistä lähdetään suunnittelemaan. Pystypalaverit toimivat nopean ja ytimekkään tiedon välityksessä. (Pekonen 2020.)

VSM eli Value Stream Mapping, suomennettuna arvovirtakuvaus, on leanin perinteinen työkalu. VSM sisältää paljon tietoa prosessien nykytilanteesta. Sen avulla voidaan esittää, havaita ja analysoida organisaation ongelmakohtia sekä suunnitella projekteja havaittujen ongelmakohtien ratkaisemiseksi. (Pekonen, 2020.) Arvovirta tarkoittaa kaikkia niitä prosessin toimintoja, joita tarvitaan tuotteen tai palvelun jalostamiseksi ja toimittamiseksi asiakkaalle (Arter 2020, 11). Arvovirtakuvauksen avulla kuvataan tuotannon materiaalivirran lisäksi tietovirta ja toimintoihin käytettävä aika. Lisäksi sen avulla voidaan analysoida tuotannon arvoa tuottamattomia toimintoja eli hukkaa. (Smet 2018, 40.) Dudbridge (2011, 94, 107) toteaa, että arvovirtakuvaus soveltuu erinomaisesti elintarviketuotannon prosessien jatkuvaan parantamiseen. Hän kiteyttää VSM-menetelmän olevan kaikki se, mitä tehdään asiakasrvon tuottamiseksi. Länsi-Kalkkunan leikkaamon arvovirta muodostuu kaikista niistä toiminnoista, jotka toteutetaan, jotta kalkkuna saadaan paloitetua asiakkaiden haluamiksi eri lihalajitelmiksi.

3 HUKKA

Leanissa hukka jaetaan kolmeen muotoon, joista käytetään nimityksiä Muda, Mura ja Muri. Mura kuvataan sanalla epätasapaino ja Muri ylikuormituksena. Parhaiten tunnettu hukkamuoto on Muda, joka jaotellaan kahdeksaan hukkatyyppiin. Hukkaa ovat kaikki sellaiset toimenpiteet, jotka eivät lisää tuotteen tai palvelun asiakasarvoa. Arvo on hukan vastakohta ja tarkoittaa kaikkea sitä, mistä asiakas on valmis maksamaan enemmän kuin sen tuottaminen maksaa. Hukan poistaminen on keino päästä tavoitteeseen eli arvon lisäämiseen. (Piirainen 2014.) Hukkaa syntyy prosessissa, joka voitaisiin hyvin yhdistää jonkin toisen prosessin kanssa. Yksinkertaistamalla prosesseja hukka vähenee. Hukkaan sisältyy myös parannukset tai lisäykset, jotka eivät näy asiakkaalle tai paranna asiakasarvoa. Hukan poistaminen lisää virtaustehokkuutta ja on keino toteuttaa jatkuvaa parantamista. (Arter 2020, 4.) Englund, Breum & Friis 2009 (2008, 6) muistuttavat, että myös elintarviketuotannossa hukkaa syntyy niin tuotteissa kuin toiminnoissakin. Leikkaamon prosesseja tulisi analysoida painottaen näkökulmaa, missä vaiheessa saavutetaan suurin asiakasarvo hukkaa vähentämällä. Hukan poistaminen tulisi aloittaa näistä prosessin vaiheista. Myös pullonkaulat tulee poistaa tasaisen ja jatkuvan arvovirran saavuttamiseksi. (Smet 2018, 23.)

Lean-ajattelumalliin kuuluu läheisesti JIT eli Just-In-Time tuotanto. JIT on saanut rinnalleen suomenkielisen käsitteen Juuri-Oikeaan-Tarpeeseen eli JOT. Kaikki tuotanto tapahtuu todellisen asiakastarpeen mukaan. (Logistiikan maailma, [viitattu 1.11.2020].) Länsi-Kalkkunan leikkaamossa asiakastarve ei suoranaisesti ohjaa tuotantoa, se toimii työntöohjauksen eli ennalta suunnitellun tuotantosuunnitelman mukaisesti.

Jokaisen työssä on kolmenlaista tekemistä: arvoa tuottavaa työtä, arvon mahdollistavaa työtä ja ei arvoa tuottavaa turhaa työtä eli hukkaa. Hukan vähentämiseen liittyy myös näiden tekemisten kehittämistä. Arvoa tuottava työ tulee säilyttää, arvoa mahdollistavaa työtä tarkastellaan kriittisesti ja pyritään vähentämään sen tekemistä sekä arvoa tuottamattomasta työstä tulisi päästä eroon kokonaan. (Lim 2019, 236.) Länsi-Kalkkunan leikkaamossa kaikkien leikkaamoprosessien arvoa tuottavan työn osuus on 75,3 % ja arvoa tuottamatonta 23,3 %, loput 1,4 % arvoa mahdollistavaa

työn osuutta (Sillanpää 2020). Hukan määrä vaihtelee eri prosessin vaiheissa ja edellä mainitut luvut kuvaavat leikkaamon kaikkien prosessien hukan keskimääräisen prosenttiosuuden.

3.1 Yliprosessointi tai väärä prosessointi

Yliprosessoinnilla tarkoitetaan kaikkea sellaista toimintaa, joka ei lisää tuotteen tai palvelun arvoa. Hukkaa syntyy, kun tehdään turhia parannuksia tai lisäyksiä, joita asiakas ei tarvitse. Yliprosessointia on myös sellaiset prosessit, jotka voitaisiin yhdistää tehtäväksi toisen prosessin kanssa eli yksinkertaistaa prosesseja. Väärä prosessointi aiheuttaa virheitä ja yliprosessointi ylimääräistä ja turhaa työtä. Koneiden ja laitteiden toiminta eli tuotannon teknologia vika- tai häiriötilanteessa on väärän prosessoinnin alle luettavaa hukkaa. (Herrala 2018.) Holopainen toteaa, että yliprosessointiin kuuluu myös sellaisen tiedon kerääminen, jota ei koskaan hyödynnetä (MFlow, [viitattu 14.9.2020]).

3.2 Odottaminen

Odottaminen on joutoaikaa, joka ei lisää tuotteen tai palvelun arvoa. Ihmiset, työt ja palvelut odottavat ja prosessin virtaus hidastuu tai pysähtyy kokonaan. Odottaminen voi aiheutua myös työn epätasaisesta kuormituksesta. Tuotanto seisahtuu, kun joudutaan odottamaan kunnossapitoa tai varaosia. Myös tietoa tai laadun varmistusta saatetaan joutua odottamaan. Varastossa ylimääräiset raaka-aineet odottavat käyttöä tai valmistusta tuotteiksi, keskeneräiset työt ovat odottamassa tai valmiit tuotteet odottavat lähetystä asiakkaalle. (Herrala 2018.)

3.3 Ylisuuret varastot

Varastointi vaatii aina tilaa ja siihen on sitoutuneena rahaa, joka ei sillä hetkellä tuota mitään. Myöskään varastointi ei lisää arvoa millään tavalla. Varastossa tuote ei jaloistu, eikä sille tapahdu mitään arvoa tuottavaa toimintaa. Ylisuuret varastot koos-

tuvat ylimääräisistä raaka-aineista tai tarvikkeista. Saatetaan myös varastoida keskeneneräisiä töitä tai tuotantoa. Varastointia kasvattaa toimitusta odottavat tuotteet, mikä vesittää Just-In-Time periaatteen. (Herrala 2018.)

3.4 Liikkuminen ja turhat liikkeet

Liikkumista ei pidä sekoittaa virtaukseen. Hukkaa liikkuminen on silloin, kun se tehdään turhaan lisäämättä tuotteen tai palvelun arvoa millään tavalla. Hukkaa on mikä tahansa ihmisten turha liikkuminen tai liike (Herrala 2018).

3.5 Hylky ja virheet

Kun virheitä tapahtuu, syntyy aina hukkaa. Virheiden korjaamiseen käytetty aika on hukkaa, kun hylättävä virheellinen tuote joudutaan korjaamaan tai tekemään uudelleen. Virheellistä tuotetta joudutaan siirtelemään tai jopa kuljettamaan kokonaan pois heitettäväksi. Tuote tai palvelu voidaan joutua myös hylkäämään huonolaatuisuuden vuoksi. (MindFlow, [viitattu 13.9.2020].)

3.6 Ylituotanto

Ylituotanto nähdään usein aiheuttajana muille hukille. Ylituotantoa tapahtuu silloin, kun tehdään tuotetta enemmän tai nopeammin kuin oikeasti tarvitaan tai tehdään sellaista, mitä seuraava työvaihe ei tarvitse. Ylituotanto sitoo varastokapasiteettia ja työvoimaa sekä materiaaleja ja kuljetusta tarvitaan enemmän. (MFlow, [viitattu 13.9.2020].)

3.7 Kuljetukset ja siirrot

Turhat siirrot ovat tavaroiden, osien, materiaalien tai papereiden siirtelyä paikasta toiseen. Kuljettamisen ja siirtelyn seurauksena saattaa tuote vaurioitua tai jopa kadota. Kuljettaminen sitoo resursseja ja varastokapasiteettia sekä lisää virheiden

mahdollisuutta. Siirtely on hukkaa, koska asiakkaalle se ei tuota arvoa, mistä hän olisi valmis maksamaan. (Lim 2019, 236.)

3.8 Henkilöstön resurssien ja luovuuden käyttämättömyys

Lean-ajatusmalliin on myöhemmin lisätty kahdeksas hukka, joka määritellään käyttämättömäksi henkilöstöresurssiksi. Henkilöstön luovuutta ei käytetä kehittämiseen ja jatkuvaan parantamiseen tai heidän ideoitaan ei kuunnella. Osaaminen sivuutetaan ja niin sanottua hiljaista tietoa ei saada organisaation käyttöön. Tästä seuraa toteuttamattomia kehittämistoimenpiteitä, joihin henkilöstöllä olisi ollut jo valmis ratkaisu. (Herrala 2018.)

4 TYÖN KULKU

Länsi-Kalkkunassa nähdään tärkeänä toimitusketjun ja tuotantoprosessien kehittäminen sekä kilpailukyvyn ja työolosuhteiden parantaminen. Näihin strategisiin kärkeä tavoitteisiin pääsemiseksi hankittiin ulkopuolisilta asiantuntijoilta lean – koulutusta ja päätettiin luoda Länsi-Kalkkunaan lean-ajattelumallia. (Parviainen 2020.)

Tässä opinnäytetyössä tehdyn havainnoinnin tavoitteena oli löytää Länsi-Kalkkunan leikkaamosta hukkaa. Lean – ajattelun mukaisesti tavoitteena oli jatkuva parantaminen ja keinona hukan poisto. Havainnointi valikoitui tutkimusmenetelmäksi sillä perusteella, että leikkaamon toimintaa tulisi seurata ns. tuorein silmin. Leikkaamon henkilöstö on saattanut sokeutua oman tekemisen osalta ja helposti tehdään niin kuin on aina tehty. Havainnoin aikana otettiin videoita ja valokuvia prosessin eri vaiheista. Havainnointikierrokset toteutettiin Gemba-kävelyn periaatteiden mukaisesti. Havainnointien aikana työntekijöitä ja esimiesten haastateltiin.

Ensimmäinen palaveri opinnäytetyön toteutustavasta käytiin toukokuussa 2020 toimitusjohtajan ja tuotannon esimiesten kanssa ja samana päivänä tehtiin ensimmäinen havainnointikierros tuotantopäällikön johdolla. Kaksi ensimmäistä havainnointikierrosta kohdistuivat koko Säkylän tuotantolaitokseen. Havainnointia tehtiin yhteensä kuutena työpäivänä touko- ja kesäkuun aikana painottuen loppuvaiheessa leikkaamon prosesseihin.

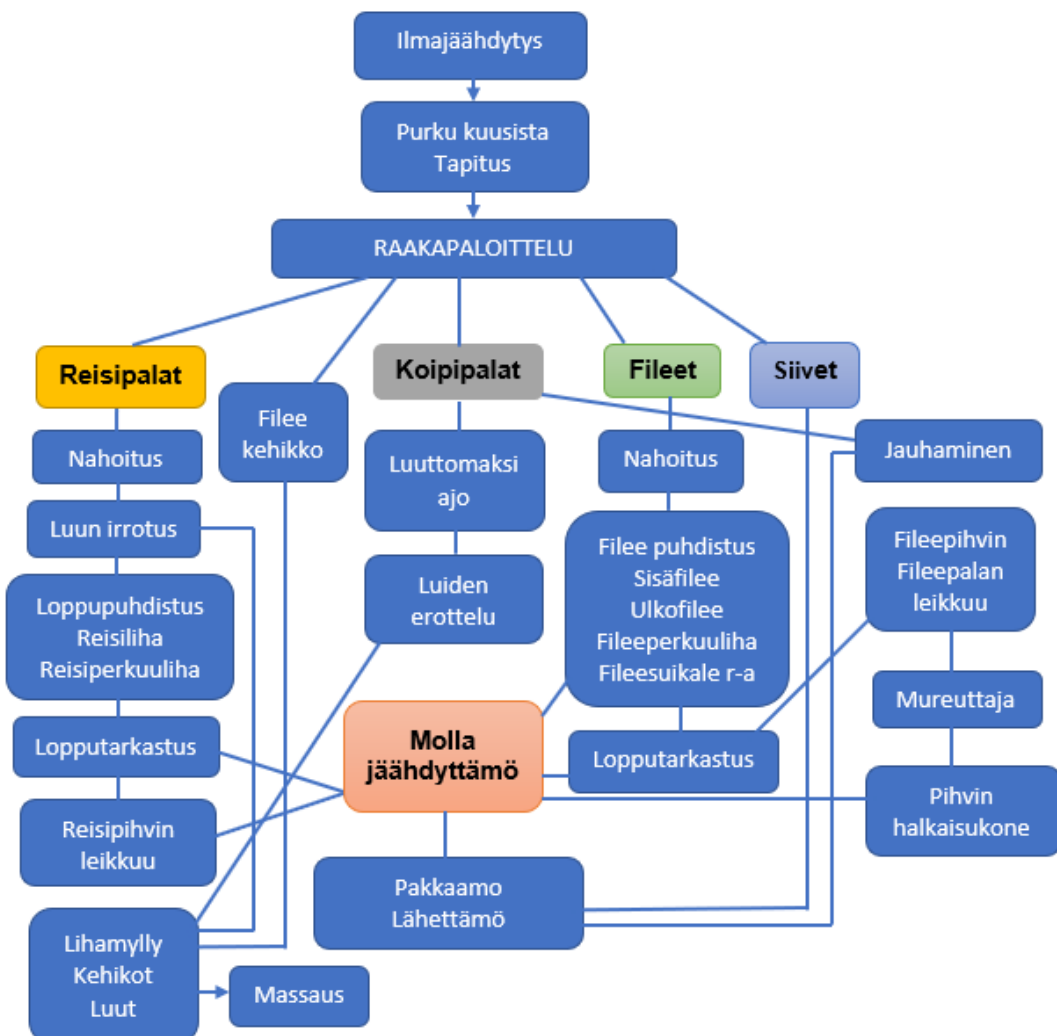
Havainnointien aikana kerätyt kuvamateriaalit käytiin läpi yhteisissä palavereissa toimitusjohtajan, tuotantopäällikön ja leikkaamon esimiesten kanssa. Palavereita järjestettiin kolme kertaa. Palaverien jälkeen hukkakohteet ja -tyypit taulukoitiin sekä liitettiin taulukko osaksi hukkakarttaa. Viimeisessä palaverissa elokuussa esiteltiin havainnointien tuloksena muodostetun hukkakartan ensimmäinen versio. Parannusehdotusten ja korjausten jälkeen hukkakartta lähetettiin sähköpostitse kommentoitavaksi palaveriinkin osallistuneille.

Projektien toteuttamisen tueksi rakentui apuväline, joka noudattaa lean – ajattelumallin mukaisia menetelmiä projektien läpiviemiseksi ja niissä onnistumiseksi. Hukan kartoituksen yhteydessä löydettiin kehittämissuhteita leikkaamon prosesseihin hukan vähentämiseksi.

5 TULOKSET

5.1 Leikkaamon arvovirta

Leikkaamon arvovirta kalkkunanlihan osalta on kuvattuna kuviossa 5. Lean – ajattelumallin mukaiseen arvovirtakuvaukseen sisältyy muutakin kuin tähän leikkaamon arvovirtaan kuvattu materiaalivirta. Arvovirta muodostuu työstä, ajasta ja tiedosta sekä näiden kaikkien virrasta prosessin kaikissa vaiheissa. Samaan kuvaan piirrettynä arvovirta olisi vaikea hahmottaa. (vrt. Tiippana 2016, 31.) Yleensä lihanleikkaamoiden prosessit koostuvat erilaisista vaiheista. Kokonaisarvovirran määrittely ja piirtäminen on visuaalisempi lean-ajattelumallin mukaisesti, jos prosessit jaetaan osiksi. (Smet 2018, 40.)



Kuvio 5. Leikkaamon arvovirta.

Virtauskaaviosta (kuvio 5.) havaitaan, että raakapaloittelussa ruhosta irrotetaan reisi, koipi, filee ja siipi, jotka kaikki etenevät leikkaamossa omia prosesseinaan eli leikkaamo toimii vaiheleikkuussa. Koipipaloista irrotetaan luut Linco-laitteella ja luuttomaksi ajon jälkeen tarkistetaan ja lajitellaan joko uudelleen luun poistoon tai valmiit luuttomat reidet mollaan siirrettäväksi varastoon. Reisipalat ajetaan nahkurin läpi, irrotetaan luut Foodmate-laitteella ja asetetaan loppupuhdistukseen reisinlinjalle. Puhdistuksessa leikataan reisipalat, joista erottuu reisilihaa ns. reisiputsia. Reisipaloista leikataan edelleen reisipihvejä. Raakapaloittelun jälkeen ruhokehikko siirtyy kuljettimella lihamyllyn kautta massaukseen.

Fileet siirtyvät nahkuriin, jonka jälkeen linjaan asettaja laittaa fileen sille merkittyyn paikkaan fileelinjaan. Fileelinja liikkuu eteenpäin ja jokaisella työpisteellä on oma määritetty tehtävänsä puhdistuksen edetessä. Puhdistuksessa leikataan fileestä sisä- ja ulkofilee sekä puhdistuksessa leikattu fileeputsi. Puhdistuksen jälkeen fileet tarkistetaan. Osa fileistä toimitetaan asiakkaille kokonaisena ja osa leikataan fileepihveiksi. Fileepihvien leikkaamisessa syntyy fileesuikaleen raaka-ainetta.

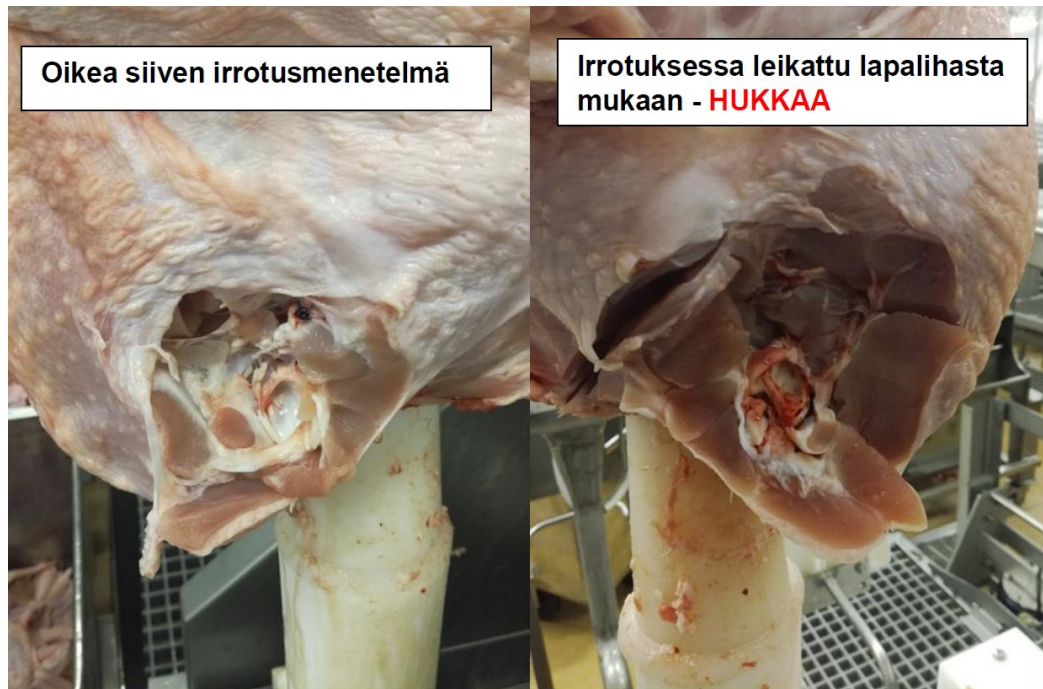
Mollajäähdättämö on keskeinen paikka, jonne kulkee paljon mollaliikennettä ja jossa varastoidaan paljon keskeneräistä raaka-ainetta sekä pakkausta ja lähetystä odottavia valmiita tuotteita. Salminen (2019, 25) on kuvannut opinnäytetyössään Länsi-Kalkkunan leikkaamon arvovirran. Hän mainitsee materiaalivirrasta, että lähes kaikki materiaali kulkee kuljettimilla ja virtaus on hyvin standardisoitu. Leikkaamon prosessivaiheessa, jossa reisipalasta irrotetaan luu, syntyy pullonkaula. Pullonkaulan syntyminen on merkki siitä, että kaikki virtaus ei ole standardisoitua. Hukkaa syntyy epätasaisesta virtauksesta sekä turhista siirtelyistä ja kuljettamisesta edes takaisin. Kuljettimilla siirretään osa leikattavasta raaka-aineesta, mutta sitä päätyy myös molliin. Mollissa siirretään keskeneräisiä tuotteita varastoon odottamaan leikkuuta.

5.2 Leikkaamon hukkatyyppit

Lean – ajattelumallin mukaisesti määritellyt kahdeksan hukkatyyppiä on kuvattu kirjallisuussosiossa. Leikkaamoprosesseissa havaittiin jokaista hukkatyyppiä.

5.2.1 Yliprosessointi tai väärä prosessointi leikkaamossa

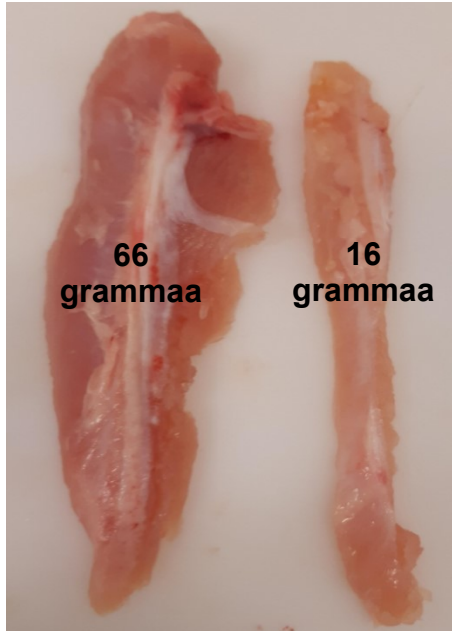
Kuvassa 1 esitetty väärä prosessointitapa siiven irrotuksessa aiheuttaa hukkaa siten, että leikattaessa siipeä irti, saattaa mukaan tulla lapalihasta. Siivet kerätään joko tuoreena tai pakasteena asiakkaille ja lapalihasta ei kuulu olla siipien mukana.



Kuva 1. Siiven irrotuksessa hukkaa.

Fileen irrotuksessa ruhokehikkoon voi jäädä fileetä, joka kehikon mukana päätyy lihamyllyn kautta massaukseen. Yliprosessointi syntyy tilanteessa, jossa fileen puhdistuksessa fileetä puhdistetaan liikaa. Fileetä puhdistettaessa kalvojen ja rasvan poistamisen yhteydessä leikataan liikaa fileetä pois. Fileen puhdistuksen tuotetta nimitetään fileeputsiksi. Fileetä päätyy fileeputsiin, jonka rahallinen arvo on fileeseen verrattuna huomattavasti pienempi. Reisilihan puhdistuksessa yliprosessointi on samankaltainen hukka kuin fileenkin puhdistuksessa. Yliprosessointi ja väärä prosessointi liittyvät työmenetelmiin. Leikkuu on käsityötä ja kädenjälki sekä taito ja kokemus vaikuttavat leikkuumenetelmän onnistumiseen. Kiinnittämällä huomiota leikkuumenetelmiin ja kehittämällä niitä, pystytään hukkaa vähentämään. Fileen puhdistuksessa syntyvä hukka on jo otettu työn alle ja käynnistetty leikkaamossa vähemmällä enemmän-projekti. Projektissa seurataan ja mitataan fileeputsin

osuutta fileen saantoon nähden ja tiedotetaan työntekijöitä fileeputsin prosenttiosuudesta päivittäin. Projekti on hyvä esimerkki lean-ajattelumallin toteuttamisesta systemaattisen suunnitelman ja tavoitteiden asettelun mukaisesti. Kuva 2 havainnollistaa fileen puhdistuksen merkitystä hukan kannalta.



Kuva 2. Fileen puhdistuksen fileeputsin osuudella on merkitystä (Sillanpää 2020).

Koipiluun poistoon käytetään Linco-nimistä laitetta. Lincon toiminta on epävarmaa ja sen luun poiston onnistumista joudutaan tarkistamaan. Tämä aiheuttaa niin sanottua reworkia eli turhaa lisätyötä. Lisätyö ei lisää asiakasarvoa, koska Lincon tulisi toimia virheettömästi ja poistaa reisiluut. Tarkistus on välttämätöntä laadun varmistuksen kannalta. Varmistus täytyy tehdä, jotta asiakkaalle ei päädy luita luuttomana haluttuihin koipiin.

Sekä reisi- että fileepihvien leikkuuprosessissa on ”näpertelyä”. Reisi- ja fileepihvejä siirrellään ja käsitellään monta kertaa. Painolajiteltujen fileepihvien leikkuussa leikattu filee asetetaan vaa’alle, leikataan tarvittava osa pois ja punnitaan uudelleen. Pihvistä pois leikattu osa käytetään fileesuikaleen raaka-aineeksi. Tällöin se ei ole hukkaa, koska fileestä leikattu osa voidaan hyödyntää asiakkaan haluaman tuotteen raaka-aineena. Arvoa tuottavaa toimintaa pihvien teossa on se, että asiakas saa pihvin haluamansa painoisena. Leikkaamon tavoitteena on jalostusasteen nostami-

nen. Pihvien teossa syntyvä hukka tulisi laskea ja analysoida tarkemmin, jotta päästäisiin selville, onko näpertely ja käsittely oikeasti yliprosessoinnin kriteerit täyttävää hukkaa vai arvoa mahdollistavaa työn osuutta, jota myös tulisi vähentää.

5.2.2 Odottaminen leikkaamon hukkana

Leikkaamossa odottamisen vuoksi syntyvää hukkaa esiintyy siksi, että joudutaan edellisen työvaiheen puutteellisen toiminnan vuoksi odottamaan oman työvaiheen suorittamista. Esimerkiksi tappilinjaan tapittaja ei ole laittanut ruhoa jokaiseen tappiin. Tämän seurauksena linjassa olevat työntekijät joutuvat raakapaloittelussa odottamaan leikattavaa. Tasainen virtaus kärsii myös tästä odottamisesta. Toinen merkittävä hukka on kunnossapidon odottaminen. Laitteen rikkoutumisesta tai epävarmasta toiminnasta johtuen kunnossapitoa odotetaan paikalle ja työvaihe seisautuu. Mollaliikennettä on paljon ja mollien kuljettaja joutuu odottamaan mullan täyttymistä tai vaihtoehtoisesti hänellä on liian kiire. Tuotannossa voidaan joutua myös odottamaan tietoa. Esimerkiksi päivän tuotantosuunnitelma on saattanut muuttua yllättäen, johtuen teurastukseen tulleiden kalkkunoiden määrän muutoksesta. Myös asiakkaan puolelta saattaa tulla viime hetken muutoksia.

5.2.3 Ylisuuret varastot leikkaamon toiminnassa

Leikkaamoprosessien toiminta nykytilanteessa aiheuttaa keskeneräisen raaka-ainetta varastointia mollissa mollajäähdyttämössä. Mollavarastoon päätyy raakapaloittelun tuotteita, jotka viedään varastoon ja tuodaan takaisin myöhemmin. Myös valmiit tuotteet odottavat pakkaamista välivarastona toimivassa mollajäähdyttämössä. Pakkaamo ei toimi samassa tahdissa leikkaamon kanssa. Pakkaamon näkökulmasta katsottuna leikkaamossa on ylituotantoa, mutta leikkaamon puolelta katsottuna pakkaamo ei vedä tuotteita yhtä nopeasti kuin niitä leikataan. Varastossa olevat raaka-aineet eivät jalostu millään tavalla, jolloin se on selvää helposti havaittavaa hukkaa eli arvoa tuottamatonta toimintaa. Tarvikkeiden ja pakkausmateriaalien varastoille on määritetty varastotasot, joten niissä ei ylläpidetä ylisuurta varastoa.

5.2.4 Turhat liikkeet ja liikkuminen leikkaamossa

Leikkaamon tämänhetkinen työnkierto synnyttää hukkaa. Työnpisteestä toiseen siirtyminen tapahtuu tunnin välein. Leikkuumenetelmä ja työliike ei olennaisesti muutu, koska siirtyminen tapahtuu samankaltaisen työvaiheen sisällä. Työ pisteeltä toiselle siirryttäessä työntekijä joutuu säätämään seisontatason itselleen sopivalle korkeudelle. Tämä saattaa myös heikentää hygieenistä laatua, kun joudutaan koskettamaan tasojen pintoja. Työnkierto on ergonomian kannalta tarpeellinen, mutta se tulisi toteuttaa siten, että työliike muuttuu oleellisesti erilaiseksi. Siirtyminen työ pisteeltä toiselle ei kaikilta osin ole hukkaa. Henkilöstöresurssien käyttöön liittyvä työntekijän siirtyminen osastolta toiselle eli teurastamosta leikkaamoon on hukkaa siltä osin, kun siirtymiseen käytetään määriteltyä siirtymisaikaa enemmän aikaa. Ihmisten turhaa liikkumista on myös se, kun työ pisteeltä täytyy lähteä hakemaan informaatiota oman työn tekemiseen.

5.2.5 Hylky ja virheet leikkaamossa

Leikkaamoprosessien useammassa vaiheessa syntyy lattiajätettä, joka menee suoraan hylkyyn. Kuljettimien, koneiden ja laitteiden säädöt ja toiminta aiheuttavat lattiajätteen muodostumista, kuten kuvasta 3 havaitaan. Toinen lattiajätteen muodostumiseen vaikuttava tekijä on työntekijän vahinko tai huolimaton työskentelytapa esimerkiksi siipien keruussa mollaan. Siiven irrotuksessa siipi pitäisi heittää vieressä olevaan mollaan, mutta se ei osu mollaan, vaan päätyykin lattialle. Merkittävin hukka lattiajätteen osalta on seurausta ilmajäähdättämön kuusiradan epävarmasta toiminnasta. Kuusi on pudonnut radalta ilmajäähdättämön lattialle kuvassa 4.



Kuva 3. Lattiajätettä.



Kuva 4. Kuusi ilmajäähdyttämön lattialla.

Hukkaa virheiden muodossa ovat leikkaamossa havaittavat fileiden vertymät. Vertymä on selkeä laatuviirhe, jonka vuoksi fileetä joudutaan käsittelemään turhaan ja poistamaan virhe eli vertymä. Fileen vertymä syntyy teurastusprosessissa ja siirtyy leikkaamoon, jossa virhe tulee esiin fileetä leikatessa.

5.2.6 Ylituotanto leikkaamossa

Leikkaamossa ylituotantoa syntyy siten, että valmiita tuotteita odottaa välivarastossa pakkausta, koska pakkaamo ei toimi samassa tahdissa leikkaamon kanssa. Varastointia aiheuttaa myös rajallinen pakastuskapasiteetti. Toisaalta sekin on ylituotantoa, jos pakkaseen tehdään kapasiteetin ylittävä määrä lihaa. Varsinaisesti kirjaimellista ylituotantoa ei tehdä, koska asiakkaille toimitetaan kaikki liha, mitä leikataankin. Ainoastaan toimitusaika ei välttämättä ole optimaalinen ja tapahdu Just-In-Time periaatteella.

5.2.7 Turhat kuljetukset ja siirrot leikkaamossa

Leikkaamossa raaka-ainetta ja tuotetta kuljetaan ja siirretään mollissa varastoon ja takaisin. Filee- ja reisilinjaan asettaja asettelee raaka-ainetta linjaan. Epätasaisesta virrasta johtuen linjaan asettaja ei ehdi asettaa fileetä tai reittä linjalle merkittyyn paikkaan ja osa raakapaloittelun tuotteista päätyy mollaan. Mollalla siirretään raaka-aine odottamaan leikkuuta. Kuvassa 5 näkyy epätasaisesta virrasta aiheutuva pulonkaula linjaan asettajan kohdalla reisikuljettimella. Samankaltainen tilanne filee-kuljettimella kuvassa 6.



Kuva 5. Epätasainen virta reisilinjassa.



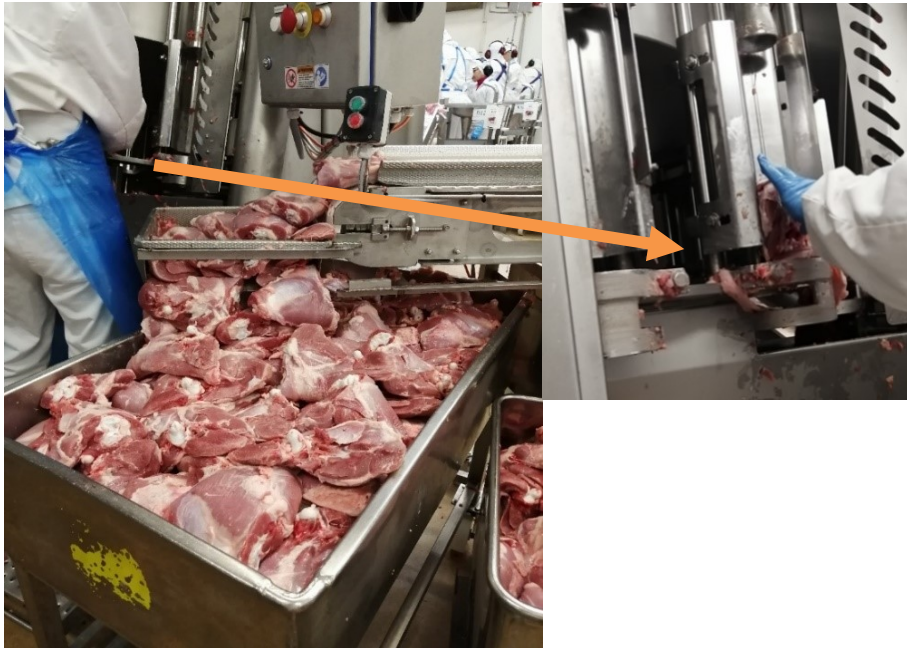
Kuva 6. Epätasainen virta fileelinjassa.

5.2.8 Henkilöstön resurssien hyödyntämättömyys leikkaamossa

Henkilöstön resurssien käyttämättömyys tuli havainnoidessa esiin siten, että oikea työntekijä ei ollut oikeassa paikassa oikeaan aikaan tai työn järjestelyä joudutaan tekemään kesken päivän uudelleen. Tämä liittyy työsuunnitteluun. Leikkaamo toimii yhdessä vuorossa ja vuoro alkaa klo 6. Kahden henkilön työvuoro on suunniteltu alkavaksi klo 7 ja he jäävät työpäivän päätteeksi purkamaan laitteita pesuja varten. Jos kahta henkilöä ei ole klo 7 alkavassa vuorossa, joudutaan leikkuu lopettamaan aikaisemmin ja tämä on työajan käyttämättömyydestä aiheutuva hukka. Toinen näkökulma luovuuden ja resurssien käyttämättömyyteen on osaamisen ja kokemuksen hyödyntämättä jättäminen. Esimerkiksi reisiluun irrotukseen käytettävän Foodmate-laitteen käytön hallitsevat jotkut työntekijät paremmin kuin toiset. Lean – johtamistavassa työntekijät tulisi ottaa mukaan kehittämään ja ideoimaan omaa työtään ja hyödyntää heidän luovuuttaan koko organisaation hyväksi.

Henkilöstön osaamisen käyttämättä jättäminen on osasyynä reisiluun poistossa muodostuvaan pullonkaulaan. Kuvassa 7 näkyy selvästi pullonkaulan muodostuminen prosessin vaiheeseen, jossa reisiluu irrotetaan. Kone käy vajaalla kapasiteetilla, koska työntekijä ei aseta reisipalaa laitteen jokaiseen reisiluulle varattuun yksikköön. Toinen syy, miksi tyhjiä yksiköitä joudutaan jättämään, on kunnossapidosta

johtuvaa. Jokaisessa yksikössä on kumi, joka on välttämätöntä laitteen oikean toiminnan kannalta. Kumin puuttumisesta tulisi ilmoittaa heti esimiehelle, joka kutsuu kunnossapidon korjaamaan vian. Reisipaloja joudutaan siirtämään paljon varastoon odottamaan luuttomaksi käsittelyä.



Kuva 7. Pullonkaula reisiluun poistossa Foodmate-laitteella

5.3 Leikkaamon hukkakartta

Leikkaamossa tehtyjen havainnointikierrosten tuloksena löydettyt hukat kerättiin visuaaliseksi kartaksi, joka löytyy taulukosta 1 ja kuviosta 6. Kartta koostuu kahdesta osasta, taulukosta ja leikkaamon pohjapiirustuksesta. Taulukosta luetaan hukkatyyppi ja leikkaamoprosessin vaihe, missä hukka esiintyy. Taulukossa olevat hukkatyyppit on numeroitu 1 – 8 ja hukkatyyppiä vastaava numero on viety leikkaamon pohjapiirrokseen. Yhdellä silmäyksellä voidaan nähdä prosessin vaiheet, missä hukkaa syntyy. Leikkaamon tiedottamiseen käytetään käytävällä sijaitsevaa ilmoitustaulua. Leikkaamon hukkakartta, joka sisältää taulukon ja pohjapiirustuksen, tulostetaan A3-kokoisena ilmoitustaululle. Hukkakartta on myös pohjana leikkaamon hukkaprojektien suunnittelussa.

Taulukko 1. Leikkaamon hukkakohteet ja -tyypit.

1. YLIPROSESSOINTI/VÄÄRÄ PROSESSOINTI	
SIIVEN IRROTUS	Leikataan lapalihasta/rintafilettä siiven mukaan
FILEEN IRROTUS	Kehikkoon jää fileettä, joka päättyy lihamyllyyn
REISILUUN POISTO	Laitteen toimintakapasiteettia ei hyödynnetä. Syntyy pullonkaula ja virtaus ei etene
KOIPILUUN POISTO	Laitteen toiminta epävarmaa
KOIPi TARKISTUS	Laitteen toimintaan joudutaan tarkistamaan. Aiheuttaa rework:ia
REIDEN PUHDISTUS	Puhdistetaan liikaa
FILEEN PUHDISTUS	Filettä puhdistetaan liikaa, filettä päättyy fileeputsiin
PIHVIT	Paljon käsittelyä, siirtelyä, punnitusta
2. ODOTTAMINEN	
TAPITUS	Tapituksessa jää tyhjiä tappeja. Prosessin seuraavissa vaiheissa odotetaan. Aiheuttaa epätasaista virtausta
MOLLALIIKENNE	Mollien kuljettaja odottaa, että molla täyttyy
KUNNOSSAPITO	Henkilöä odotetaan korjaamaan laitteita
3. YLISUURET VARASTOT	
VARASTOINTI	Varastoidaan keskeneräistä raaka-ainetta. Varastoidaan valmiita tuotteita mollissa odottamassa pakkaamista
4. LIIKKUMINEN/TURHAT LIIKKEET	
REIDEN IRROTUS	Irrottaja joutuu heittämään reiden kuljettimelle tappilinjan yli
TYÖNKIERTO	Työpisteen vaihto, siirtyminen ja tasojen säätö. Työnkierrossa samankaltaiseen työvaiheeseen siirtyminen. Työvaihe tai -liike ei merkittävästi muutu
MOLLALIIKENNE	Mollisti siirtää paljon raaka-ainetta varastoon ja takaisin
5. HYLKY/VIRHEET	
FILEEN VERTYMÄ	Laatuvirhe. Aiheutuu prosessin aikaisemmasta vaiheesta
LATTIAJÄTE	Syntyy prosessin useammassa vaiheessa koneiden, laitteiden ja kuljettimien toiminnan vuoksi tai "heitetään" raaka-ainetta mollaan. Ilmajäähdyttämön kuusien kunto ja toimintavarmuus
6. YLITUOTANTO	
VARASTO	Varastoidaan valmiita tuotteita, koska pakkaamo ei toimi samassa tahdissa leikkaamon kanssa. JIT ei toteudu
7. KULJETUKSET/SIIRROT	
MOLLALIIKENNE	Raaka-ainetta siirretään paljon mollissa
LINJAAN ASETTAJA	Raaka-ainetta siirrellään/käsitellään. Menee "ohi" mollaan ruuhkautuessa tai odottelee raaka-ainetta. Aiheuttaa epätasaisen virtauksen
8. HENKILÖSTÖN LUOVUUDEN/RESURSSIEN KÄYTTÄMÄTTÖMYYS	
TYÖAIKA	Tarvitaan 2 hlö klo 7 (loppusiivous/purku), ettei leikkuuta tarvitse lopettaa aikaisemmin
TYÖSUUNNITTELU	Kaikki tekevät kaikkea. Esimerkiksi Foodmate osaaminen, fileen irrotus. Erityisosaaminen "arvokkaampiin" ruhon osiin. Onko oikea työntekijä oikeassa paikassa oikeaan aikaan?



Kuvio 6. Leikkaamon hukat pohjapiirustuksessa.

5.4 Hukkaprojektien tukeminen

Leikkaamon hukan kartoituksen jälkeen taulukoitiin hukkakohdeet ja lisättiin hukkatyyppiä vastaava numero pohjapiirustukseen leikkaamoprosessien hukkien visualisoinniseksi. Hukkakartan pohjalta laadittiin apuväline jatkuvan parantamisen periaatteen mukaiseen hukan eliminointiin. Apuväline on suunniteltu hukkaprojektien suunnittelun, käynnistämisen ja jalkauttamisen tueksi. Apuväline löytyy liitteestä 1. Liitteen taulukkoon on kirjattuna esimerkki hukkaprojektin suunnittelusta apuvälineen avulla. Apuväline hukan poistoon noudattaa kahta leanin jatkuvan parantamisen menetelminä käytettyä mallia, Demingin ympyrää eli PDCA:ta ja DMAIC-mallia.

PDCA-menetelmä on pohjana hukkaprojektin suunnittelussa ja DMAIC-mallin avulla muodostuu projektissa toteutettava toiminta. Hukkaprojektin ensimmäinen vaihe on osittain tehty, kun hukka on määritelty. Leikkaamoon on suunniteltu mittarit, joita hyödynnetään hukkaprojektin jokaisessa vaiheessa. Seuraavana vaiheena analysoidaan hukka eli selvitetään hukan syntymiseen vaikuttaneet juurisyyt leanin menetelmiä ja työkaluja käyttäen. Näiden vaiheiden jälkeen aloitetaan itse prosessin parantaminen eli testataan ja tutkitaan mahdollisia ratkaisuja, joilla prosessi paranee. Viimeisenä vaiheena saavutetaan toimiva ja standardoitu prosessi, jossa hukka on vähentynyt. Tärkeä vaihe on seuranta, jotta prosessi säilyy muuttumattomana, mikä on edellytys jatkuvalla parantamisella. Ainoastaan standardoitua prosessia pystytään edelleen jatkuvasti parantamaan. Jos projekti ei etene järjestelmällisesti lean – ajattelumallin mukaisesti, jatkuva parantaminen ei toteudu ja projektit jäävät yksittäisiksi osaoptimoinneiksi ja kokonaisvaltainen koko organisaation kehitys jää puuttumaan. Hukkaprojektien suunnitteluvaiheessa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, ettei prosessin vaiheen kehittäminen siirrä hukkaa toiseen prosessin vaiheeseen.

6 KEHITYSEHDOTUKSET

6.1 Tasainen virtaus

Leikkaamon hukan poistamisen ja vähentämisen yksi edellytys on tasaisen virtauksen aikaansaaminen. Tasainen virtaus vaatii pullonkauloista eroon pääsemisen. Ensimmäisiä havaintoja leikkaamossa oli reiden luuttomaksi ajon prosessissa syntyvä pullonkaula. Näkyvimvät pullonkaulat ovat reiden leikkuun eri vaiheissa sekä Foodmate-laitteella että reisikuljettimella ennen linjaan asettajaa. Pullonkaula muodostuu helposti myös fileekuljettimelle. Tasaisen virtauksen aikaansaaminen ja pullonkauloista eroon pääseminen vaatisi työaikojen muutoksia ja henkilöstöresurssien kohdentamista. Myös keskeneräisten tuotteiden varastoiminen lisää virtauksen epätasaisuutta. Häiriöt ja ongelmat tekniikassa estävät tasaisen virtauksen. Virtaus pysähtyy kokonaan, kun vian ilmaantuessa kunnossapitoa joudutaan odottamaan. Tasaisen virtauksen aikaansaamiseksi työmenetelmiä tulee kehittää, mitata työaikaa normaalitilanteessa ja suunnitella henkilöstöresurssit siten, että oikea henkilö on oikeassa paikassa oikeaan aikaan. Esimerkiksi Foodmate-laitteella siirrytään käyttämään tauottajaa, jolloin laitteen kapasiteetti hyödynnetään paremmin sekä laitteella oma käyttäjäryhmänsä. Foodmate:n kapasiteetin käyttö edellyttää myös kunnossapidon tehokasta toimintaa. Kaikilta osin ennakoivaa huoltoa ja kunnossapitoa tulee kehittää tehokkaammaksi. Lean – periaatteiden mukaisesti työntekijät tulee ottaa mukaan kehittämään toimintaa ja heillä saattaisikin olla jo valmiita ratkaisuja pullonkaulan poistoon.

6.2 Työmenetelmien kehittäminen

Työmenetelmien kehittämisen ja standardisoinnin avulla saadaan vähennettyä ja poistettua hukkaa. Leikkaamon työvaiheista on tehty video, jota käytetään uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Videossa jokaisesta työvaiheesta on mallisuoritus, miten kukin työvaihe tehdään juuri parhaalla mahdollisella tavalla. Videomateriaalia tulisi hyödyntää laajemmin leikkaamon henkilöstön kouluttamiseksi ja kehittämiseksi.

Henkilöstöresurssien kohdentamisella saadaan vähennettyä ja poistettua hukkaa. Arvokkaampien ruhon osien kuten fileen leikkuun tekisi kokeneiden ja osaavimpien työntekijöiden ryhmä. Fileen puhdistuksen onnistumisesta on olemassa mittari, jolla pystytään seuraamaan fileeputsin osuutta suhteessa fileeseen. Koipiluun irrotus Foodmate-laitteella on havaintojen perusteella samankaltainen työvaihe, jossa ilmenee vaihtelua hukan määrässä eri työntekijöiden välillä. Tässä prosessin vaiheessa on myös pullonkaula.

Työntekijä on paras asiantuntija tekemänsä työn osalta. Henkilöstön osallistaminen on tärkeä keino luoda jatkuvan parantamisen kulttuuri organisaatioon. Työmenetelmien kehittäminen hukan vähentämiseksi vaatii tuekseen jatkuvaan parantamiseen sitoutuneen johdon kuin myös työntekijätkin. Juurisyiden etsiminen ja analysointi systemaattisesti auttaa hukkaprojektien suunnittelussa ja käynnistämisessä. Projektit tulee suunnitella huolellisesti ja varata realistiset resurssit projektien toteuttamiseen. Lean – ajattelumallin hyödyntäminen koko organisaatiossa luo mahdollisuuden jatkuvaan parantamiseen ja sitä kautta saavuttamaan etua kilpailijoihin nähden sekä parantamaan kustannustehokkuutta.

6.3 Varastoinnin vähentäminen

Hukkaa syntyy ylimääräisestä varastoinnista. Keskeneräisiä raaka-aineita päätyy välivarastoon suuria määriä sekä samassa varastossa odottaa valmiita tuotteita pakkausta. Tästä syntyy monenlaista hukkaa. Keskeneräisen raaka-aineen siirtyminen varastoon odottamaan johtuu suurelta leikkaamossa muodostuvista pullonkaloista.

Varastoon on sitoutunut pääomaa, kun myytävät tuotteet odottavat lähetystä asiakkaalle. Varastointi vie paljon tilaa ja kuluttaa energiaa alhaisen lämpötilan ylläpitämiseksi. Ongelma tulee esiin myös laadussa. Varastointi ei lisää tuotteen laatua. Asiakas odottaa saavansa tuotteen juuri oikeaan aikaan ja oikean laatuksena. Elin-tarvikealalla viimeinen käyttöpäivämäärä on tarkasti määritelty jokaiselle tuotteelle, niin myös kalkkunanlihalle. Kun keskeneräistä raaka-ainetta tai tuotteita varastoidaan yksikin päivä enemmän, se on aina myös yksi päivä pois loppuasiakkaan viimeisestä käyttöpäivästä.

Keskeneräisten raaka-aineiden siirtely leikkaamosta varastoon ja takaisin aiheuttaa myös paljon työtä ja turhaa liikettä. Siirtely ja varastointi eivät tuota arvoa millään tavalla, vaan ovat isoja hukkia.

Varastoinnin seurauksena syntyvästä hukasta tulisi käynnistää projekti. Ensimmäisenä tulisi määrittää ongelma huolellisesti, etsiä juurisyyt varastoinnille ja mittaamalla hankkia nykytilanteesta tietoa. Miksi keskeneräistä raaka-ainetta päätyy niin paljon varastoon ja mikä on paljon konkreettisina lukuina. Projektin suunnittelussa käytetään opittuja lean – menetelmiä ja – työkaluja sekä otetaan työntekijät mukaan projektin suunnitteluun ja toteutukseen. Hyödynnetään henkilöstön osaamista koko organisaation kehittämiseksi. Opinnäytetyön tuloksena syntynyt hukkaprojektien apuväline soveltuu käytettäväksi projektin käynnistämisen ja toteutuksen tukena.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Leikkaamoprosessien nykytilanteesta luotiin materiaalivirran osalta arvovirtakuvaus. Arvovirtauskuvaus sisältää materiaalivirran lisäksi kuvauksen tietovirrasta sekä toiminnot aikajanalla. Kokonaisvaltaisen arvovirtakuvauksen toteuttaminen jää leikkaamon henkilöstön vastuulle. Opinnäytetyössä keskityttiin hukan kartoittamiseen sekä menetelmiin ja työkaluihin hukan vähentämiseksi, josta syystä arvovirtakuvaus painottui materiaalivirran kuvaamiseen.

Gemba-kävelyn tyyppisillä havainnointikierroksilla kartoitettiin leikkaamon hukkaa. Leikkaamoprosesseista löydettiin lean – ajattelumallissa jaotellut kahdeksan hukkatyyppiä: yliprosessointi, odottaminen, ylisuuret varastot, turha liike, virheet, ylituotanto, turha kuljetus ja henkilöstöresurssien käyttämättömyys. Havainnointien tuloksena luotiin visuaalinen hukkakartta. Kartta kuvaa eri hukkatyyppien esiintymistä leikkaamon prosesseissa.

Hukkakartta toimi myös pohjana hukkaprojektien tueksi suunnitellulle apuvälineelle. Hukkaprojektien suunnittelua ja toteutusta helpottaa jo olemassa olevien mittareiden hyödyntäminen. Leikkaamon esimiesten tehtäväksi jää suunnitella hukan poistamiseksi projektit aikatauluineen sekä mihin prosessin vaiheeseen tai hukkatyyppiin projektissa keskitytään. Tärkeää on osallistaa työntekijät hukan vähentämiseen ja poistamiseen ja jatkaa lean – ajattelumallin luomista Länsi-Kalkkunassa. Hukkakartta ja apuväline ovat Länsi-Kalkkunan tiedotusmateriaalien kanssa yhteneväisiä sekä toteutettu lean – ajatusmallin mukaisesti, periaatteena hukan minimointi ja arvon maksimointi. Tutun ulkoasun ansiosta kartta on helppo ottaa käyttöön leikkaamon jokapäiväiseen toimintaan.

Kehittämissuhteet jaettiin kolmeen suurempaan kokonaisuuteen, joiden kaikkien tavoite on lean – ajattelumallin mukaisesti prosessien jatkuva parantaminen hukkaa poistamalla. Ensimmäisessä kehitysehdotuksessa esitetään keinoja, miten leikkaamoon saataisiin aikaan tasainen virtaus. Toiseksi esitetään toimenpiteitä leikkaamon työmenetelmien kehittämiseksi. Kolmas kehitysehdotus liittyy ylisuureen varastointiin. Varastoinnin vähentämiseen oli haastavinta löytää konkreettisia parannusehdotuksia.

LÄHTEET

Ahonjoki, 27.10.2017. Lean toimintatapana koulutus.

Arter. 2020. Lean six sigma. Virtauksen maksimointi ja hukan poistaminen. [Verkkosivu]. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavana: <https://www.arter.fi/app/uploads/2020/06/Lean-Six-Sigma-pikaopas-6-2020-Arter-Oy.pdf>

Convis, G. L. & Liker, J. K. 2012. Toyota way to Lean leadership. McGraw-Hill cop. New York.

Dudbridge, M. 2011. Handbook of Lean Manufacturing in the Food Industry. [E-kirja]. Saatavana: ProQuest Ebook Central. Vaatii käyttöoikeuden.

Dysko, D. Ei päiväystä. Gemba Kaizen – Utilization of human potential to achieving continuous improvement of company. [Verkkojulkaisu]. The International Journal of Transport & Logistics. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavana: <http://www.sjf.tuke.sk/transportlogistics/wp-content/uploads/21.Dysko-Darius.pdf>

Engelund, E.& Breum, G.& Friis, A. Optimisation of large-scale food production using Lean Manufacturing principles. [Verkkootikkeli]. [Viitattu 14.11.2020]. Saatavana: https://www.researchgate.net/publication/229521855_Optimisation_of_large-scale_food_production_using_Lean_Manufacturing_principles

Haapasalo, H. 2011. Lean-filosofian ja menetelmien soveltaminen Suomessa. [Verkkootikkeli]. Rakentajan kalenteri 2011. [Viitattu 12.10.2020]. Saatavana: <http://www.rakennustieto.fi/downloads/rk/rk110702.pdf>

Heikkilä, J.& Martinsuo, M. 2015. Lean-tuotanto ja sen johtaminen: onnistuminen, haasteet ja soveltuminen Suomen yrityksiin ja muihin organisaatioihin. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 28.9.2020]. Saatavana: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/74853>

Herrala, S. 5.10.2018. Länsi-Kalkkuna Oy. Lean perusteet-koulutus. AEL Oy.

Kaizen Institute. What is Kaizen. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 28.9.2020]. Saatavana: <https://www.kaizen.com/what-is-kaizen.html>

Kentta, T. 2016. Juurisyyanalyysi laatuongelmien ratkaisuun. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 19.11.2020]. Saatavana: <https://core.ac.uk/download/pdf/197955583.pdf>

Lean Lion Oy. Ei päiväystä. Opas. 9 ohjetta parempaan Lean johtamiseen. Länsi-Kalkkunan kappale.

Lean thinking. Ei päiväystä. Lean Sanasto. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 28.9.2020]. Saatavana: <https://leanthinking.fi/sanasto/gemba/>

Lim, Jong S. 2019. Quality Management in Engineering: Scientific and Systematic Approach. [E-kirja]. Saatavana: Ebesco E-Books-tietokannasta. Vaatii käyttöoikeuden.

Logistiikan maailma. Ei päiväystä. Lean-ajattelu. [Verkkosivusto]. [Viitattu 31.10.2020]. Saatavana: <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu>

MFlow. Ei päiväystä. Kahdeksan hukkaa. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 13.9.2020]. Saatavana: <https://mflow.fi/kahdeksan-hukkaa/>

Modig, N. & Åhlström, P. 2013. Tätä on Lean. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin. Toinen painos. Bulls Graphics Ab. Halmstad.

Paldanius, M. (2016). Optimointia Lean-menetelmän avulla. Bioanalyttikko, (4), 36-37. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/132837/Paldanius_Optimointia.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Parviainen, H. 7.5.2020. Haastattelu. Länsi-Kalkkuna Oy, toimitusjohtaja.

Pekonen, J. 2020. Lean & Jatkuva parantaminen – perusteet. Aiko Academy Oy koulutus

Piirainen, A. 19.2.2014. Quality Knowhow Karjalainen. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 30.9.2020]. Saatavana: <http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/lean-ja-hukkamuda-mura-ja-muri/>

Salminen, J. Ei päiväystä. Lean tarjoaa mahdollisuuden työskennellä tehokkaasti. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 15.9.2020]. Saatavana: <https://www.salmicon.fi/artikkelit/lean-tarjoaa-mahdollisuuden-tyoskennella-tehokkaasti/>

Salminen, V. 2019. Lean ajattelu elintarviketuotannossa – Case Länsi-Kalkkuna. Länsi-Kalkkunan kappale opinnäytetyöstä

Sillanpää, J. 10.6.2020. Haastattelu. Länsi-Kalkkuna Oy, tuotantopäällikkö.

Six Sigma. 26.11.2008. Arvoa palveluihin ja tuotteisiin – Uusi lähestymistapa Leaniin. [Verkkoartikkeli]. [Viitattu 1.10.2020]. Saatavana: <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/artikkelit/arvoa-palveluihin-ja-tuotteisiin-uusi-laehestymistapa-leaniin/>

- Six Sigma. Ei päiväystä. Arvovirtakuvaus. [Verkkajulkaisu] [Viitattu 30.10.2020]. Saatavana: <http://www.sixsigma.fi/index.php/fi/lean/yleinen/arvovirtakuvaus-vsm/>
- Smet, J. 2018. An introduction of Lean manufacturing the poultry processing industry. (Verkkajulkaisu). [Viitattu 14.11.2020]. Saatavana: https://essay.utwente.nl/75443/1/DeSmet_BA_IEM.pdf
- Tiippana, J. 2016. Arvovirtakartoitus ja lean-menetelmät: Hukan tunnistaminen Pk-yrityksen toimistoympäristössä. [Verkkajulkaisu]. LUT University. [Viitattu 16.10.2020]. Saatavana: <https://lutpub.lut.fi/handle/10024/124485>
- Tuominen, K. 2010. Lean-kohti täydellisyyttä. 1. painos. Juva: WS Bookwell Oy.
- Walker, F. & Elshennawy, A. & Gupta, C. & Vaughn, M. 2019. Certified Quality Inspector Handbook. Lean tools for eliminating waste. Third edition. [Verkkootikeli]. [Viitattu 10.8.2020]. Saatavana: Knovel-tietokannasta. Vaatii käyttöoikeuden.

LIITTEET

Liite 1. Hukkaprojektien tukemisen väline

HUKKATYYPPI (Kirjataan tähän, mitä hukkatyyppiä ollaan vähentämässä)	HUKAN KUVAUS (miten hukka syntyy/ilmenee)	MITTARI (mikä mittari kuvaa nykytilaa ja millä mittarilla toimenpiteen vaikutuksia seurataan)	TOIMENPITEET ja TAVOITTEET (mitkä ovat hukkaprojektin toimenpiteet, joilla hukka lähdetään poistamaan eli millä toimenpiteillä päästään asetettuun tavoitteeseen)	AIKA-TAULU (hukkaprojektin toteutuksen aikataulu)	VASTUUHENKIÖ (Kuka vastaa projektin toteutumisesta, kuka on projektin omistaja/projektin päällikkö)
PROSESSIN VAIHE					
Esimerkki hukkaprojektista					
1.YLIPROSESSOINTI/VÄÄRÄ PROSESSOINTI					
FILEEN PUHDISTUS	Fileen puhdistuksessa fileetä yliprosessoidaan siten, että poistettavan rasvan ja kalvon mukana leikataan liikaa itse fileetä poistettavan osan mukana. Fileetä päätty fileeputsiin.	Fileeputsin osuus (%) fileesaannosta.	Fileesaanto saadaan koeleikkuutuloksista. Fileeputsin %-osuudelle asetetaan raja-arvot, toteutuneesta fileeputsi-% tiedotetaan leikkamon työntekijöitä päivittäin.	Tiedonkerääminen ja mittaaminen aloitettu	Tuotantopäällikkö Jari Sillanpää