



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Kertu Niemelä

Leipäjuusto-osaston henkilöstötarpeen määrittäminen

Opinnäytetyö

Kevät 2023

Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

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

Suuntautumisvaihtoehto: Elintarviketeknologia

Tekijä: Kertu Niemelä

Työn nimi alaotsikoinen: Leipäjuusto-osaston henkilöstötarpeen määrittäminen

Ohjaaja: Ilmari Äijö

Vuosi: 2023

Sivumäärä: 47

Liitteiden lukumäärä: 0

Työn tavoitteena on määrittää uudistettulle leipäjuusto-osastolle henkilöstön tarve. Tarkoituksena on määrittää henkilöstön määrä ja työajat viikkotasolla eri tuotantopäiville. Toimeksiantajana toimii Juustoportti Food Oy. Leipäjuuston valmistusprosessia muokataan uudistukseen tuotannonsuunnittelu ja -layout muutoksilla. Uudistuksessa siirrytään valmistamaan yhtä tuotekokoa yhtenä tuotantopäivänä, kun aikaisemmin juustolassa on valmistettu montaa tuotetta samanaikaisesti yhtenä tuotantopäivänä. Työtä varten on tutkittu työntutkimuksen ja henkilöstösuunnittelun teoriaa sekä käyty läpi leipäjuuston valmistusprosessin perusvaiheita.

Henkilöstötarpeen määrittämiseksi tutkittiin tuotettuja leipäjuustokiloja, joiden mukaan voitiin laskea tuotantopäiville valmistettavat patamäärät. Työssä tutkittiin myös laitteiden koneaikoja ja käsin tehtävien työvaiheiden keskimääräisiä tekoaikoja. Näiden tietojen mukaan saatiin laskettua valmistettavien patamäärien valmistusajat ja sitä kautta henkilöstön tarve. Työssä tutkittiin myös erilaisia tuotannon kirjauksia työajoista. Kirjauksista saatiin selville keskimääräinen siivousaika juustonvalmistuksen puolella. Työssä kerättiin tietoa leipäjuuston valmistusprosessista ja joutuisuusajoista henkilöstön ja tuotannon asiantuntijoiden haastatteluiden avulla. Työ sisältää liike- ja ammattisalaisuuksia.

Tulokseksi saatiin määritettyä henkilöstötarve eri tuotantopäiville. Henkilöstön tarve on esitetty työvuorolista-muodossa tuotantopäiväkohtaisesti. Työajat on myös koottu viikko tasolle työvuorolista-muodossa. Tuotantopäivien patamäärät on laskettu laskennallisten kilojen mukaan, joten tulokseksi saatiin teoreettinen henkilöstön tarve. Tuloksista on hyötyä uudistuksen työaikojen ja henkilöstösuunnittelun kannalta, ja kerätyistä tiedoista on jatkossakin hyötyä tuotannon suunnittelulle. Tuotanto voidaan aloittaa tuloksiksi saatujen henkilöstömäärien avulla uudistetulla leipäjuustolinjalla. On suositeltavaa tehdä uudet henkilöstömääritykset ja mittaukset, kun työt rutinoituvat osaston uudistuneella linjalla.

¹ Asiasanat: Työntutkimus, Henkilöstösuunnittelu, Leipäjuusto

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Food Processing and Biotechnology

Specialisation: Food technology

Author: Kertu Niemelä

Title of thesis: Determining the need for personnel in the bread cheese department

Supervisor: Ilmari Äijö

Year: 2023

Number of pages: 47

Number of appendices: 0

The goal of the work is to determine the need for personnel for a renewed bread cheese department. The purpose is to determine the number of personnel and working hours on a weekly basis for different production days. The commissioner is Juustoportti Food Oy. The production process of bread cheese is modified for reform with production planning and layout changes. In the renovation, the company will switch to producing one product size on one production day, while previously many products were produced simultaneously on one production day. For the work, the theory of work analysis and personnel planning have been studied, and the basic steps of the bread cheese manufacturing process have been reviewed.

To determine the need for personnel, the produced kilos of bread cheese have been studied, according to which the quantities of cauldrons prepared for the production days could be calculated. The work also examined the machine times of the devices and the average times of manual work steps. According to this information, it was possible to calculate the production times for the quantities of cauldrons to be produced and thus the need for personnel. The work also examined various production records of working hours. The records revealed the average cleaning time on the cheese-making side. The work also collected information about the bread cheese manufacturing process and lead times through interviews with personnel and experts. The work contains trade and professional secrets.

As a result, the personnel needs for different production days were determined. The need for personnel is presented in the form of a shift list per production day. The working hours are also summarized on a weekly basis in the form of a shift list. The number of cauldrons for the production days was calculated based on calculated kilograms, so the result was the theoretical need for personnel. The results are useful in terms of the reform's working hours and personnel planning, and the collected information will continue to be useful for production planning. Production can start with the renewed bread cheese line with the help of the resulting personnel numbers. It is recommended to make new personnel determinations and measurements when the work becomes routinized with the renewed line of the department.

¹ Keywords: Work analysis, Personnel planning, Bread cheese

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	1
Thesis abstract	2
SISÄLTÖ	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	5
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	6
1 JOHDANTO JA TYÖN TAVOITTEET	7
2 TYÖNTUTKIMUS	8
2.1 Työntutkimuksen tavoite.....	8
2.2 Työntutkimuksen hyödyt.....	8
2.3 Työntutkimuksen menetelmät.....	9
2.4 Työaika.....	10
2.5 Työmittauksessa huomioon otettavat asiat	10
2.6 Henkilöstöstrategia ja työn organisointi	11
2.7 Henkilöstösuunnittelu	12
3 LEIPÄJUUSTON VALMISTUSPROSESSI	13
3.1 Yleiset tuotantovaiheet ja maidon esikäsittely	13
3.2 Maidon juoksettaminen ja juoksettuminen.....	13
3.3 Juoksettuman paloittelu ja rakeiden muodostuminen	14
3.4 Juustorakeiden lämmittäminen ja hämmennys	14
3.5 Juustorakeen lasku, muotitus ja puristus.....	15
4 TAUSTAA.....	16
4.1 Keittäjä (yläkerta)	16
4.2 Leikkuri (alakerta).....	16
4.3 Pakkaamo	16
4.4 Jälkipakkaamo.....	16
5 TUTKIMUSMENETELMÄT	17
5.1 Tuotantomäärien analysointi	17
5.2 Työpäiväkirjojen tutkiminen	19

5.3	Koneajat	20
5.3.1	Leipäjuuston muotitus leikkuri	20
5.3.2	Uunien paistonopeus	21
5.3.3	Pikkujuustopakkauskoneen nopeus	21
5.3.4	Isojen juustokokojen pakkauskoneiden nopeus selvitys	21
5.4	Vesisalaatin ja salaattijuuston valmistusajan määrittäminen	23
5.5	Laite muutoksista aiheutuvat aika muutokset	25
5.6	Siivousajan määrittäminen	26
6	TULOKSET	27
6.1	Henkilöstön tarve uudistuksen jälkeen	27
6.2	Pikkujuustopäivä 60 g	30
6.3	140 g juustopäivä	31
6.4	Puolikkaat 500 g	33
6.5	Kolmasosat 300 g	34
6.6	Kilon juustot ja salaattijuustopäivä	35
6.7	Henkilöstön työajat viikkotasolla	37
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	39
	LÄHTEET	40

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Viikon työvuorolista leipäjuusto-osastolle	38
Taulukko 1. Valmistuskilot pakkauskokojen mukaan. Otanta vuodelta 2022.	18
Taulukko 2. Valmistuskilot 140-gramman tuotekoolla. Otanta vuodelta 2023, vk 9–12.	18
Taulukko 3. Helmikuun valmistuspäiväkirjan merkintöjä	19
Taulukko 4. Muotitusleikkurin mittaustulokset.....	21
Taulukko 5. Leipäjuustopakkauskoneiden pakkausnopeus minuutissa	22
Taulukko 6. Yhden padan muotitusaika tulokset.....	27
Taulukko 7. Patojen leikkaukseen kuluvia aikoja.	28
Taulukko 8. Tuotannon lopetusaikoja isoilla juustoilla, jos leikkaus aloitetaan klo 7.	29
Taulukko 9. Kolmasosien tuotannon lopetusajat, jos leikkaus aloitetaan klo 6.	29
Taulukko 10. Siivousaikojen päättymisajankohtia.....	30
Taulukko 11. 60-gramman juustojen tuotantopäivän henkilöstötarve	31
Taulukko 12. 140-grammaisten tuotantopäivän henkilöstötarve	33
Taulukko 13. Puolikkaiden tuotantopäivän henkilöstötarve ja työajat alustavasti	34
Taulukko 14. Kolmasosien tuotantopäivän henkilöstötarve.	35
Taulukko 15. Kokonaisten ja salaattijuuston tuotantopäivän henkilöstötarve ja työajat	37

Käytetyt termit ja lyhenteet

Harppuleikkuri	Käsin käytettävä metallinen leikkuri. Leikkurin terinä toimii pingoitetut metallilangat.
Joutuisuus	Työskentelyn tehokkuus, johon vaikuttaa taito, nopeus ja olosuhteet.
Juoksutin	Uute, joka sisältää maidon saostumista edistävää entsyymiä.
Puskurisäiliö	Säiliö, jonka pohjalla on sekoittavat lavat.
Synereesi	Kemiallinen prosessi, jossa uutetaan tai poistetaan nestettä geelistä.

1 JOHDANTO JA TYÖN TAVOITTEET

Työn tarkoituksena on laatia henkilöstötarve uudistuvalla leipäjuusto-osastolle ja määrittää henkilöstön työajat viikko tasolla. Leipäjuuston valmistusprosessia ja tuotantotiloja uudistetaan merkittävästi nykyiseen tuotantomuotoon verrattuna. Merkittävänä muutoksena on se, että tuotantopäivänä valmistetaan vain yhden koon leipäjuustotuotteita, kun ennen on valmistettu useaa eri tuotetta ja tuotekokoa samanaikaisesti samana tuotantopäivänä. Tämä vaikuttaa leipäjuustolan ja pakkaamon henkilöstön määrän tarpeeseen.

Leipäjuuston valmistusta ja sen tuotantolinjaa on muokattu vuosien varrella useaan otteeseen uusien teknologioiden ja kysynnän kasvun ansiosta, esimerkiksi tuotantolinjan siirtyminen isompaan huoneistoon, käsin leikkaamisen siirtyminen koneelliseksi, tuotantomäärän nostaminen lisälaitteilla ja juustojen viilentäminen kärryjen sijasta spiraaliviilennyksellä. Tuotteen tuotantoprosessia on siis muokattu ja paranneltu jo tähänkin asti. Leipäjuuston valmistusprosessia muokataan erilaiseksi uuden teknologian ansiosta ja siksi, että tuotteen ominaisuudet vastaavat parhaimmalla tavalla elintarvike- ja säilyvyysvaatimuksia tuotteen makua muuttamatta. Uuden prosessin myötä tuotteelle arvoa tuovat vaiheet lisääntyvät ja arvoa tuomattomat vaiheet lyhenevät tuotantoprosessissa. Henkilöstön määrä tulee miettiä uudelleen tuotantolinjalle, sillä linjan rakenne, tuotannonsuunnittelu ja työtavat muuttuvat nykyisestä, jotka on jo pitkään ollut käytössä.

Työtä varten tutustutaan teoriaosuudessa työntutkimukseen menetelmänä ja tullaan käymään läpi juuston valmistusprosessin perusvaiheita. Työssä tullaan kuvaamaan taustaa, millainen tuotannon rakenne on ollut ennen uudistusta ja verrataan sitä uudistuksen myötä tulevaan rakenteeseen. Työssä tullaan käyttämään menetelminä laitteiden ja työtehtävien aikamittauksia, kirjauksien ja tuotannonohjausjärjestelmän valmistettujen kilojen tutkimista ja työntekijöiden haastattelua työtehtävistä. Tuotettujen kilojen tutkimuksen avulla saadaan laskettua tuotantopäiville valmistettavat patamäärät. Työ- ja koneaika mittausten avulla voidaan määrittää leipäjuuston valmistus-, leikkaus- ja pakkausaikoja. Näiden menetelmien avulla voidaan määrittää henkilöstötarve tuotantopäivä kohtaisesti sekä työajat viikotasolla. Työ sisältää liike- ja ammattisalaisuuksia.

2 TYÖNTUTKIMUS

2.1 Työntutkimuksen tavoite

Laineen (i.a., s. 5) mukaan työntutkimus on tutkimusmenetelmältään systemaattinen ja sen avulla tarkastellaan ja analysoidaan kehitystoiminnassa työtehtävien sekä -prosessien laatua, tehokkuutta ja kuormittavuutta. Työntutkimuksen avulla selvitetään mikä on työn sisältö, miten työ tehdään ja miksi. Tämä menetelmä on etenkin jatkuvaan parantamiseen selkeä ja tehokas väline, sillä se selkeyttää tuottavuuteen ja työhön vaikuttavia tekijöitä. Laine (i.a., s. 5) toteaa, että työntutkimukseen asetettuja tavoitteita huomioiden tarkoituksena on työn tekemisen kriittinen tarkastelu ja sen avulla kehittää työmenetelmä, joka on mahdollisimman taloudellinen, tehokas ja turvallinen. Tutkimus mahdollistaa työaikojen määrittämisen, työn opastamisen ja kehitetyn menetelmän vakiinnuttamisen. Työntutkimus menetelmänä sopii kaikenlaisen toiminnan ja työn kehittämiseen ja se on laajasti käytetty menetelmä ympäri maailmaa.

2.2 Työntutkimuksen hyödyt

Jatkuva toiminnan kehittäminen on yritysten voimavara menestyä kilpailijoiden rinnalla ja pitää yllä asiakastyytyvää (Ahokas ym. 2011, s. 5). Tuottavuus ja innovaatiot ovat tärkeimmät kilpailukyyn lähteet yritykselle menestyäkseen. Jotta toiminta saataisiin mahdollisimman kannattavaksi ja kilpailukykyiseksi, tulee yrityksen tehdä muutoksia toimintaansa jatkuvalla kehityksellä, jolla tämä tavoite saavutetaan. Tämä vaatii reagoimista ja sopeutuvuutta maailman muutoksiin ja halua menestyä paremmin kuin kilpailevat yritykset. Jatkuva kehittäminen voidaan tehdä parannuksia tuottavuuteen ja tehokkuuteen sekä tuotteen valmistusmenetelmiin, jotka palvelevat parhaiten yritystä, työntekijöitä sekä asiakkaita.

Ahokkaan ym. (2011, s. 7) mukaan työntutkimus on hyödyllinen väline yritykselle. Sen avulla voidaan asettaa tavoitteet, suunnitella ja tasapainottaa tuotanto sekä suunnitella resurssit ja selvittää kuormituksen suuruus. Työntutkimuksella voidaan kehittää laitteita, työkohteita ja työmenetelmiä.

Työtä tarkastellaan työntutkimuksessa kolmesta näkökulmasta. Ahokkaan ym. (2011, s. 6) mukaan ne ovat taloudellinen, teknologinen ja työntekijänäkökulma. Taloudellisen näkökulman tarkastelukohteena ovat kustannusvaikutukset, joita ovat esimerkiksi työt, jotka aiheuttavat kustannuksia ja laatuongelmia sekä prosessin pullonkaulat ja lisäarvoa tuottavat työt. Teknologisesta näkökulmasta otetaan selville, kuinka uutta teknologiaa ja välineitä voisi hyödyntää ja sitä kautta, mikä on uusien prosessien mahdollisuudet tuotannon kannalta. Työntekijänäkökulmasta tarkastellaan työvaiheita ergonomian ja turvallisuuden kannalta.

2.3 Työntutkimuksen menetelmät

Työntutkimus aloitetaan havainnoimalla ja kuvaamalla tutkittavaa työkokonaisuutta (Laine, i.a.). Työntutkimus jakautuu neljään osa-alueeseen: menetelmätutkimus, työn vakiinnuttaminen, työnopastus ja työnmittaus. Näistä menetelmätutkimuksella ja työnmittauksella on korostetusti eniten merkitystä työntutkimuksessa (Laine, i.a.). Näille menetelmille on asetettu selkeät ohjeet, jotta tutkimukset ja mittaukset vastaisivat tutkimukselle asetettua tarkkuustasoa. Valitsemalla luotettava tutkimusmenetelmä, saadaan aikaan luotettavaa ja käytettävää tietoa.

Menetelmätutkimuksen päätavoitteina ovat mahdollisimman alhaiset valmistuskustannukset, tuottavuuden parantuminen ja työntekijälle hyvä työympäristö, työmenetelmä ja turvallisuus. Menetelmätutkimuksessa keskitytään kehittämään mahdollisimman taloudellinen, turvallinen ja tehokas työmenetelmä (Laine, i.a.). Toisin sanottuna menetelmätutkimus on myös menetelmäkehitystä jatkuvan parantamisen periaatteella. Ahokkaan ym. (2011, s. 6) mukaan kehittämisen kohteena voivat olla kaikki tuotantoprosessin osatekijät. Näitä voivat olla esimerkiksi työmenetelmät, välineet, järjestelmät, koneet ja laitteet ja niiden yhteistointi.

Työnmittauksen perustana on menetelmäkehitys (Ahokas ym., 2011, s. 6). Käytettävällä menetelmällä on suora vaikutus työhön ja toimintaan tarvittavaan aikaan. Työtehtävän ja menetelmän tutkiminen ja kuvaaminen tulee suorittaa riittävällä tarkkuudella suhteessa siihen, kuinka tarkka tavoite on asetettu ja mitä menetelmää on käytetty. Muita tarvittavia mittauksia työntutkimuksessa ovat ympäristö, olosuhteet, välineet, järjestelmät ja raaka-

aineiden vaikutus työmenetelmän toteutukseen. Työnmittauksessa tutkitaan yksittäiseen työtehtävään kuluva aika standardoidulla työtavalla (Laine, i.a.). Ennen kuin työnmittausta voidaan suorittaa, tulee ensiksi käydä läpi menetelmätutkimus. Työnmittauksella voidaan määrittää standardiaika esimerkiksi normaaliaikatutkimuksen ja ajankäyttötutkimuksen avulla. Aikatutkimukseen on valittava riittävän tarkka tutkimusmenetelmä, joka palvelee mahdollisimman paljon haluttua tulostarkkuutta. Ahokkaan ym. (2011, s. 7) mukaan työnmittauksessa käytettäviä tekniikoita ovat normaaliaikatutkimus, ajankäyttötutkimus, havainnointitutkimus, liikeaikatutkimus ja aikalaskelmat. Näiden tietojen perusteella voidaan tehdä standardiaikajärjestelmä.

2.4 Työaika

Laineen (i.a.) mukaan ajankäytön tutkimusten avulla voidaan määrittää työajasta se aika, jolloin tuotteelle tulee lisäarvoa, kauanko menee asetusaikeisiin ja muihin keskeytyksiin ja häiriöihin aikaa. Jalostava työaika on se aika työpäivästä, kun työtehtävät nostavat tuotteen jalostusarvoa. Näitä ovat esimerkiksi juuston muotoilu, paistaminen ja pakkaus vaakuumiin. Työpäivään kuuluu myös välttämättömiä työvaiheita tuotteen valmistamisen kannalta, mutta ne eivät suoranaisesti nosta tuotteen jalostusarvoa (Laine, i.a.). Näitä tuotteen jalostamattomia aikoja ovat esimerkiksi tuotannon valmistelu- ja apuajat, tuotteen ja materiaalin käsittely, kuljetukset ja siirrot. Läpimeno- ja vaiheajoja käytetään esim. tavoitteiden asettamiseen, resurssien suunnitteluun ja ohjaukseen, tuotannon ohjaukseen ja toimitusaikojen vahvistamiseen.

2.5 Työnmittauksessa huomioon otettavat asiat

Laineen (i.a.) mukaan menetelmäkehys on aina työnmittauksen perusta, sillä käytettävällä työmenetelmällä on suuri vaikutus työn ja toiminnan suorittamiseen käytettävään aikaan. Työntutkimuksessa tulee olla asetettuna sekä tutkimuksen tavoite että käytetty menetelmä. Tavoitteen ja menetelmän ollessa selkeä työnmittauksessa työtehtävän ja -menetelmän tutkiminen ja kuvaaminen tulee suorittaa riittävän tarkasti suhteessa tavoitteeseen. Työntutkimuksessa muita huomioitavia seikkoja on esimerkiksi asiat, jotka vaikuttavat tutkitun työmenetelmän toteutukseen. Näitä ovat esimerkiksi työympäristötekijät ja olosuhteet sekä käytetyt välineet ja järjestelmät, jotka vaikuttavat ihmisen tekemään työhön.

2.6 Henkilöstöstrategia ja työn organisointi

Kauhasen (2013, s. 22–23) mukaan henkilöstövoimavarojen strategisella suunnittelulla saadaan tietoa, jonka avulla pystytään määrittämään tuleva henkilöstötarve, määrä ja laatu. Tämä siis tarkoittaa prosessia, jonka avulla voidaan määrittää henkilöstöresursseille asetettavat tavoitteet ja sitä kautta kehitetään henkilöstöstrategiaa, jotta tavoitteet täyttyisivät. Organisaation kehittämisen tavoitteena organisaatiossa on parantaa toiminnan tehokkuutta ja laatua, työyhteisön ja jäsenten hyvinvointia, osaamista ja ammattitaitoa (s. 29). Työn suunnittelu on organisaatiolle keino lisätä kilpailukykyä. Ulkoisten ja sisäisten asioiden muuttuessa jatkuvasti ja usein nopeasti vaati se organisaatiolta joustavuutta. Joustavuus pätee myös työnsuunnittelun onnistumiseen (s. 45).

Kauhasen (2013, s. 47) mukaan työn organisoinnin tarpeelle on useita syitä. Niitä ovat esimerkiksi muuttuvat markkina- ja taloustilanteet ja organisaatiossa ennakoidusti toteutettavat kehittämistoiminnot. Kehittämistoiminnan tavoitteena on parempi asiakaslähtöisyys, toimivuuden ja tuottavuuden kehittäminen sekä henkilöstön työhyvinvointi. Työnsuunnittelulla on strateginen merkitys organisaatiolle ja sen kilpailukyvyille. Tämän vuoksi tuottavuutta tulee kehittää jatkuvasti, sillä se ei ilman toimia kehity. Tuottavuuden määritelmänä tuotosta verrataan tarvittavaan työmäärään. Tuottavuuden kehittämisessä rajoittavana tekijänä on se, etteivät ihmiset ole koneita, ja se tulee ottaa aina huomioon. Työn tavoitteiden tulee olla selkeitä ja hyväksyttäviä. Työn organisoimisessa ergonominen suunnittelu on tärkeää (s. 49). Työn organisoinnin ja muotoilun menetelmät jakautuvat työnkiertoon, työn laajentamiseen ja rikastamiseen sekä työajan, -paikan ja -välineiden määrittelyyn ja antamiseen (s. 50).

Työnkierron toteuttaminen on hyvä työn organisoinnin keino (Kauhanen, 2013, s. 50). Työnkierrossa työntekijä vaihtaa fyysisesti työpistettään tietyin väliajoin sovituksi ajaksi sovitulla järjestyksellä. Työnkierron päätavoitteena on tuoda työntekijän työtehtäviin vaihtelua ja täten ehkäistään esimerkiksi yksipuolisten liikkeiden aiheuttamaa rasitusta fyysisesti ja psyykkisesti. Työnkierron rakenne vaihtelee sen mukaan, kuinka työyhteisöissä on sovittu ja työn luonteen mukaan.

2.7 Henkilöstösuunnittelu

Kauhasen (2013, s. 62) mukaan työvoiman tarpeen määrittämistä yleensä helpompaa on määrittää laitteistojen, materiaalin ja rahan tarve. Henkilöstösuunnittelun tavoitteena on, että henkilöstöä on oikea määrä, oikeassa paikassa, oikeaan aikaan, oikeilla kustannuksilla. Nämä seikat vaikuttavat organisaation tehokkuuteen ja menestymiseen. Henkilöstösuunnittelu jaetaan kahteen osaan, määrälliseen ja laadulliseen (s. 64). Viitalan (2014, s. 48) mukaan henkilöstösuunnittelulla ennakoitaan tulevaisuutta ja varaudutaan siihen. Kaikki suunnitelmat organisaatiossa vaikuttavat jollakin tapaa henkilöstöön.

Viitalan (2014, s. 49) mukaan henkilöstösuunnittelulla tarkoitetaan ennakointia työvoimatarpeen määrässä ja laadussa. Henkilöstösuunnittelussa tehdään myös suunnitelmia työtä koskevista muutoksista ja organisaation kehittämistoimenpiteistä. Henkilöstösuunnitelman avulla saadaan tietoja, joita voidaan käyttää hyväksi työvoiman lisäämis- ja vähentämistarpeiden toteutuksissa. Työn- ja tehtävänkuva tarkoittaa työn sisältöä tai vastuualueetta. Työnkuva voi olla tarkkaan esitetty, tarkimmassa tapauksessa yksityiskohtainen tehtäväluettelo. Työnkuva on voitu myös kertoa väljästi, siten että henkilöllä on vapaus määritellä työn sisällön ja keinot tavoitteiden saavuttamiseksi, esimerkiksi kerrottu vain tehtävänimike, vastuualue ja tavoitteet yleisesti. Luontevimmin henkilöstösuunnittelu tapahtuu toiminnan suunnittelun yhteydessä (s.51).

Henkilöstösuunnitteluun tarvitaan laajaa tiedonhankintaa ja prosessointia (Viitala, 2014, s. 53). Henkilöstösuunnittelu on tulevaisuuden ennakointia kokemuseräisen ja tutkimuksellisia tietoja hyödyntäen, esimerkiksi voidaan hyödyntää nykyistä henkilöstöä koskevia määrätietoja osastoittain. Voidaan myös hyödyntää työtehtäviä koskevia tietoja, esimerkiksi tehtäväkuvaukset, vastuualueet, sisältö ja työaika. Teknologiset muutokset vaikuttavat myös henkilöstön tarpeeseen.

Kauhasen (2013, s. 92) mukaan hyvällä työhön perehdyttämisellä saadaan työhön opastettavan työtehon optimointi nopeasti. Perehdyttämisen tulee olla nopeaa, perusteellista ja laadukasta jotta vältetään mahdollisilta virheiltiltä, vahingoilta ja työtapaturmilta. Vaikka perehdyttämisen tulee olla nopeaa, se tarkoittaa erilaisissa työtehtävissä ja organisaatioissa eri aikaa, useista päivistä viikkoihin.

3 LEIPÄJUUSTON VALMISTUSPROSESSI

3.1 Yleiset tuotantovaiheet ja maidon esikäsittely

Pro Ruchtin (sisäinen tietolähde, i.a.) mukaan leipäjuustonvalmistuksen yleiset tuotantovaiheet ovat maidon tarkastus ja esikäsittely, maidon juoksettaminen ja juoksettuminen, juoksettuman paloittelu ja rakeiden muodostuminen, juustorakeiden lämmittäminen ja hämmennys sekä juustomassan lasku, muotitus ja puristus. Maidon esikäsittelyyn kuuluu laadun tarkkailu, maidon jäähdytys, lämmitys tai kuumennus sekä varastointi (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Maidon esikäsittelyyn kuuluu myös juustolaadun mukaan rasvapi-toisuuden standardisointi ja sitä kautta mahdollinen veden lisäys. Kun maito on siirretty valmistus kattilaan, sitä hämmennetään maidon lämpötilan tasaisen jakautumisen mahdollistamiseksi. Liian voimakas hämmentäminen tuottaa vaahtoa ja aiheuttaa rasvojen hajoamista.

3.2 Maidon juoksettaminen ja juoksettuminen

Juuston valmistuksessa maidon valkuaisaine ja rasva konservoituvat (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Erottamiseen tarvitaan juoksettamista, jossa maito muodostuu juoksetteen avulla nestemäisestä juoksettumaksi. Juoksettuma on puolikiinteää massaa ja se leikataan juustorakeiksi, jotta juustomassa erottuu herasta. Raesekoituksessa on paljon valkuaisaineita ja rasvaa sekä hieman kuorittua heraa. Juoksutetta on saatavilla nestemäisenä ja jauheena. Nestemäinen eli juoksutinuute on yleisimmin käytetty juoksuttimen muoto.

Juoksuttaminen on yksi tärkeimmistä vaiheista juuston valmistuksessa ja jos sen tekee väärin, virhe ei ole enää korjattavissa (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Juoksutteen määrä lasketaan juoksetettavan maitomäärän mukaan, jonka jälkeen juoksete sekoitetaan kylmään veteen. Tämä nopeuttaa ja tasoittaa juoksetteen sekoittumista juoksetettavaan maitoon ja tuo lisää aikaa juoksetteen reaktion alkamiseen. Ennen maidon juoksettamista tarkastetaan maidon lämpötila. Juoksetteen lisäämisen jälkeen maitoa voidaan sekoittaa enintään 3–5 min, koska juoksettuminen alkaa välittömästi. Sekoittimet sammutetaan optimaalisen ajan kuluttua. Jos juoksettamisen jälkeen maitoa sekoitetaan liian kauan, juoksettuminen häiriintyy ja aiheuttaa valkoisen heran muodostumista eli juustopölyä.

3.3 Juoksettuman paloittelu ja rakeiden muodostuminen

Juustorakeiden valmistuksessa on tavoitteena yhtenäinen raekoko ja minimi pölynmuodostuminen (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Yhtenäinen raekoko on välttämätöntä heran tasaiselle poistumiselle. Pölyn muodostuminen aiheuttaa tuotantohävikkiä ja huonoa heran poistumista juustosta.

Leikkaus tehdään harppuleikkurin avulla (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Harpussa on kiristettäviä ohuita lankoja, joiden tulee olla kireitä, että saadaan minimoitua juustopölyn muodostuminen. Kun haluttu juustoraekoko on saavutettu harpulla, vaihdetaan sekoitusvälineeksi sekoituskauha. Juustomassan leikkaus tulee tehdä hitaasti. Liian suuri leikkausnopeus aiheuttaa rakeiden repeytymistä ja liian hidas taas aiheuttaa rakeiden siirtelyä kattilassa. Molemmat näistä aiheuttavat juustopölyä. Pehmeille juustoille halutaan suurempia rakeita kuin kovalle juustoille. Kun juustorakeet ovat isompia, niistä vapautuu vähemmän heraa, jolloin rakeiden vesipitoisuus on suurempi.

3.4 Juustorakeiden lämmittäminen ja hämmennys

Jatkuvalla rakeiden hämmentämisellä estetään massan laskeutuminen ja paakkuuntuminen juustokattilan pohjalle (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Sekoituksen aikana juustorakeet jatkavat kiinteytymistä, koska heran poistuminen juustorakeesta jatkuu. Pehmeän juuston valmistuksessa sekoitus tulee olla mahdollisimman hellävarainen, että erittäin lohkokareinen ja pehmeä rae ei rikkoutuisi.

Rakeiden lämmityksellä on tavoitteena synereesin tehostaminen (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Juuston vesipitoisuuteen vaikutetaan lämpötilan valinnalla, sillä mitä korkeampi lämpötila seoksella on, sitä tehokkaampi heran poistuminen juustomassasta on. Lämmityksen tavoitteena on myös ei-toivottujen bakteerikantojen vähentäminen. Bakteerien alentamisella ei ole merkitystä puolikova- ja pehmeiden juustojen valmistuksessa, sillä reasekoituksen tulee olla alhaisempi kuin 45-astetta. Tällöin näiden juustojen valmistuksessa maidon pastörinti on välttämätöntä. Leipäjuuston rakeiden lämpötila-alue on 40–45 astetta.

3.5 Juustorakeen lasku, muotitus ja puristus

Kun juustomassa on lämmitetty haluttuun lämpötila-asteeseen, hämmennetään massaa, että se pysyy tasalämpöisenä (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Kun haluttu kuivumisaste on saavutettu, voidaan aloittaa massan muotitus. Pehmeän- ja tuorejuuston valmistuksessa voi massan rakeet rikkoutua helposti ja aiheuttaa pumpatessa pölyn muodostumista. Massa lasketaan puskuritankkiin tästä syystä mieluiten ilman pumppua vapaasti laskien. Tällä massanlasku tyylillä pudotus korkeus ei saa olla liian suuri, jotta massa ei rikkoutuisi pudotessa. Massaa voidaan siirtää myös käyttämällä erikoispumppuja, jotka ovat hellävaraisempia massalle.

Puskurisäiliö on tankki, jonka pohjalla on sekoitus lavat (Tetrapak i.a.). Puskurisäiliön sekoittimen nopeutta voidaan säätää halutuksi, sillä sekoittamisen voimakkuus on kriittinen tekijä juustomassan ja heran suhteelle. Puskurisäiliön tarkoituksena on pitää juustomassa ja hera tasaisena seoksena, ja mahdollistaa täten tasaisen massan syötön seuraavaan vaiheeseen. Puskurisäiliö mahdollistaa myös jatkuvan massan syötön erien välissä ja pidentää sekoitusaikaa siten, että juustonvalmistuskattila vapautuu uutta juustoerää (pataa) varten. Puskurisäiliö viilentää juustomassa heraseosta. Juustomassa pumpataan puskurisäiliöstä taajuusohjatulla positiivisella syrjäytyspumppulla herarumpuun, joka poistaa ylimääräisen heran juustomassasta siivilöinti tekniikalla. Sitä kautta juustomassa kulkeutuu tyhjennyskolonniin, jossa juusto painautuessa omalla painolla vapauttaa lisää ylimääräistä heraa. Ylimääräinen hera kulkeutuu herankeräys tankkiin.

Puolikovilla juustoilla juustomassa lasketaan suoraan juustomuotteihin tasaisesti, jonka jälkeen juustomuotit menevät puristukseen (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Tuotannon esimiehen Kuivisen (2023) mukaan leipäjuustolla massan puristuminen tapahtuu ennen leikkausta ja muotitusta juustoleikkuri tornissa omalla painollaan. Pehmeiden juustojen kohdalla massan ominaispaino riittää puristukseksi (Pro Ruchti, sisäinen tietolähde, i.a.). Puristuksessa juustosta poistuu ylimääräinen hera ja juusto muotoutuu kiinteämmäksi eli kasvaa umpeen yhtenäiseksi juustomassaksi. Juustomuotilla saadaan juuston ulkonäkö ja muoto halutuksi.

4 TAUSTAA

Ohessa vertaillaan juustolan nykyisiä ja uudistuksen myötä muuttuvia työtehtäviä keskenään. Juustolassa on tällä hetkellä kaksi erilaista tuotantopäivää, uudistuksessa tulee olemaan viisi erilaista tuotantopäivää. Nykyisin on isojen juustojen tuotantopäivä ja siihen lukeutuu 1200–1150-grammaisten juustojen leikkaaminen ja paistaminen sekä 60-gramman juustojen leikkaaminen ja paistaminen käsin. Toisenlaisena tuotantopäivänä leikataan 140-gramman juustoja ja paistetaan ne sekä tarpeen mukaan tehdään 60-gramman juustoja käsityönä. Uudistuksessa näiden mukaan tuotantopäiviin tulee lisänä 60-gramman juustojen valmistus leikkurin avulla. 60-grammaisten juustojen leikkurista ei ole vielä näyttöä tarpeeksi, joten henkilöstötarve suunnitellaan sen mukaan, että niitä leikataan vielä käsin. Leipäjuusto-osasto jakautuu neljään osaan. Niitä ovat yläkerta, alakerta, pakkaamo ja jälkipakkaamo. Yläkerta on alue osastossa, jossa valmistetaan leipäjuusto massa. Alakerta on osaston osa, jossa massa muotoillaan, leikataan ja paistetaan. Pakkaamo on se alue, jossa juusto leikataan kokonaisesta juustosta halutun kokoisiksi paloiksi ja pakataan juustot vakuumiin. Jälkipakkaamo on pakkaamon ulkopuoli, jossa juustopakettit laatikoidaan ja lavataan.

4.1 Keittäjä (yläkerta)

Sisältää liike- ja ammattisalaisuuksia.

4.2 Leikkuri (alakerta)

Sisältää liike- ja ammattisalaisuuksia

4.3 Pakkaamo

Sisältää liike- ja ammattisalaisuuksia.

4.4 Jälkipakkaamo

Sisältää liike- ja ammattisalaisuuksia.

5 TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Tuotantomäärien analysointi

Leipäjuuston tuotantomäärien analysoimista varten tutkittiin valmistuneiden tuotteiden valmistusmääriä vuodelta 2022 ja nämä tiedot on esitetty taulukossa 1. Otantaa oli tarkasteltavana myös tarkemmin viikoilta 47–51. Kyseiset viikot sisältävät sekä sesonki- että normituotantoa. 140-grammaisten juustojen otanta on vuodelta 2023, viikoilta 9–12. 140-grammaisten juustojen tuotettujen kilojen otanta on otettu eri ajalta kuin muiden tuotteiden, koska aikaisemmassa otannassa 140-grammaisten juustojen valmistus oli vasta alkumetreillä, eivätkä valmistusmäärät olleet asettuneet normiin. Viikot 9–12 ovat tarkastelussa siksi, koska tuotannon suunnittelijan (sisäinen tiedonanto, 25.4.2023) mukaan kyseiset viikot vastaavat parhaiten normituotantomääriä 140-grammaisilla juustoilla. Taulukossa 2 on esitetty 140-gramman juustojen tarvittavia tietoja patamäärien laskemiseksi.

Ennen uudistusta tuotteita valmistettiin päivässä useampaa eri kokoa ja tuotetta samanaikaisesti. Uudistuksen jälkeen tuotanto suunnitellaan siten, että tuotantopäivänä valmistetaan yhtä tuotekokoa ja sen koon tuotteita. Vuoden 2022 tuotettujen kilojen mukaan voitiin siis laskea tuotteiden tuotekokojen yhteiskilomäärä. Tällä tiedolla saadaan laskettua teoreettinen patamäärä tuotantopäivälle, kun valmistetaan vain yhden juustokoon tuotteita. Tällä menetelmällä saadaan myös selvitettyä, kuinka tuotantopäivät tulevat asettumaan viikko tasolle. Tuotantopäivien valmistettavien patamäärien selvitettyä, voidaan suunnitella henkilöstötarve tuotantopäiville.

Tuotantomäärät oli esitetty annetussa tuotannonohjausjärjestelmän ”tuotantomäärät ja -kilot” listassa tuotekohtaisesti. Vuoden 2022 tuotettujen kilojen tiedonannossa oli tuotekohtaisesti tietoja, kuinka monta kappaletta tuotetta on tilattu ja kuinka paljon tuotetta on valmistettu vuonna 2022. Taulukossa oli laskettu tuotettujen tuotteiden kappalemäärien kilot sekä tilausten täyttyminen suhteessa valmistettuihin kiloihin prosentuaalisesti. Taulukossa 1 on esitetty yhteenveto pakkauskokojen tuotemääristä ja vuoden valmistetuista kiloista. Taulukossa 1 on myös laskettu, kuinka vuoden kilot jakautuvat 52 viikolle keskimäärin. Viikon patamäärät tuotekoko kohtaisesti on laskettu viikossa valmistettavien kilojen mukaan.

Taulukko 1. Valmistuskilot pakkauskokojen mukaan. Otanta vuodelta 2022.

Pakkauskoko	Tuotteita/koko (kpl)	Valmistus vuodessa (kg)	Kiloa/viikko	Patoja/viikko
1 kg	4	28 823	554	3
500 g	8	106 579	2 050	11
300 g	6	274 147	5 272	28
60 g	5	75 418	1 450	9
salaattijuusto	3	68 410	1 316	7
vesisalaatti	1	16 383	315	2

Yksi pata leipäjuustoa valmistetaan 1200 litrasta maitoa. Tällöin padan laskennallinen juustomassan kilomäärä on 190 kg. Taulukon 1 pakkauskokojen padat ovat 1200 litran suuruisia, paitsi 60-grammaisilla juustoilla pata valmistetaan 1000 litrasta maitoa. Tuhannen litran padan laskennalliset kilot ovat 158,33 kg. Pikkujuustojen (60 g) padan litramäärä on pienempi, koska se määrä mahtuu sopivasti kahteen pikkujuustomassakärryyn. Muut tuotteet leikataan leikkuritornin kautta, jolloin padan koko voi olla suurempi. Patojen määrä on laskettu siis siten, että kokonaisten, puolikkaiden, kolmasosien, 140-grammaisten, salaattijuustojen ja vesisalaattien valmistettavat kilot viikossa on jaettu 190 kilolla. Tällöin saadaan tulos, kuinka monta pataa tulee valmistaa, että tarvittavat kilot saadaan valmistettua. Pikkujuustoilla (60 g) valmistettavat kilot on jaettu 158,33 kilolla, jotta saadaan tuuhainen litran padan määrät selville.

Taulukko 2. Valmistuskilot 140-gramman tuotekoolla. Otanta vuodelta 2023, vk 9–12.

Pakkauskoko	Tuotteita yht.	Valmistus kiloina yht. (kg)	Kiloa/viikko	Patoja/viikko
140 g	3	6 828	1 707	9

140-grammaisten juustojen pakkausmäärät olivat merkitty kappalemäärinä annetussa tuotannonohjausjärjestelmän myyntitilauksien tiedonannossa. Tuotetuista kappalemääristä saatiin laskettua valmistetut kilot siten, että kappalemäärä kerrotaan yhden juuston painolla eli 0,140 kilolla. Viikkojen 9–12 laskettujen valmistettujen kilojen tulos on ilmoitettu taulukossa 2 kohdassa valmistus kiloina yhteensä. Tämä tulos on jaettu neljällä, jolloin saadaan tulokseksi keskiarvokilot viikossa. Viikon kilojen mukaan on laskettu laskennallisesti valmistettava patamäärä jakamalla viikon kilot 190 kilolla.

5.2 Työpäiväkirjojen tutkiminen

Työpäiväkirjoista tutkittiin aikaisempia työaikoja leipäjuusto-osastolla ja analysoitiin niitä uudistusta vastaavaksi. Työaikakirjauksista löytyy paljon tietoa varsinkin leipäjuuston valmistuksesta. Esimerkiksi aamulla menee 2 h aikaa alkuvalmisteluihin ennen kuin massa saadaan leikkausvaiheeseen ja paistettavaksi. Illalla pesuihin ja valmisteluihin menee noin 3–4 h riippuen työmäärästä ja joutuisuudesta. Juustolan työpäiväkirjauksissa on tarkkoja tietoja tuotanto prosessin aloitus- ja lopetusajoista. Työpäiväkirjoissa on merkittynä työpäivän aloitusaika, paiston aloitus- ja lopetusaika ja työpäivän lopetusaika. Kun juustolassa on merkitty paistolinjan lopetusaika, niin siitä ajasta menee noin 80 minuuttia, kun viimeiset juustot ovat pakkaamossa. Työpäiväkirjoista on kerätty tietoa taulukkoon 3. Pakkaamosta ei ole saatavilla yhtä tarkkaa tuotantopäiväkirjaa. Pakkaamon kirjaukset keskittyvät pakattuihin määriin ja kiloihin.

Taulukko 3. Helmikuun valmistuspäiväkirjan merkintöjä

Helmikuun isojen juustojen valmistuspäivät + pikkujuustot						
Valmistuspäivä	Työaika	Tuottava aika	Päivävarkio aika	Siivous aika	Linjan lopetus aika (klo)	Viimeiset juustot pakkaamossa (klo)
2.2.	17 h	10h 18min	6h 42min	4h 30min	17:30	18:50
6.2.	15h 50min	9h 24min	6h 26min	3h 45min	16:55	18:15
9.2.	16 h	9h 09min	6h 51min	4h 40min	16:20	17:35
13.2.	15h 45min	9h 20min	6h 25min	4h 15min	16:30	17:50
16.2.	15h 25min	9h 05min	6h 20min	4h 05min	16:20	17:40
20.2.	16 h	9h 12min	6h 48min	4h 35min	16:25	17:45
23.2.	15h 35min	9h 17min	6h 18min	4h 05min	16:30	17:50

Siivousaika on laskettu sen mukaan, kuinka kauan paistolinjan lopetuksesta on kulunut aikaa tuotantopäivän loppumiseen. Taulukossa 3 työaika on se aika, kuinka kauan on tuotantopäivä kestänyt leipäjuuston valmistuksessa tuotantopäivän aloituksesta loppuun.

Taulukkoon 3 on siirretty tarvittavia tietoja leipäjuuston valmistuksen tuotantopäiväkirjoista. Taulukossa on merkitty tuotantopäiväkohtaisesti kokonaistyöaika ja kauanko tuotteen tuottamiseen on kulunut aikaa leipäjuuston valmistuspuolella. Muu työaika on sitä aikaa, kun ei tuoteta tuotetta eli alkuvalmistelut ja loppusiivoukset yhteensä. Linjan lopetusaika on se

aika, kun juustojen paistaminen on lopetettu ja viimeiset juustot siirtyvät pakkaamoon. Tällöin leipäjuuston valmistuspuolella voi aloittaa siivoamisen. Pakkaamossa aloitetaan siivoaminen aikaisintaan 80 minuutin kuluttua siitä, kun viimeiset juustot ovat tulleet uunista.

5.3 Koneajat

Uudistuksessa juustoja tuotetaan vakuumipakkauskoneen maksimi pakkausnopeuden mukaan. Ennen uudistusta leipäjuuston valmistuspuolella juustoja on leikattu siihen tahtiin, että pakkaamossa on voitu pakata useampaa tuotetta samanaikaisesti. Ennen uudistusta kolmasosien valmistusnopeus on liian korkealla pakkauskoneen nopeuteen nähden. Leipäjuuston valmistuksen kesto juoksetuksesta massan laskuun on noin tunti. Massan valmistus on porrastettu juustolan alakerran leikkurin nopeuden mukaan. Tuotannon kannalta uudistuksessa massan laskuaikojen välit tulevat muuttumaan hieman.

5.3.1 Leipäjuuston muotitus leikkuri

Leipäjuuston muotitusleikkurin nopeus selvitettiin mittaamalla, kuinka tiheästi leikkurilta tulee muotitettu juusto. Tulokset ovat esitetty taulukossa 4. Leikkurin leikkaussäädöt olivat mittaushetkellä nopeimmalla säädöllä. Mittaus suoritettiin niin, että kun muotitettu juusto saapui punnitus alustalle, aloitettiin ajanotto ja kun seuraava juusto siirtyi punnitusalustalle, ajanotto lopetettiin. Aikoja otettiin kymmenen kappaletta ja niistä tuloksista voidaan laskea keskiarvo, joka kuvaa parhaiten, kuinka nopeasti juustolan muotitusleikkurilla voidaan leikata juustoja. Taulukon 4 tuloksista laskettu keskiarvo on 6,992 sekuntia. Tällöin pyöristetysti 7 sekunnin välein leikkuri muotittaa juuston. Tällä leikkausnopeudella saadaan 1200 litran leipäjuustopata leikattua 25 minuutissa, jos leikkurilla leikataan 1200-gramman juustoja. Padan leikkaamiseen kuluu aikaa 27 minuuttia, jos leikataan 1150-gramman juustoja. Näiden tulosten avulla voidaan laskea yhtälön avulla patojen leikkauksen kestoajat, kun halutaan pakkauskoneille tiettyyn tahtiin leikata juustoja. Juustokokojen leikkaustahdit on määritelty taulukossa 5.

Taulukko 4. Muotitusleikkurin mittaustulokset

Muotitusleikkurin nopeuden mittaustulokset sekunteina (s)									
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
7,07	7,02	6,95	6,94	6,86	6,63	7,10	7,25	7,32	6,78

5.3.2 Uunien paistonopeus

Uunien nopeus isojen juustojen paistossa on 1.4 m/min uunin molemmilla radoilla. Uunit ovat pituudeltaan noin 3–4 m eli juustot ovat paistossa noin 5–6 min. Pikkujuustojen ja 140 grammaisten paistonopeus on nopeammalla (2.0 m/min), sillä ne paistuvat paremmin pienemmän paisto pinta-alan vuoksi. Uudistuksessa uunien nopeus säädetään sen mukaan, kuinka nopeasti leikkurista tulee muotitettuja juustoja.

5.3.3 Pikkujuustopakkauskoneen nopeus

Pakkaamon pikkujuustopakkauskoneen nopeus on ilmoitettu yksikössä tahtia/min. Tämä tarkoittaa sitä, että pakkauskone tekee annetun tahtimäärän minuuttiin. Jos pakkauskoneen nopeus on 6 tahtia/min, niin kymmenen sekunnin välein kone tekee liikkeen. Pikkujuusto pakkauskoneen maksimi nopeus on 6.2 tahtia/min. Tällöin kone tekee vakuumi kalvoon yhdeksän pikkujuuston kokoista muottia 9,6 sekunnin välein. Yhdessä pikkujuuston paistomuotissa on kahdeksan juustoa. Tällöin minuutissa saa pakattua 6,9 paistomuotillista pikkujuustoja. Pikkujuustoja tulee siis leikata paistomuotillinen 8,7 sekunnin välein eli 200 muottia 28 minuutissa. Pikkujuustojen pakkauskone on tarpeeksi nopea, kun leikataan pikkujuustoja käsin. Työntekijän keskimääräinen joutuisuus pikkujuustojen muotituksessa on alle 200 muottia puolessa tunnissa, jos toinen työntekijä leikkaa pikkujuustot valmiiksi muotittajalle.

5.3.4 Isojen juustokokojen pakkauskoneiden nopeus selvitys

Pakkauskoneiden nopeuksien selvittämiseksi tehtiin tutkimus, jonka avulla selvitettiin kuinka monta juustoa kone pakkaa minuutissa. Tutkitut laitteet olivat kolmasosien, puolikaiden ja kokonaisten pakkauskoneet. Mittaus aloitettiin niin, että pakkauskoneen

käyttäjälle ilmoitettiin, että hänen työtään mitataan ja että tarkoituksena on tutkia pakkauskoneen pakkausnopeutta. Mittaus tehtiin siten, että ajastimeen laitettiin minuutin aika ja ajastin käynnistettiin, kun ensimmäinen juusto laitettiin pakkauskoneeseen. Minuutin aikavälille laskettiin ne juustot, jotka ehtivät pakkauskoneeseen minuutin sisällä. Mittauksia tehtiin jokaisesta koneesta kolme rinnakkaismittausta. Taulukossa 5 on esitetty mittaustulokset.

Taulukko 5. Leipäjuustopakkauskoneiden pakkausnopeus minuutissa

Pakkaus-kone	mittaus (järj.nro)	aika (min)	juustoa (kpl)	Juuston syöttö koneeseen (s)	Kokonaisten leikkaus nopeus
Kokonaiset	1.	1	8	7,5	7,5
	2.	1	8		
	3.	1	8		
Puolikkaat	1.	1	19	3,2	6,3
	2.	1	19		
	3.	1	19		
Kolmasosat	1.	1	20	2,7	8,2
	2.	1	22		
	3.	1	21		

Kokonaisten ja puolikkaiden pakkauskoneilla tuli jokaisella mittaukskerralla sama tulos. Kokonaisten ja puolikkaiden koneella mittaus tehtiin siten, että kone oli automaattilla. Kolmasosilla mittaustuloksissa on hajaumaa. Kolmasosien tulosten hajauma johtuu siitä, kun pakkauskonetta täytettiin annostelu -ohjelmalla linjalta tulevien juustojen tahtiin. Linjalta pakattiin kolmasosia tasaiseen tahtiin, niin että ei tullut koneelle merkittävää odotusaikaa. Pakkauskoneiden pakkausnopeus tulosten mukaan voidaan laskea, kuinka tiheästi leipäjuuston valmistuspuolen leikkurin tulee leikata kokonaisia juustoja siten, että nopeus vastaisi pakkauskoneen nopeutta.

Kokonaisten pakkauskone pakkasi kahdeksan juustoa minuutissa. Tämä tarkoittaa sitä, että pakkauskoneeseen laitettiin juusto 7,5 sekunnin välein. Jotta kokonaisia voidaan pakata koneen maksiminopeudella, niin leipäjuuston valmistuspuolen leikkurin tulee muotittaa juustoja 7,5 sekunnin välein.

Puolikkaiden pakkauskone pakkasi 19 juustoa minuutissa, eli pakkauskoneeseen laitettiin juusto 3,2 sekunnin välein. Leipäjuuston valmistuspuolen leikkurilla leikataan kokonaisia

juustoja, joten pakkaamon leikkuri puolittaa kokonaisen juuston. Tällöin kone pakkasi 9,5 kokonaista juustoa minuutissa. Tämän vuoksi juustolan leikkurin tulee muotittaa juusto 6,3 sekunnin välein.

Pakkauskone pakkasi kolmasosia parhaimmillaan 22 kappaletta minuutissa. Tällöin koneeseen sai syöttää juustoja 2,7 sekunnin välein. Pakkaamon leikkuri leikkaa kokonaisen juuston kolmeen osaan, kun halutaan pakata kolmasosia. Kun kolmasosia pakattiin 22 kappaletta, niin se on kokonaisina 7,3 kappaletta minuutissa. Leipäjuuston valmistuspuolen leikkurin tulee leikata juustoja tällöin 8,2 sekunnin välein.

Mittaustulosten mukaan kilon juustoja voidaan leikata puoli sekuntia hitaammalla kuin leikkurin maksiminopeus. Puolikkaita voitiin pakata valmistuspuolen leikkuria puoli sekuntia nopeammin. Leikkurin nopeutta ei saa 7 sekuntia nopeammaksi. Kolmasosien tuloksien mukaan patojen laskuväliä tulee pidentää hieman. Valmistuspuolen leikkurista pitää tulla muotitettu juusto 8,2 sekunnin välein, että voidaan pakata kolmasosia koneen maksimi pakkaustahdissa. Taulukossa 6 on koottu koneiden pakkausnopeudet ja laskettu kauanko pakkauskoneen nopeuden mukaan kuluu aikaa yhden padan leikkaamiseen. Leipäjuuston valmistuksen leikkuri leikkaa 140-grammaisista juustoista neljä kappaletta per muotti. Ennen uudistusta 140-grammaisten juustojen leikkausnopeus on asetettu pakkauskoneen nopeuden mukaiseksi.

5.4 Vesisalaatin ja salaattijuuston valmistusajan määrittäminen

Tutkittiin salaattijuuston ja vesisalaatin leikkaamisen ja pakkaamisen kuluvaa aikaa. Kilon annosrasia pakkaus nopeuden tutkimuksessa mitattiin aikaa annosrasian täytöstä ja suojakaasukone vaiheesta. Vesisalaatin pakkauksen tutkimukseen sisällytettiin juuston pussitus, suolaveden lisäys ja saumausaika. Kahden kilon annosrasioita tulee vuoden kilojen mukaan pakata viikossa keskimäärin 1330 kiloa. Vesisalaattia tulee pakata viikossa vuoden kilojen mukaan 315 kiloa.

Annosrasia pakkauksessa tarkastelussa oli, kuinka kauan menee aikaa neljän kilon pakkaamiseen. Salaattijuustoja valmistetaan siten, että juusto kuutioidaan automaatti leikkurilla astiaan. Kuutiointiastiasta työntekijä ottaa kauhalla juustokuutioita ja annostelee ne

annosrasioihin puntarin avulla. Yhteen annosrasiaan tulee kaksi kiloa juustoa. Kun rasia on täytetty, laitetaan se suojakaasupakkauskoneeseen. Laite laittaa rasialle kalvon ja tietyn pitoisen suojakaasun. Aikaa otettiin niin, että ajanotto aloitettiin siitä, kun työntekijä aloitti ottamaan kauhalla juustokuutioita annosrasiaan. Mittauksen aikana täytettiin kaksi annosrasiaa eli yhteensä neljä kiloa. Ajanotto lopetettiin siihen, kun viimeinen rasia voitiin ottaa suojakaasukoneesta ulos. Työntekijä, joka pakkasi ajanottohetkellä oli joutuisuudeltaan kokenut ja aikaa työntekijällä meni minuutti neljän kilon pakkaamiseen. Haastateltiin työntekijää (Pakkaamon työntekijä haastattelu, 10.5.2023), kuinka kauan neljän kilon massan kuutioimiseen menee aikaa ja hän arvioi, että siihen menee aikaa puoli minuuttia. Leipäjuuston kuutiointi voidaan hoitaa yhtäaikaaisesti pakkauksen aikana, jos työpisteellä on kaksi työntekijää. Keskiarvoisten kilojen mukaan annosrasioita valmistetaan 1330 kiloa viikossa. Kun pelkästään kuutiodaan 1330 kiloa juustoa yhtäjaksoisesti, siihen kuluu aikaa 2 h ja 47 minuuttia. Kyseisen kuutiodun kilomäärän pakkaamiseen kuluu aikaa 5 h ja 33 minuuttia, kun neljä kiloa pakataan minuutissa.

Vesisalaatti pakkauksessa mitattiin, kuinka kauan menee aikaa yhdellä työntekijällä vesisalaatti pusseihin juustokuutioiden annostelussa. Toisessa mittauksessa tutkittiin vesisalaattijuustopussien täyttöaikaa suolavedellä ja pussin saumausta yhteensä. Juustokuutioiden annosteluun yhdeksään vesisalaattipussiin meni aikaa 3 min 15 s yhdellä työntekijällä. Tämä aika puolittuu, kun pussituksen hoitaa kaksi työntekijää. Yhdellä työntekijällä 315 kilon pussitukseen kuluu aikaa yht. 1 h 46 min, jos pussitus hoituu ilman ylimääräisiä taukoja. Kahdella työntekijällä pussitukseen kuluu aikaa 53 min. Nämä ajat on laskettu sen mukaan, että juustot on kuutioitu valmiiksi. Yhdeksään pussiin suolaveden lisäys ja pussien saumaamiseen kului aikaa 2 min ja 45 s. Yhdellä työntekijällä tämän mukaan kuluu aikaa 315 kiloon 1 h 36 min. Salaattijuuston pussituksen voisi hoitaa siten, että pussituksen alussa työpisteellä on kaksi työntekijää. Toinen annostelee juustokuutiot ja toinen vaihtaa täysinäisen pussin tyhjään. Kun pusseja on täytetty pöytä täyteen, voi pussin vaihtaja siirtyä valmiiksi täytettyjen pussien kanssa suolavesi pisteelle ja juustokuutioiden annostelija jatkaa annostelua yksin. Jos kahdeksan kilon juuston kuutioimiseen menee aikaa minuutti, niin vesisalaattien juustot on kuutioitu 40 minuutissa. Leipäjuuston kuutioija voi siirtyä auttamaan juustokuutioiden annostelijaa pussituksessa. Työaika laskuihin lasketaan vesisalaattien pakkaamisen aika siten, että juustokuutioiden annostelun hoitaa yksi

työntekijä ja suolaveden lisäyksessä ja pussien saumauksessa on yksi työntekijä. Vesisalaattien tekoon voidaan varata aikaa kaksi tuntia, jos valmistetaan 315 kiloa juustokuutioita.

Kuutioitavan juuston lämpötilan tulee olla alhaisempi kuin pakattavan. Tämän vuoksi salaattijuustoksi meneviä juustoja tulee kerätä linjalta juustokärryihin. Yhteen kärryyn mahtuu sata muotillista juustoja. Yhden kärryn täyttymiseen menee aikaa alle 15 minuuttia. Juustot siirretään jäähtymään kylmiöön 45 minuutiksi, jonka jälkeen juustot ovat valmiita kuutioitavaksi. Kuutioitaviksi menevien juustojen keräämiseen linjalta kuluu aikaa neljä tuntia. Leipäjuuston kuutioija kerää juustomuotteja kärryihin ensimmäisen tunnin aikana. Kun ensimmäinen juustokärry on kuutiointi valmis, juuston valmistuspuolen työntekijä jatkaa juustomuottien keräämistä, että kuutioija voi aloittaa kuutioimisen. Kun kokonaisten juustojen pakkaus päättyy klo 8:20, niin juustojen kuutiointi alkaa siitä tunnin päästä klo 9:20. Kuutiointiin alkaessa vesisalaattia voidaan aloittaa pakkaamaan. Vesisalaatin jälkeen pakataan annosrasioihin menevät juustokuutiot. Taulukkoon 8 on laskettu tuotantopäivän päättymisaika pakkaamon ja jälkipakkaamon puolella.

5.5 Laite muutoksista aiheutuvat aika muutokset

Selvitettiin leipäjuustolinjan poisjäävät laitteet sekä minkälaisia tulee tilalle. Tämän avulla pystytään määrittämään työtehtäviä analysoiden nykyisiä työtehtäviä. Uudistuksessa siivoukseen ja alkuvalmisteluihin vaikuttava muutos tulee, kun pakkaamon leikkuri poistetaan. Tämä vaikuttaa merkittävästi pakkaamon puolen alku- ja loppuvalmisteluihin, sillä leikkuri sisältää paljon osia. Tämän vuoksi kasa, purku ja pesu vievät vähän yli puolet valmisteluajoista. Pakkauskoneiden valmisteluihin ja siivoukseen menee vähemmän aikaa kuin leikkurin. Kahden työntekijän haastattelussa (Pakkaamon työntekijä haastattelu, 9.5.2023), työntekijät totesivat, että kahden pakkauskoneen kasaamiseen ja muovinajoon kuluu noin tunti aikaa. Työntekijät totesivat myös, että kahden pakkauskoneen pesuvalmisteluihin ja pesemiseen kuluu aikaa kaksi tuntia kahdelta työntekijältä. Juustolan muutos valmisteluajoihin tulee siinä, kun aamulla ei enää tarvitse puhdistaa muotteja käsin. Muottien puhtaaksi hinkkaamisen tilalle tulee noin 200 muotin syöttäminen käsin tuotantolinjalle. Muottien liotusta pesuaineessa, muutetaan siten, että muottien huuhtelu

pesuaineesta riittää puhdistukseksi. Muottien syöttämiseen tuotantolinjalle menee aamusta noin 15–30 min joutuisuuden mukaan.

5.6 Siivousajan määrittäminen

Haastateltiin pakkaamon työntekijää (Pakkaamon työntekijä haastattelu, 3.4.2023), että kuinka kauan menee loppu siivoamisessa. Pakkaamon työntekijän mukaan kahdella ihmisellä menee 4 h ja kolmella 2,5 h. Pakkaamon nykyinen leikkuri tulee poistumaan uudistuksessa ja leikkurin korvaa yksinkertaisempi laite, joka ei sisällä yhtä paljon pestäviä osia. Jos isoa leikkuria ei ole, niin pakkaamon puolen laitteiden ja tilojen pesuun menee kahdelta työntekijältä kaksi tuntia. Koska juustoja pakataan uudistuksessa suoraan hihnalta pakettiin, pöytiä ei sotkeennu yhtä monta. Juustolan puolella oman kokemuksen ja työaikamerkintöjen mukaan menee noin 3–4 h tuotannon lopettamisesta työpäivän lopetukseen. Tälle ajalle ei ole muutoksia, sillä pestävien laitteiden määrä ei muutu ja kiertopesuihin kuluu aikaa yhteensä 4 h.

6 TULOKSET

6.1 Henkilöstön tarve uudistuksen jälkeen

Tuotettujen kilojen perusteella saatiin laskettua viikon aikana valmistettavat patamäärät. Patojen leikkaukseen kuluva aika on laskettu menetelmä osion tulosten mukaan. Patojen määrän ja leikkausaikojen mukaan voidaan suunnitella henkilöstömäärä tuotantopäiville. Suunniteltavat tuotantopäivät sisältävät pikkujuustoja, 140-grammaisia, puolikkaita, kolmasosia, kokonaisia ja salaattijuustoja. Kokonaisten, puolikkaiden ja kolmasosien tuotantopäivät ovat laskettu henkilöstön määrittämisessä sen mukaan, että padat leikattaisiin 1150-grammaisina. Tämä siksi, koska 1150-grammaisten juustojen leikkaamiseen menee hieman kauemman aikaa kuin 1200-grammaisten juustojen leikkaamisessa. Tuotantopäivinä tietyt padat leikataan tietyllä koolla sen mukaan, mitä tuotetta pakataan sillä hetkellä. Tuotantopäivän laskeminen pienimmällä leikkausko'illa varmistetaan se, että tuotantopäivä on mahdollista suorittaa lasketussa ajassa. Taulukossa 6 on laskettu, kuinka kauan kuluu aikaa yhden padan leikkaamiseen, sen mukaan, millä nopeudella leikkuri muotittaa juuston.

Taulukko 6. Yhden padan muotitus aika tulokset

Pakkauskoko	Leikkauskoko (g)	Muotitus nopeus (s)	Padan leikkausaika (min)
Kokonaiset	1200	7,5	26,8
	1150	7,5	28,9
Puolikkaat	1200	6,3	22,5
	1150	6,3	24,3
Kolmasosat	1200	8,2	29,3
	1150	8,2	31,6
Salaattijuustot	1200	7,5	26,8

Taulukossa 7 on laskettu, kuinka kauan viikossa valmistettavien patojen leikkaamiseen kuluu aikaa. Lasku on suoritettu siten, että yhden padan leikkausaika on kerrottu patojen määrällä ja tulos on ilmoitettu tunteina. Ajoissa ei ole otettu huomioon tuotevaihtoja. Kolmasosia tulee tehdä viikossa 28 pataa ja aikaa tällöin kuluu pienemmällä leikkauskoolla lähemmäs 15 tuntia, että padat saataisiin leikattua. Tuotantopäivästä tulee pitkä, jos leikataan 28 pataa yhtenä tuotantopäivänä. Kolmasosien tuotantopäivää ei voi jakaa kahdelle

tuotantopäivälle, sillä silloin tuotantoviikosta tulisi kuusipäiväinen. Tuotantoviikon pituuden tulee pysyä viidessä päivässä.

Taulukko 7. Patojen leikkaukseen kuluvia aikoja.

Pakkauskoko	Leikkauskoko (g)	Patojen määrä/vk (kpl)	Patojen leikkausaika
Kokonaiset	1200	3	1h 20min
	1150	3	1h 27min
Puolikkaat	1200	11	4h 08min
	1150	11	4h 27min
Kolmasosat	1200	28	13h 40min
	1150	28	14h 45min
Salaattijuustot	1200	7	3h 08min
Vesisalaatti	1200	2	0h 53min

Taulukossa 8 on koottu kellonaikoja, koska valmistuspuolella, pakkaamossa ja jälkipakkaamossa loppuu juustojen tuotantoaika. Leikkauksen lopetusaikaan on lisätty 15 minuuttia. Tällöin viimeiset juustot on saapunut pakkauskoneelle. Pakkauksen lopetusaikaan on lisätty 20 minuuttia. Siinä ajassa jälkipakkaamossa on viimeiset paketissa olevat juustot. Kokonaisten juustojen leikkauksen lopetusaikaan on lisätty 10 minuuttia pakkauksen muovin vaihdon vuoksi. Kokonaisia voi pakata vain yhdellä pakkauskoneella. Puolikkailla ja kolmasosilla on käytössä kaksi konetta, jolloin muovi on vaihdettu seuraavaa tuotetta varten valmiiksi vapaaseen koneeseen tuotevaihtoa valmiiksi. Taulukossa 8 on laskettu kokonaisten, puolikkaiden ja kolmasosien lopetusajat sen mukaan, että leikkaaminen alkaa klo 7.00. Salaattijuustojen ja vesisalaattien lopetusajat on laskettu kokonaisten lopetusajan mukaan siten, että salaattijuustojen leikkausaika on lisätty kokonaisten lopetuskellon aikaan. Kokonaisten ja salaattijuustojen leikkauksen väliin laitetaan 10 min tauko, jotta saadaan kokonaiset ajettua koneesta jälkipakkaamoon ja tulee aikaa siirtyä salaattijuustoleikkurille. Taulukkoon 9 on koottu kellon aikoja siitä, koska valmistuspuolella, pakkaamossa ja jälkipakkaamossa loppuu kolmasosien tuotantoaika. Kolmasosien ajat ovat ilmoitettu eri taulukossa, sillä niiden leikkaaminen aloitetaan tunnin aikaisemmin suuren tuotanto määrän vuoksi.

Taulukko 8. Tuotannon lopetusaikoja isoilla juustoilla, jos leikkaus aloitetaan klo 7.

Pakkauskoko	Leikkauskoko (g)	Leikkauksen lopetusaika	Pakkauksen lopetusaika	Jälkipakkauksen lopetusaika
Kokonaiset ja salaattijuustot	1200	12:21	17:00	18:00
	1150	12:28	17:00	18:00
Puolikkaat	1200	11:08	11:23	11:43
	1150	11:27	11:42	12:02

Taulukko 9. Kolmasosien tuotannon lopetusajat, jos leikkaus aloitetaan klo 6.

Pakkauskoko	Leikkauskoko (g)	Leikkauksen lopetusaika	Pakkauksen lopetusaika	Jälkipakkauksen lopetusaika
Kolmasosat	1200	19:40	19:55	21:15
	1150	20:45	21:00	22:20

Taulukkoon 10 on laskettu leipäjuuston valmistuspuolen, pakkaamon ja jälkipakkaamon siivouksen lopetusaikoja. Henkilöstön tulee suunnitella siten, että työntekijöitä on riittävästi siivouksessa ja että työajat tulee täyteen taulukon 9 kellonaikoihin mennessä. Siivousaikojen päättymisajat on laskettu siten, että taulukon 8 aikoihin on lisätty siivoukseen kuluva aika eri osaston osioissa. Valmistuspuolen siivoukseen on laskettu kuluvan aikaa 4 tuntia, jos kaksi työntekijää on siivoamassa. Pakkaamon siivouksiin kuluu kaksi tuntia, jos on kaksi työntekijää siivoamassa. Salaattijuustopäivinä kuutiointikoneen peseminen lisää pesuaikaan noin puoli tuntia lisää. Jälkipakkaamon loppu järjestelyihin on arvioitu kuluvan aikaa tunti. Kolmasosien tuotantopäivänä iltavuoron työaika voisi alkaa klo 16. Kun pakkauskoneet on saatu siivottua, pakkaamon siivoojat siirtyvät auttamaan valmistuspuolen siivouksessa.

Taulukko 10. Siivousaikojen päättymisajankohtia.

Pakkauskoko	Leikkauskoko	Valmistuksen siivous loppuu	Pakkaamon siivous loppuu	Jälkipakkaa- mon siivous loppuu
Kokonaiset ja salaattijuusto	1200	16:21	18:30	19:00
	1150	16:28	18:30	19:00
Puolikkaat	1200	15:08	13:23	12:43
	1150	15:27	13:42	13:02
Kolmasosat	1200	23:40	21:55	22:15
	1150	00:45	23:00	23:20

6.2 Pikkujuustopäivä 60 g

Pikkujuustojen (60 g) tuotantopäivä on laskettu sen mukaan, että pikkujuustot leikataan vielä käsin. Tämä siksi, koska pikkujuuston automaattisesta leikkauksesta ei ole tarpeeksi näyttöä. Laitetta ei ole vielä testattu. Pikkujuustoja tulee valmistaa yhdeksän padallista yhden tuotantopäivän aikana, jotta tilaukset täyttyisivät. Pikkujuustojen patakoko on 1 000 litraa. Yhdeksästä padasta saadaan 18 pikkujuustokärryllistä juustoa. Yhden pikkujuustokärryn leikkaamiseen käsin menee maksimissaan puoli tuntia, jos kaksi työntekijää leikkaa yhdessä. Tällöin 18 kärryn leikkaamiseen menee tuotantopäivänä yhdeksän tuntia aikaa, jos leikataan ilman taukoja. Tuotantopäivänä lasketaan ensimmäinen pata klo 7, niin klo 8 on ensimmäinen pikkujuustokärry leikkausvalmiina. Jos pikkujuustojen leikkaus hoituu päivän aikana ilman ongelmia, niin ne on leikattu klo 17 mennessä. Pikkujuustopakkauskohteita on pakkaamossa yksi, jolloin tuotteiden välillä on otettava huomioon muovien vaihto. Muovin vaihtoon menee noin 10 min. Pakkauskoneella pakataan kolmea eri tuotetta eli on kolme eri muovia. Tällöin muovien vaihdolle on varattava vähintään 30 minuuttia aikaa tuotantopäivästä. Eli leikkauksen lopetus aika siirtyy puoli kuuteen. Tällöin iltavuorolle jää 3.5 tuntia aikaa loppusiivouksiin ja kiertopesuihin.

Pikkujuustokärryjä on käytettävissä neljä kappaletta. Yksi 1000 litran pata mahtuu kahteen pikkujuustokärryyn ja pikkujuustojen painautumisaika on noin 50 – 60min. Ensimmäinen padan lasku kärryihin 1 ja 2 on kello 7 ja sen padan leikkaamisen voi aloittaa noin kello 8.00. Tällöin seuraavan padan voi laskea kärryihin 3 ja 4 kello 8. Tämä tahti mahdollistaa sen että, kun kärryt 1 ja 2 on saatu leikattua, niin kärryt 3 ja 4 ovat valmiina leikattavaksi.

Patoja lasketaan tällöin tunnin välein, jolloin keittäjällä on mahdollista käydä tauolla ilman tauottajaa. Pikkujuustot ovat pakkaajilla noin 15 minuutin kuluttua leikkaamisen aloittamisesta. Pakkaajille riittää alkuvalmisteluihin tunti aikaa ennen pakkausta. Vakuumpakkaajilta pikkujuustot ovat jälkipakkaajalla noin 80 minuutin kuluttua. Taulukoon 11 on merkitty henkilöstön työajat 60-gramman juustojen tuotantopäivälle.

Taulukko 11. 60-gramman juustojen tuotantopäivän henkilöstötarve

klo	Työtehtävä	Tehtäväkuvaus
5	Aamukeittäjä	Tuotantotilojen alkuvalmistelu ja massan valmistus
6	Tauottaja	Muottien pesu ja aamuvalmistelut. Klo 7 pikkujuustojen ensimmäinen lasku. Päästää aamukeittäjän klo 13
7.30	Pakkaaja 1	Valmistele pakkauskoneet ja aloittaa pakkaamisen noin klo 8.20
8	Leikkaaja 1	Aloittaa pikkujuustojen leikkaamisen
8	Leikkaaja 2	Aloittaa pikkujuustojen leikkaamisen
9	Jälkipakkaaja 1	Valmistele laitteet ja jälkipakkaamon tuotannolle valmiiksi. Pakkaus alkaa noin klo 9.40
9.30	Pakkaaja 2	Tauottaa pakkaaja 1:sen ja on apuna pakkauksessa
10	Väli vuoro	Hoitaa tauotukset ja varmistaa työnkierron pikkujuustojen leikkuussa
12	Pakkaaja 3	Tauotusta, pakkaamista ja pakkauskoneen peseminen ja siivousapu valmistuspuolella
12	Jälkipakkaaja 2	Tauotusta, pakkaamista ja jälkipakkaamon järjestely
14	Iltakeittäjä	Jatkaa massan valmistusta. Valmistuspuolen siivoaminen
14	Leikkaaja 3	Päästää tauottajan klo 14 ja jatkaa leikkaamista. Valmistuspuolen siivoaminen

6.3 140 g juustopäivä

140-grammaisten juustopäivänä tuotantopäivän maksimi patamäärä on 11 pataa, jos kaksi työntekijää saapuu iltavuoroon juustolan valmistuspuolelle klo 14. 140-gramman leipäjuustot leikataan automaattisella leikkurilla. Patojen litrakoko on 1200 litraa ja yhden padan leikkaamiseen menee 50–60 min. Kun ensimmäinen pata lasketaan klo 7, massan painumiseen menee 10 min. Painumisen jälkeen leikkaamiseen kuluu aikaa 50 min. Toinen pata lasketaan alas 60 min kuluttua edellisen padan laskusta. Uusi pata voidaan siirtää puskuri tankista edellisen padan massan päälle, jolloin uusi massa painautuu valmiiksi, samalla kun ensimmäisen padan viimeistä massaa leikataan. Kolmas pata voidaan laskea 50 min

kuluttua toisen padan laskusta, sillä toisen padan alkupainautuminen hoitui ensimmäisen padan loppu leikkaamisessa. Tästä lähtien patoja lasketaan 50–55 min välein. Kun ensimmäisen padan leikkaus aloitetaan noin klo 7.10 niin ensimmäiset juustot ovat pakkauskoneella noin klo 7.30. Jälkipakkaamossa juustot ovat noin klo 8.50.

140-grammaisia juustoja valmistetaan kolmesta eri laatusesta massasta. Ne ovat luomu, laktoositon ja originaali. Kun massan laatu vaihtuu, patojen välille tulee asettaa 10 minuutin tauko. Tämä sen vuoksi, että ensimmäinen laatu saataisiin leikattua, ennen kun seuraava laatu lasketaan leikkausasemaan. Patojen välisestä 10 minuutin tauosta on myös hyötyä pakkaamon pakkauskoneen muovinvaihdossa, kun laatu vaihtuu. Kun laadun vaihto tulee päivän aikana kaksi niin lopetus aikaan tulee lisätä 20 minuuttia. Tämän mukaan viimeinen pata lasketaan alas klo 15:50, jolloin leikkaus on päättynyt klo 16:50. Leikkauksen päätyttyä viimeiset juustot ovat pakkauskoneessa noin klo 17.10. Jälkipakkaamossa viimeiset juustot ovat noin klo 18.30. Iltajälkipakkaajat voi aloittaa työpäivän klo 12, sillä juustojen loputtua jälkipakkaamon loppujärjestelyihin kuluu aikaa tunti. Laskennallisen patojen leikkauksen lopetusajan mukaan siivoukseen jää aikaa neljä tuntia valmistuspuolella. Tämän vuoksi iltavuoro saapuu valmistus puolelle klo 13. Taulukkoon 12 on koottu 140-grammaisten tuotantopäivän henkilöstötarve ja työajat.

Taulukko 12. 140-grammaisten tuotantopäivän henkilöstötarve

klo	Työtehtävä	Tehtäväkuvaus
5	Aamukeittäjä	Tuotantotilojen alkuvalmistelut ja massan valmistus
6	Tauottaja 1	Tuotantotilojen alkuvalmistelut ja muottien syöttäminen linjalle ja keittäjän tauotus
6.30	Pakkaaja 1	Pakkauskoneiden valmistelu tuotantoa varten. Pakkaus alkaa noin klo 7.20
7	Leikkaaja 1	Käynnistää uunit ja aloittaa patojen leikkaamisen
8	Jälkipakkaaja 1	Valmisteleo laitteet ja jälkipakkaamon tuotannolle valmiiksi. Pakkaus alkaa noin klo 8.40
8.30	Pakkaaja 2	Tauottaa pakkaaja 1:sen ja on apuna pakkauksessa
10	Jälkipakkaaja 2	Tauottaa jälkipakkaaja 1:sen ja apuna pakkauksessa
10	Tauottaja 2	Tauotusta, leikkaamista, pakkaamista ja siivousapuna
12	Pakkaaja 3	Iltavuoro pakkaaja. Tuotannon lopussa pakkauskoneen siivoaminen ja siivousapu valmistuspuolella
12	Jälkipakkaaja 3	Jälkipakkaaminen, tauotus ja loppujärjestelyt tuotannon päätyttyä
14	Iltakeittäjä	Massan valmistuksen jatkaminen ja loppusiivot
14	Leikkaaja 2	Patojen leikkaaminen ja loppusiivot

6.4 Puolikkaat 500 g

Viikon keskimääräisten tilausten mukaan puolikkaita tulee valmistaa viikossa 11 pataa. Yhden padan leikkaamiseen menee aikaa 27 min, kun leikkurista tulee 1150-gramman juusto 7 sekunnin välein. Tällöin 11 padan leikkaamiseen kuluu noin 4 tuntia. Jos leikkaus aloitetaan klo 7 niin puolikkaat on leikattu klo 11.27. Leipäjuuston valmistuspuolen siivouksiin ja loppuvalmisteluihin kuluu aikaa 4 tuntia, eli siivous loppuu klo 15.27. Henkilöstötarve on koottu taulukkoon 13.

Taulukko 13. Puolikkaiden tuotantopäivän henkilöstötarve ja työajat alustavasti

klo	Tehtävänimike	Työtehtävät
5	Keittäjä	Tuotantotilojen alkuvalmistelut ja massan valmistus
5.30	Tauottaja	Tuotantotilojen alkuvalmistelut ja muottien syöttäminen tuotantolinjalle ennen tuotannon alkua. Tauottaminen.
6:30	Pakkaaja 1	Valmistelee pakkauskoneet ja aloittaa pakkaamisen noin klo 7.20
7	Leikkaaja	Käynnistää uunit ja aloittaa patojen leikkaamisen
8	Pakkaaja 2	Pakkaa ja tauottaa toista pakkaajaa, auttaa siivoamisessa
8	Jälkipakkaaja 1	Valmistelee laitteet ja jälkipakkaamon tuotannolle valmiiksi, pakkaus alkaa noin klo 8.40. Tuotannon lopetus järjestelyt
8	Jälkipakkaaja 2	Samat kuin jälkipakkaaja 1:llä

6.5 Kolmasosat 300 g

Viikon keskimääräisten kilojen mukaan kolmasosia tulee valmistaa viikossa 28 pataa. Yhden padan leikkaamiseen menee aikaa 31,6 min, kun leikkurista tulee 1150 g juusto 8,2 sekunnin välein. Tällöin 28 padan leikkaamiseen kuluu alle 15 tuntia. Jos leikkaus aloitetaan klo 6 niin kolmasosat on leikattu klo 21 mennessä. Tuotanto menee myöhemmälle kuin toisina tuotantopäivinä. Tämän vuoksi kolmasosien tuotantopäivä olisi hyvä jakaa kahdelle päivälle. Puolikkaiden tuotantopäivään verrattuna kolmasosien tuotantopäivä on pidempi eli kolmasosien tuotantopäiville tarvitaan enemmän vuoroja. Taulukossa 14 on lisätty henkilöstötarve ja työtehtävät.

Taulukko 14. Kolmasosien tuotantopäivän henkilöstötarve.

klo	Työnimike	Työtehtävät
4	Aamukeittäjä	Tuotantotilojen alkuvalmistelut ja massan valmistus
4.30	Tauottaja 1	Tuotantotilojen alkuvalmistelut ja muottien syöttäminen linjalle ja keittäjän tauotus
5.30	Pakkaaja 1	Pakkauskoneiden valmistelu tuotantoa varten. Pakkaus alkaa noin klo 6.20
6	Leikkaaja 1	Käynnistää uunit ja aloittaa patojen leikkaamisen
7	Jälkipakkaaja 1	Valmisteleo laitteet ja jälkipakkaamon tuotannolle valmiiksi. Pakkaus alkaa noin klo 7.40
7.30	Pakkaaja 2	Tauottaa pakkaaja 1:sen ja on apuna pakkauksessa
9	Jälkipakkaaja 2	Tauottaa jälkipakkaaja 1:sen ja apuna pakkauksessa
12	Iltakeittäjä	Päästää aamukeittäjän ja jatkaa massan valmistusta
13.30	Pakkaaja 3	Päästää pakkaaja 1:sen ja aloittaa pakkauskoneen siivoamisen tuotannon loputtua. Tauottaa pakkaaja 4 ja leikkaaja 3 klo 20
14	Leikkaaja 2	Päästää leikkaaja 1:sen. Päästää iltakeittäjän klo 20 ja siivoaa valmistuspuolen tuotannon loputtua
16	Leikkaaja 3	Tauottaa leikkaaja 2 ja siivoaa valmistuspuolen tuotannon loputtua
16	Pakkaaja 4	Tauotusta ja aloittaa pakkauskoneiden siivoamisen tuotannon loputtua, auttaa valmistuspuolen siivouksessa pakkauskoneen jälkeen.
16	Jälkipakkaaja 3	Pakkaus ja loppujärjestelyt
16	Jälkipakkaaja 4	Pakkaus ja loppujärjestelyt

6.6 Kilon juustot ja salaattijuustopäivä

Viikossa tulee valmistaa kilon juustoja keskimäärin kolme pataa. Kolmen padan leikkaamiseen menee aikaa 1,5 h. Kokonaisten juustojen päivään on hyvä sisällyttää salaattijuustojen ja vesisalaattien tuotanto. Salaattijuustoja tulee leikata viikon aikana yhteensä yhdeksän pataa. Kaksi pataa vesisalaattijuustoa ja seitsemän pataa salaattijuustoja kahden kilon annosrasioissa. Salaattijuustoja leikatessa yhden padan leikkaamiseen menee 25 min. Tällöin 9 padan leikkaamiseen leipäjuuston valmistuspuolella kuluu aikaa 3 h ja 45 min.

Kerätyn tiedon mukaan, kokonaisia juustoja täytyy valmistaa viikossa kolme padallista, että tilaukset tulevat täyteen. Leikkurin nopeuden ollessa sama kuin ennen uudistusta, patojen leikkausvälit ovat 25 min. Tällöin viikon kokonaiset juustot saadaan pakattua alle kahdessa tunnissa, jos otetaan huomioon pakkauskoneen muovinvaihdot tuotevaihdossa. Jos viikossa tehdään vain kolme padallista kokonaisia juustoja, niin siihen tuotantopäivään

on järkevää lisätä jokin muukin pakkauskoko. Suosituksena voitaisiin lisätä kokonaisten juustojen päivään myös salaattijuustojen valmistus. Salaattijuustojen valmistuspäivänä voitaisiin valmistaa vesisalaattijuustot ja annosrasioihin menevät salaattijuustot. Kokonaisten ja salaattijuustojen päivä voisi olla viikon lopussa, esimerkiksi perjantaina. Viikon aikana kertyy alipainoisia ja rikkinäisiä juustoja, jotka laitetaan yleensä salaattijuustoksi. Tällöin viikon aikana kertyneet salaattijuustot voidaan pakata tuotantoviikon lopussa ja valmistaa tarvittaessa lisää patoja, jos salaattijuustot eivät täyty alipainoisista ja rikkinäisistä juustoista. Salaattijuustoksi menevät padat voidaan leikata samaan tahtiin kuin kokonaisetkin juustot. Pakkaamon puolelle tarvitaan annosrasia salaattijuustojen valmistukseen leipäjuuston kuutioija ja juustokuutioiden käsin annostelija. Vesisalaattien pussituksessa tarvitaan kaksi työntekijää, jotta pussitus hoituisi jouhevasti. Pussituksessa toinen asettaa vesisalaatti pussin suppilon alle ja toinen annostelee suppiloon kilon juustokuutioita. Tämän jälkeen pussin asettaja vaihtaa pussin tyhjään. Kuutiointiin tarvitaan kolmas työntekijä, joka kuutioi juuston valmiiksi kahdelle pussittajalle. Vesisalaattien tekoon tarvitaan myös neljäs työntekijä, joka lisää suolaveden salaattijuustopussiin ja saumaa pussin. Jälkipakkaamon työntekijä hakee saumatut vesisalaatti pussit jälkipakkaamoon. Jälkipakkaamoon tarvitaan kaksi työntekijää, jotka pakkaavat salaattijuustopussit myyntierä laatikkoihin. Henkilöstötarve ja työajat on listattu taulukkoon 15.

Taulukko 15. Kokonaisten ja salaattijuuston tuotantopäivän henkilöstötarve ja työajat

klo	Työntekijä	Työtehtävät
5	Keittäjä	Tuotantotilojen alkuvalmistelut ja massan valmistus. Yläkerran siivous
5.30	Tauottaja	Tuotantotilojen alkuvalmistelut ja muottien syöttäminen tuotantolinjalle. Siivouksen aloittaminen
6.30	Pakkaaja 1	Pakkauskoneiden valmistelu tuotantoa varten. Pakkaus alkaa noin klo 7.20
7	Leikkaaja	Käynnistää uunit ja aloittaa patojen leikkaamisen. Valmistuspuolen siivous
8	Jälkipakkaaja 1	Valmisteleo laitteet ja jälkipakkaamon tuotannolle valmiiksi. Käy ensimmäisellä tauolla, kun kiloisten ja salaattijuustojen välillä on taukoa
8.30	Pakkaaja 2	Tauottaa pakkaaja 1:sen ja aloittaa salaattijuusto muottien keräämisen juustokärryihin.
9	Väliuoro	Avustaa pakkaajia salaattijuustojen kanssa ja siivoaa valmistuspuolta
10	Jälkipakkaaja 2	Tauottaa jälkipakkaaja 1.
11	Jälkipakkaaja 3	Salaattijuustojen pakkausta, tauotusta ja jälkipakkaamon loppujärjestelyt
12	Pakkaaja 3	Salaattijuustojen pakkausta, tauotusta ja pakkauskoneiden siivoaminen.

6.7 Henkilöstön työajat viikkotasolla

Tähän lukuun on koottu henkilöstön työajat viikkotasolle. Kuvassa 2 on kuvankaappaus mahdollisesta leipäjuusto-osaston työvuorolistasta. Viikko aloitetaan maanantaina ja silloin valmistetaan kolmasosat. Tiistaina valmistetaan 140-grammaiset juustot. Keskiviikkona leikataan pikkujuustoja eli 60-grammaisia juustoja. Torstaina valmistetaan puolikkaat juustot. Kilon juustot ja salaatti juustot on laitettu perjantaille, sillä viikon aikana kertyy alipainoisia ja mahdollisesti rikkinäisiä juustoja. Viikon aikana kertyneet salaattijuustot voidaan viikon päätteeksi kuutioida ja pakata salaattijuustoksi. Tuotantopäivien asettelu viikolle voidaan tehdä tilausten vaatimassa järjestyksessä, kunhan kokonaiset ja salaattijuustot valmistetaan viikossa viimeisenä.

Viikon työvuorolista									
klo	Maanantai	klo	Tiistai	klo	Keskiviikko	klo	Torstai	klo	Perjantai
4	Keittäjä	5	Keittäjä	5	Keittäjä	5	Keittäjä	5	Keittäjä
4:30	Tauottaja	6	Tauottaja	6	Tauottaja	5:30	Tauottaja	5:30	Tauottaja
5:30	Pakkaaja	6:30	Pakkaaja	7:30	Pakkaaja	6:30	Pakkaaja	6:30	Pakkaaja
6	Leikkaaja	7	Leikkaaja	8	Leikkaaja	7	Leikkaaja	7	Leikkaaja
7	Jälkipakkaaja	8	Jälkipakkaaja	8	Leikkaaja	8	Pakkaaja	8	Jälkipakkaaja
7:30	Pakkaaja	8:30	Pakkaaja	9	Jälkipakkaaja	8	Jälkipakkaaja	8:30	Pakkaaja
9	Jälkipakkaaja	10	Jälkipakkaaja	9:30	Pakkaaja	8	Jälkipakkaaja	9	Välivuoro
12	Keittäjä	10	Välivuoro	10	Välivuoro			10	Jälkipakkaaja
13:30	Pakkaaja	12	Pakkaaja	12	Pakkaaja			11	Jälkipakkaaja
14	Leikkaaja	12	Jälkipakkaaja	12	Jälkipakkaaja			12	Pakkaaja
16	Leikkaaja	14	Keittäjä	14	Keittäjä				
16	Pakkaaja	14	Leikkaaja	14	Leikkaaja				
16	Jälkipakkaaja								
16	Jälkipakkaaja								

Kuva 1. Viikon työvuorolista leipäjuusto-osastolle

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tulokseksi saatiin teoriaan pohjautuva henkilöstön määrittäminen leipäjuusto-osaston uudistusta varten. Työn tulokset ovat teoreettisia. Vasta konkreettisesti tuloksia kokeilemalla tiedetään varmasti, kuinka tuotantopäivät tulevat rakentumaan, mutta työn tulokset antavat hyvän pohjan uudistuksen aloittamiselle henkilöstötasolla.

Tuloksien varmuuteen vaikuttaa se, että patojen valmistusmäärät viikossa on laskettu vuoden kilojen jakautumisesta viikolle keskiarvoisesti. Patamäärät on laskettu maidon määrän mukaan laskennallisten kilojen avulla. Maidosta muodostuvan massan määrä vaihtelee, joten se ei ole aina tarkalleen laskennallisten kilojen määrä. Tuotantopäivien toteutumisessa ei ole otettu huomioon mahdollisia häiriö aikoja, koska häiriö ajat eivät ole ennustettavissa. Tuloksien varmuuteen vaikuttaa myös henkilöstön joutuisuus. Työntekijöitä on paljon erilaisia, toiset tekevät hitaammin ja toiset nopeammin. Työssä on pyritty löytämään keskimääräinen joutuisuusaika käsin tehtävissä työvaiheissa.

Lopputuloksena tutkimuksen tiedoista on hyötyä tuotannon henkilöstön suunnittelussa ja henkilöstön tarvetta voidaan säätää vielä, kun päästään kokeilemaan, kuinka suunnitelma toteutuu käytännössä. Tuotantopäiviä tulee vielä miettiä uudelleen, jos halutaan pitää tuotantoviikko viisi päiväisenä. Työ sisältää paljon tulevaisuudessa hyödynnettäväksi käytettävää tietoa, joilla voidaan tarkentaa tuotantoprosessin kulkua ja henkilöstön määrityksen tarkennusta.

Lähtökohtana on toivottu, että tuotantopäivät rakennetaan sen mukaan, että yhtenä tuotantopäivänä valmistetaan yhtä tuotekokoa. Kolmasosien pakkaus voitaisiin hoitaa kahdella koneella, jos halutaan tuotantopäivästä lyhyempi. Jos pakataan kahdella koneella, tarvitaan pakkaukseen ja jälkipakkaamoon lisää työntekijöitä. Kolmasosa päivää voidaan helpottaa myös sillä, että osa kolmasosista valmistettaisiin puolikas päivänä. Puolikas päivään voitaisiin sisällyttää jokin toinen pakkauskoko, sillä se on tuotantopäivistä lyhyin. Tämä tasaisi tuotantopäivien rakennetta siten, ettei yhtenä päivänä viikosta olisi huomattavasti pidempää ja toisena vajaampaa tuotantomäärää.

LÄHTEET

Ahokas, P., Tiihonen, J., Neuvonen, J., & Suikki, M. (2011). Työntutkimuksen käsitteitä, menettelytapoja ja käyttökohteita. Teknologiateollisuus ry. https://teknologiainfo.net/sites/teknologiainfo.net/files/download/Tyontutkimuksen_kasitteita_ebook.pdf

Kauhanen, J. (2013). Henkilöstövoimavarojen johtaminen. Sanoma Pro. [Henkilöstövoimavarojen johtaminen | Seinäjoen ammattikorkeakoulun kirjasto | SeAMK-Finna](#)

Kuivinen, V. (Tuotannon esimies, Juustoportti Food Oy). (20.4.2023). Leipäjuuston valmistusprosessi [asiantuntijahaastattelu]

Laine, J. (i.a.). Ohjeita ja neuvoja työntutkimuksen tekoa varten. Palkkataito Oy. [Ohjeita ja neuvoja työntutkimuksen teoka varten \(palkkataito.fi\)](#)

Tetrapak. (i.a.) Dairy processing handbook: Chapter 14 Cheese. [CHEESE | Dairy Processing Handbook \(tetrapak.com\)](#)

Viitala, R. (2014). Henkilöstöjohtaminen: Strateginen kilpailutekijä. (4. p.). Edita Publishing Oy. [Henkilöstöjohtaminen. Strateginen kilpailutekijä | Ellibs Library](#)