



Reija Rautiainen

Teollisen leipomon tuotannon vuokaavio ja vaarojen arviointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja kemiantekniikka

Insinöörityö

29.5.2024

Tiivistelmä

Tekijä:	Reija Rautiainen
Otsikko:	Teollisen leipomom tuotannon vuokaavio ja vaarojen arviointi
Sivumäärä:	24 sivua + 4 liitettä
Aika:	22.4.2024
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Bio- ja kemiantekniikka
Ammatillinen pääaine:	Bio- ja elintarviketekniikka
Ohjaajat:	Laatupäällikkö N/A Lehtori Pia-Tuulia Laine

Elintarvikelainsäädäntö vaatii elintarvikealan ja elintarvikekontaktialan yrityksiä määrittämään tuotannon prosessit vuokaavion muodossa ja tekemään prosessivaiheille riskiperusteisen vaarojen arvioinnin. Standardoitua HACCP-järjestelmää noudattamalla yritys saavuttaa asetetut vaatimukset järjestelmällisesti.

Tämän insinööriyön tavoitteena oli päivittää erään leipomom kahvileipätuotteiden vuokaaviot, jotta ne vastaisivat paremmin yrityksen sisäisiä ja ulkoisia vaatimuksia. Vuokaavion myötä prosessivaiheet määritettiin uudestaan ja niiden perusteella tehtiin myös tuotannon vaarojen arviointi.

Työn aikana perehdyttiin leipomom prosesseihin tuotantovierailujen, leipomom henkilökunnan haastattelemisen ja jo olemassa olleiden dokumenttien avulla. Vuokaavion todenmukaisuudesta varmistuttiin käytännössä tuotantovierailun aikana, minkä jälkeen siihen tehtiin viimeiset korjaukset. Vuokaavio ja tuotannon vaarojen arviointi toteutettiin Microsoft Visio - ja Excel-ohjelmilla. Dokumentteja päivitettäessä niitä verrattiin tiiviisti elintarvikelainsäädännön ja yrityksen sisäisiin vaatimuksiin.

Päivitysprosessin myötä leipomom dokumenteista saatiin selkeämpiä ja ne vastasivat paremmin asetettuja vaatimuksia. Niistä tehtiin myös tavanomaista yksityiskohtaisempia kuin monilla muilla elintarvikealan yrityksillä.

Projektia tullaan jatkamaan päivittämällä myös muiden tuotantolinjojen vuokaaviot ja vaarojenarvioinnit. Vaara-arvioinnin työkaluja tullaan myöhemmin soveltamaan myös muiden vaarojen arvioinnissa.

Tämä asiakirja on julkinen, riisuttu versio, joka antaa yleiskuvan insinööriyön kulusta. Myös liitteissä olevat vuokaavio ja vaarojen arviointitaulukko ovat esimerkinomaisia ja niistä on karsittu huomattava osa yksityiskohtia pois.

Avainsanat: HACCP, prosessikaavio, vuokaavio, vaarojen arviointi

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Reija Rautiainen
Title: Flow Chart and Risk Assessment of Production in Bakery Industry
Number of Pages: 24 pages + 4 appendices
Date: 22 April 2024

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Biotechnology and Chemical Engineering
Professional Major: Biotechnology and Food Engineering
Supervisors: Quality Manager, N/A
Pia-Tuulia Laine, Senior Lecturer

The food legislation requires food businesses and contact material operators to define processes in the form of flow chart and make risk assessment based on hazards. By following the standardized HACCP scheme, a company can achieve the requirements systematically.

This thesis aimed to update the flow charts of sweet baked goods of a bakery, to match the requirements from inside and outside of the company. With the new flow chart, the process phases were redefined, and the risk assessment of the production was executed based on the flow chart.

The processes were explored by visiting the production, interviewing the personnel of the bakery, and researching the old documents. The new flow chart was verified in practice by walking through the production and making the final corrections to it based on the walkthrough. The flow chart and the risk assessment of the production were made using Microsoft Visio and Excel. In the update process, the documents were compared to the food legislation and GFSI certificates that the bakery holds.

As a result of the updating process, the documents became straightforward, and they met the set requirements. The final documents became to be more detailed and visual than commonly seen in the industry.

The process will be continued by updating the flow charts and the risk assessments of the other production lines. The risk assessment tools will also be applied in other risk assessments.

This document is a public version of the thesis, which gives the general idea of the work. In addition, the attached flow chart and the risk assessment chart are simplified.

Keywords: HACCP, Process Flow Chart, Hazard Analysis, GFSI

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Elintarviketurvallisuus leipomoteollisuuden prosesseissa	1
2.1	Tuotannon työntekijöistä johtuvat vaarat	2
2.2	Raaka-aineet ja pakkausmateriaalit	3
2.3	Taikinan ja täytteen valmistus	7
2.4	Ylöslyönti	10
2.5	Nostatus ja paisto	11
2.6	Jäähdytys ja pakkaus	12
3	Elintarviketurvallisuuden vaatimukset ja standardit riskiperusteiselle tuotannon vaarojen arvioinnille	14
3.1	Elintarvikelainsäädäntö	14
3.2	GFSI-standardit	15
3.3	Muut standardit	16
4	Materiaalit ja menetelmät	17
4.1	Tuotantoprosesseihin perehtyminen	17
4.2	Vuokaavioiden toteutus	18
4.3	Vaarojen arvioinnin toteutus	19
5	Tulokset ja tulosten tarkastelu	19
5.1	Vuokaavioiden nykytilan tarkastelu	19
5.2	Kahvileipätuotteiden prosessit	20
5.3	Vuokaavion todentaminen käytännössä	21
5.4	Vaarojen arvioinnin nykytilan tarkastelu	22
5.5	Tuotannon vaarojen arviointi	22
5.6	Dokumenttien päivittäminen jatkossa	23
6	Yhteenveto	23
	Lähteet	25

Liitteet

Liite 1: Pakolliset pakkausmerkinnät, jotka koskevat leipomotuotteita

Liite 2: Päätöksentekopuu

Liite 3: Vuokaavio

Liite 4: Vaarojen arviointi

Lyhenteet

- ADI: *Acceptable Daily Intake*. Lisäaineiden päivittäisen enimmäissaannin raja-arvo.
- BRCGS: *Brand Reputation Compliance Global Standard*. Tunnetaan myös nimellä BRC eli British Retail Consortium. Kanasainvälinen GFSI-hyväksytty standardi, jonka vaatimuksena on esimerkiksi yrityksen HACCP-järjestelmän vuosittainen tarkastaminen.
- CCP: *Critical Control Point*. Vaara-arvioinnilla tunnistettu kriittinen kontrollipiste, jonka vaatii esimerkiksi kriittiset raja-arvot tai valvonnan toimivuuden todentamista.
- CP: *Control Point*. Vaara-arvioinnilla tunnistettu kontrollipiste.
- DoC: *Declaration of Conformance*. Vaatimustenmukaisuuden osoittava asiakirja.
- EFSA: *European Food Safety Authority*. Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen.
- FIFO: *First In, First Out*. Varastoinnin periaate, jonka mukaan ensimmäisenä varastoon tullut raaka-aine-erä käytetään ensimmäisenä.
- GFSI: *Global Food Safety Initiative*. Koalitio, joka arvioi ja harmonisoi yksityisten yritysten tarjoamia elintarviketeollisuuden standardeja.
- GMP: *Good Manufacturing Practices*. Toimintatapa, joka pitää sisällään elintarviketurvallisuuden varmistavat olosuhteet ja toimet läpi koko toimitusketjun.
- HACCP: *Hazard Analysis Critical Control Point*. Riskiperusteinen kriittisten valvontapisteiden analysointimenetelmä.

- IFS: *International Food Standard*. GFSI-hyväksytty standardi.
- IP: *Identity Preserved*. RSPO-sertifikaatin taso, jolla raaka-aine on täysin sertifioitu ja se voidaan jäljittää alkutuottajalle asti.
- ISO: *International Organization for Standardization*. Standardoimisjärjestö, joka tuottaa kansainvälisiä standardeja.
- MB: *Mass Balance*. RSPO-sertifikaatin taso, jolla raaka-aine on osittain sertifioitu ja raaka-aine voidaan jäljittää tietylle alueelle, mutta alkutuottajaa ei tunneta.
- OPRP: *Operational Prerequisite Program*. Vaara-arvioinnilla tunnistettu prosessin välttämätön valvontatoimenpide, jolla hallitaan elintarviketerisien todennäköisyyttä, mutta vaara ei ole kriittinen.
- PAH: *Polysykliset aromaattiset hiilivedyt*. Karsinogeenisiä yhdisteitä, joita voi syntyä elintarvikkeeseen epätäydellisen palamisen seurauksena, esimerkiksi savustuksessa.
- PRP: *Prerequisite Program*. Vaara-arvioinnilla tunnistettu ympäristöä tai olosuhteita ylläpitävä toimenpide, joka esimerkiksi varmistaa tuotteiden turvallisuuden.
- RSPO: *Roundtable on Sustainable Palm Oil*. Standardi, joka kertoo palmuöljyn vastuullisesta toimitusketjusta.
- SG: *Segregated*. RSPO-sertifikaatin taso, jolla raaka-aine voidaan jäljittää tietylle alueelle, mutta tuottajaa ei tunneta.

1 Johdanto

Vuokaavio ja riskiperusteinen vaarojen arviointi on elintarvikelainsäädännön ja sitä mukailevan HACCP-järjestelmän vaatimus kaikille elintarvikealan ja elintarvikekontaktialan yrityksille. Vuokaavion avulla kartoitetaan ja määritetään tuotteiden valmistuksen prosessivaiheet ja sitä kautta tuotannon vaarat elintarviketurvallisuudelle sekä mahdolliset valvontapisteet ja kriittiset valvontapisteet. Dokumentit tulee myös pitää ajantasaisina. [1, s. 3, 8–9.]

Toisinaan vuosien aikana tulleet erilaiset muutokset prosesseissa sekä sisäisissä ja ulkoisissa vaatimuksissa voivat aiheuttaa haasteita dokumenttien ajan tasalla pitämisessä. Lopulta voi tulla tarpeeseen uusia dokumentit kokonaan.

Tämän insinööriyön tavoitteena oli päivittää suomalaisen leipomon kahvileipä-tuoteprosessien vuokaaviot ja niiden vaarojen arviointi. Vuokaavioiden päivitysprosessin tavoitteena oli ajantasaistaa kaaviot nykyisten prosessien mukaisiksi ja yhdistellä kaavioita vastaamaan paremmin leipomon HACCP-järjestelmää. Leipomon olemassa ollut vaarojen arviointi koettiin monimutkaiseksi ja sen toteuttamiseen haluttiin uudet työkalut. Dokumenttien tulisi myös ottaa huomioon leipomon omat erityispiirteet esimerkiksi tuotteistuksen osalta. Dokumenttien sisällön tulisi vastata myös elintarvikelainsäädännön ja yrityksen sisäisiä vaatimuksia.

Tämä asiakirjaversio on julkinen, riisuttu versio, joka antaa vain yleiskuvan insinööriyön kulusta. Myös liitteissä olevat vuokaavio ja vaarojen arviointitaulukko ovat esimerkinomaisia ja niistä on poistettu huomattava osa yksityiskohtia pois.

2 Elintarviketurvallisuus leipomoteollisuuden prosesseissa

Tässä luvussa keskitytään leipomo- ja leipomoeinestuotteiden prosesseihin, joissa tuotteet toimitetaan asiakkaalle joko kypsänä, kypsänä pakasteena tai

raakapakasteena. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi kahvileipätuotteet ja leipomoeinekset.

2.1 Tuotannon työntekijöistä johtuvat vaarat

Valtaosa leipomoteollisuuden prosesseista ei ole suljettuja ja tuote kulkee usean prosessityöntekijän kautta, minkä myötä työntekijöiden elintarvikeosaaamisella on suuri merkitys HACCP-järjestelmän toteutumisen kannalta. Työntekijät voivat aiheuttaa niin mikrobiologisia, fysikaalisia kuin kemiallisiakin vaaroja elintarviketurvallisuudelle koko prosessin ajan. [2, s. 106–107.]

Työntekijöiden hyvä henkilökohtainen hygienia ja hyviä tuotantotapoja eli GMP:tä mukailevat työskentelytavat vaikuttavat mikrobiologiseen elintarviketurvallisuuteen. Työntekijä voi tuoda tuotantoon taudinaiheuttajamikrobeja käsiinsään, vaatteissaan tai muiden tuotantoon kuulumattomien tavaroiden mukana, tai sairas työntekijä voi kontaminoida tuotteen esimerkiksi aivastuksen välityksellä. Vaaroja voidaan ehkäistä hyvällä käsihygienialla, suojavaatetuksella sekä säännöillä ja ohjeistuksilla esimerkiksi tuotannossa sallituista henkilökohtaisista tavaroista ja ohjaamalla työntekijät sairastamaan kotiin. Työntekijältä voidaan myös vaatia negatiivinen salmonellatestitulos työhöntulotarkastuksessa. Työntekijän ammattitaidolla ja työskentelytavoilla on myös suuri vaikutus mikrobiologiseen turvallisuuteen, mihin voidaan vaikuttaa erityisesti jatkuvalla kouluttamisella. [2, s. 106–107.]

Fysikaalinen vaara syntyy erityisesti vierasesineistä, joita työntekijä voi tuoda tuotantoon. Tämän vuoksi työntekijöiltä on kielletty tuotantotiloissa korut, kellot ja muut asusteet sekä ripsienpidennykset, kynsikoristeet ja pitkät kynnet. Myöskään muita henkilökohtaisia tavaroita ei saa tuoda tuotantoon. Näiden lisäksi vaaditaan hiusten peittämistä suojapäähineellä ja mahdollisesti parran peittämistä partasuojalla. Työntekijöiden työskentelytavoilla on myös merkitystä tuotannosta peräisin olevien vierasesineiden päätymiseen tuotteeseen. Esimerkiksi huolimattoman siivouksen tai raaka-ainepakkauksen avaamisen seurauksena tuotteeseen voi päätyä roskia tai pakkausmuovinpaloja. [2, s. 106–107.]

Merkittävimpiin kemiallisiin vaaroihin, joita työntekijä voi aiheuttaa, kuuluu allergeenivaarat. Työntekijä voi tuoda vaatetuksessaan tai eväänään tuotantotilaan kuulumattomia allergeeneja. Näitä voidaan ehkäistä ohjeistuksella. Siirryttäessä tuotannossa allergeenialueelta toiselle työntekijää tulee ohjeistaa vaihtamaan suojavaatetus. Eväskäytänteet voidaan myös ohjeistaa: voidaan suositaa tai kieltää tiettyjä allergeeneja eväissä, työvaatetus voidaan vaihtaa tauon ajaksi ja eväiden kuljettaminen tuotannon läpi voidaan kieltää. [2, s. 106–107.]

Ehkäisykeinojen tehokkuutta myös arvioidaan. Esimerkiksi käsihygienian tasoa voidaan analysoida pintapuhtausnäytteistä, suojavaatetuksen käyttöä valvotaan tietyin väliajoin tehtävillä tuotantokierroksilla, vierasesinelöydöksiä voidaan tilastoida ja valmiista tuotteista on mahdollista analysoida allergeeneja. [2, s. 106–107; 3, s. 1–6.]

2.2 Raaka-aineet ja pakkausmateriaalit

Leipomotuotteen prosessi alkaa raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien hankinnasta. Toimittajilta vaaditaan turvallisia tuotteita, kilpailukykyistä hinnoittelua sekä toimitusvarmuutta. Raaka-aine- tai pakkausmateriaalitoimittajan tulee voida vakuuttaa asiakkaansa, että toimitettu raaka-aine vastaa elintarvikelainsäädännön vaatimuksia ja täyttää sille luvatut ominaisuudet. Esimerkiksi viljaperäisistä raaka-aineista toimittajan tulee arvioida riskit hometoksiineille ja on voitava esittää ehkäisykeinonsa riittäviksi esimerkiksi analyysitodistuksella tai tuotespesifikaatiolla. [4.] Kontaktimateriaaleista toimittajalta vaaditaan vaatimustenmukaisuuden todistavat asiakirjat eli Declaration of Conformity (DoC). DoC:ssa on esitetty lainsäädäntö, jonka materiaali täyttää, sekä mahdolliset muut vaatimukset esimerkiksi muovimateriaaleilla, ettei migraatiota esiinny tai jos materiaalilta vaaditaan erityisiä säilytysolosuhteita, kuten soveltuvuutta pakkassäilytykseen. [5.]

Useimmilla suurilla toimijoilla on myös yrityksen arvoihin peilaavia vaatimuksia esimerkiksi raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien vastuullisuudesta [6]. Vaatimukset on helppo todentaa elintarviketeollisuudessa yleisesti käytössä olevilla

sertifikaateilla, tai niiden avulla voidaan vastata oman asiakkaan vaatimukseen [7]. Sertifikaatteja on esitelty tarkemmin luvussa 3.

Koska leipomotuotteisiin käytetään ominaisuuksiltaan hyvin erilaisia raaka-aineita, riskejä tulee arvioida monipuolisesti. Riskit tulee ottaa huomioon koko prosessin kulun ajan raaka-aineiden vastaanotosta valmiin tuotteen lähettäseen asti.

Raaka-aineita vastaanottaessa tulee jokaiselle raaka-aine- ja pakkausmateriaalierälle tehdä vastaanottotarkastus. Vastaanottotarkastuksesta tulee olla ohjeistus, johon on kirjattu esimerkiksi vastuuhenkilöt, toimitusajat, vastaanottotilat, sovituihin raja-arvoista poikkeavien materiaalien käsittely ja raportointi. Vastaanottotarkastuksella varmennetaan, että saapuva raaka-aine on oikea, sitä on oikea määrä ja että se täyttää laatuvaatimukset, esimerkiksi:

- Raaka-aineiden aistinvarainen laatu on kunnossa.
- Kylmäsäilytettävillä raaka-aineilla on oikea lämpötila.
- Pakkaukset ovat vahingoittumattomia ja säiliökuljetetuissa raaka-aineissa on sinetit.
- Sertifioiduista tuotteista, kuten palmuöljystä tai soijasta, löytyy tarvittavat sertifikaattimerkinnot.
- Tuoteselosteet ovat oikein ja niistä löytyy esimerkiksi parasta ennen-päiväys, viimeinen käyttöpäivä tai muu erätieto. [8.]

Raaka-ainetoimituksessa on otettava huomioon lisäksi se, että myös raaka-aineita kuljettava ajoneuvo luetaan rekisteröitäväksi elintarviketoiminnaksi. Sen vuoksi ajoneuvosta tulee löytyä omavalvontasuunnitelma ja kylmäkuljetuksista lämpötilanseuranta. [9, § 10.]

Vastaanottotarkastuksen läpäisseet raaka-aineet varastoidaan. Varastoinnissa tärkeitä elintarviketurvallisuutta ylläpitäviä toimintatapoja ovat FIFO-periaate ja huolellisuus allergeenisia raaka-aineita käsiteltäessä. FIFO-periaatteella huolehditaan varaston kierrosta ja että raaka-aine-erät käytetään saapumisjärjestyksessä. Allergeenien ristikontaminaatiota voidaan välttää esimerkiksi niimeämällä allergeeneille omat hyllypaikkansa. Tavallisimpia leipomoiden

allergeeneja ovat viljat, kananmuna ja maito. Melko tyypillisiä ovat myös pähkinät, soija ja seesaminsiemenet. [10, 11.]

Varastoinnissa otetaan huomioon myös säilytyslämpötila ja mahdollisuuksien mukaan ilman suhteellinen kosteus. Tavallisimmat varastotilat ovat noin 20-asteinen lämminvarasto, 0–6-asteinen kylmiö ja –18-asteinen pakkasvarasto. Suuret jauhomäärät varastoidaan siloihin, jotka on sijoitettu leipomon tiloista riippuen joko leipomon sisätiloihin tai ulos, ja niiden säilytyslämpötila noudattaa ympäristön lämpötilaa. Siilojauho ei ole mikrobiologisesti herkästi pilaantuva raaka-aine, ja säilytyslämpötila sekä suhteellinen kosteus vaikuttavat ensisijaisesti sen leivontaominaisuuksiin. Maataloustuotteena vilja kuitenkin aiheuttaa riskin vierasesineisiin, kuten kiviin, jyvän kuoriin ja roskiin. Tätä voidaan ehkäistä asentamalla siilon annostelujärjestelmään esimerkiksi seula tai magneetti. [12.] Jauhon toimittavan myllyn tulee voida todentaa raaka-aineen luvut ominaisuudet ja toimittaa jauhon analyysitodistuksen, josta voidaan lukea esimerkiksi jauhon kosteuspitoisuus. Kosteuspitoisuus on tavallisesti 14,5 %. Korkea kosteus voi aiheuttaa homehtumista. [13.]

Suurin osa leipomoraaka-aineista säilyy huoneenlämmössä eli noin 20 asteissa; esimerkiksi viljat, sokeri, suola, mausteet, monet täytteet ja erilaiset leivonnanapuaineet. Huoneenlämmössä varastoitavissa raaka-aineissa on hyvin alhainen riski mikrobiologiselle tai kemialliselle pilaantumiselle. Sen sijaan riskejä voivat aiheuttaa tuholaiset tai fysikaaliset tekijät, kuten pakkauksen rikkoutumisen myötä syntyvä vierasesineriski. Tyypillisimpiä tuholaisia ovat jyrsivät, linnut ja jauhojen mukana tulevat hyönteiset. Tuholaisia voidaan torjua esimerkiksi puhtaanapidolla, erilaisilla ansoilla ja pitämällä leipomon tuotantotilojen ja lastauslaitureiden ovet suljettuina. [14.]

Tuotteisiin voidaan käyttää useita erilaisia raaka-aineita, joiden kulkua prosessin läpi tulee tarkastella; erityisesti kylmäsäilytettävien raaka-aineiden väärä säilytyslämpötila voi luoda elintarviketurvallisuusriskin, mutta säilytyslämpötilojen laiminlyönnillä voi olla vaikutusta myös tuoteparametreihin. Tällaisia raaka-aineita, joita käytetään taikinaan, voivat olla esimerkiksi

- maitotuotteet, kuten voi, rahka tai juusto
- hiiva
- kananmuna
- taikina- ja kaulausmargariinit
- esikäsitellyt viljatuotteet, kuten fermentoidut tai idätetyt viljat. [14.]

Taikinaraaka-aineiden lisäksi leipomotuotteisiin voi tulla herkästi pilaantuva täyte. Usein makeisiin tuotteisiin käytetään hyvin sokerisia täytteitä, mikä vähentää raaka-aineessa vapaan veden määrää, mikä taas sallii näiden säilyttämisen huoneenlämmössä. Raaka-aineiden varastoinnin aikana suurin riski on leipomoeinesten täyteraaka-aineissa. Leipomoeineksiin käytetään usein esimerkiksi lihaa, joka on muun muassa pH:ltaan, vedenaktiivisuudeltaan ja proteiini-koostumukseltaan erinomainen kasvualusta taudinaiheuttajamikrobeille. Tällaisten täyteraaka-aineiden kohdalla tulee huomioida paitsi säilytyslämpötila mutta myös säilytysaika. Esimerkiksi lihalla on viimeinen käyttöpäivä parasta ennen -päiväyksen sijaan ja verrattain lyhyt säilyvyys, mikä tulee ottaa huomioon tilausmäärissä. Monet raaka-aineet, joissa on viimeinen käyttöpäivämäärä, on myös pakattu suojakaasuun tai vakuumiin, jolloin pakkauksen ehjyyteen tulee kiinnittää huomiota. [15, 16.]

Pakastettuja raaka-aineita käytetään tavallisesti melko vähän leipomoissa. Tavallisimpia pakasteraaka-aineita ovat erilaiset vihannesvalmisteet, kuten porkkanasose tai hienonnettu pinaatti. Mikäli kylmäketju ei ole katkennut esimerkiksi kuorman purkamisen aikana, raaka-aineet menettävät pakastevarastoinnissa lähinnä vettä ja niiden fysikaaliset ja ravitsemukselliset ominaisuudet heikkenevät. [17.]

Useisiin raaka-aineisiin verrattuna pakkausmateriaalit puolestaan eivät vaadi erityisiä säilytysolosuhteita ja ne säilytetään tavallisimmin huoneenlämmössä. Tyypillisimpiä pakkausmateriaaleja ovat pahvi ja muovi. Säilytyksessä tulee kuitenkin huomioida, että primääripakkausmateriaali tulee olemaan elintarvikekontaktissa ja lähes kaikki pakkausmateriaali tulee useimmiten päätymään pakkauksessa sellaiseen tilaan, jossa on avoimia tuotteita. Täten materiaalit tulee pitää puhtaana ja huomioida pakkauksien ehjänä säilyminen. Pakkausmateriaalien

säilytyksessä tulee välttää myös suuria lämpötilanvaihteluita, joka voisi aiheuttaa kosteuden tiivistymistä materiaalien sisään ja siten aiheuttaa homehtumista. Erityisesti kuitumateriaalit, kuten pahvi, ovat herkkiä kosteudelle ja voivat kastumisen myötä menettää lujuuttaan ja siten myös sisällön suojaaminen heikenee. [18.]

Raaka-aine- ja pakkausmateriaalihankinnoissa voi olla myös kansallisia tai yrityskohtaisia vaatimuksia, jotka huomioidaan ulkomaankaupassa ja yritysten välisessä kaupankäynnissä. Esimerkiksi Suomessa ainoastaan määrättyihin mausteisiin voidaan käyttää säilöntämenetelmänä säteilytystä [19, § 7], tai yrityskumppanilla voi olla vaatimuksena käyttää vain GMO-vapaita tuotteita, jolloin tulee tarkastella vaikkapa, kuinka kananmunamassa on tuotettu ja ovatko kanat saaneet ravinnokseen GMO-vapaata rehua.

2.3 Taikinan ja täytteen valmistus

Leipomotuotteiden valmistusprosessi alkaa taikinan ja täytteen valmistuksesta. Taikinan raaka-aineet kuin myös täytteen ainesosat annostellaan joko automaattisen annostelujärjestelmän avulla tai käsin punniten. Molemmilla menetelmillä annosteluvirheet ovat mahdollisia. Käsiannostelussa työntekijän osaaminen ja huolellisuus ovat avainasemassa virheidän välttämiseksi. Käytettäessä automaattista annostelujärjestelmää tulee järjestelmän kunnossapidosta huolehtia. Automaatiikan kanssa on myös hyödyllistä, jos järjestelmä raportoi tekemänsä annostelut ja hälyttää virheannosteluista reaaliaikaisesti. Useimmissa raaka-aineissa pienet annosteluvirheet eivät aiheuta vaaraa, mutta virheet lisäaineiden saannissa voivat olla haitallisia. [20.]

Raaka-aineiden annostelussa tulee huomioida myös välineiden puhtaus niin automaattijärjestelmän kanssa kuin käsiannostelussakin. Käsityövälineet on helppo puhdistaa esimerkiksi tiskikoneessa, ja niiden puhtaus on helppo todeta aistinvaraisesti. Automaattijärjestelmän puhdistus tehdään tuotannon tauoilla ja se voi vaatia useita tunteja, mutta esimerkiksi kananmunamassan tai nestemäisen hiivan annostelujärjestelmä tulee puhdistaa säännöllisesti mikrobiologisen

turvallisuuden takaamiseksi. [21.] Puhdistuksessa järjestelmän läpi ajetaan pesu- ja desinfiointiliuokset ja se huuhdellaan useita kertoja. Tavallisesti huuhtelu suoritetaan niin monta kertaa, kunnes valittu analysointimenetelmä antaa halutun tuloksen. Analyysimenetelmä valitaan vaarojen arvioinnin perusteella. Analysointimenetelmänä voidaan käyttää esimerkiksi pH-mittausta huuhteluvedestä. pH-arvon halutaan tällöin olevan 6–8, joka on vesijohtoveden happamuuden vaihteluväli, ja tulos kertoo, että kaikki puhdistettuun käytetyt kemikaalit ovat poistuneet järjestelmästä. [22.]

Raaka-aineiden käsittelyssä tulee ottaa myös huomioon

- raaka-aineen säilytyslämpötila [23]
- vierasesineriskit [12]
- allergeenit [24]
- jäljitettävyys [25].

Kylmäsäilytettävien raaka-aineiden kylmäketju ei saisi katketa myöskään niiden annostelun aikana, sillä se aiheuttaa usein riskin mikrobiologiselle pilaantumiselle. Riski voidaan ehkäistä ottamalla raaka-ainetta vain tarvittava määrä kerrallaan huoneenlämpöön. Tätä helpottaa myös se, jos tuotantolaitoksen suunnittelussa on otettu huomioon raaka-ainekylmiöiden sijainti niin, että ne sijaitsevat lähellä käyttöpaikkaa. [23.]

Tyypillisiä raaka-aineiden käsittelystä johtuvia vierasesineriskejä ovat pakkausmateriaalien kappaleet, esimerkiksi pakkausmuovi, niitti tai lanka. Tuotannon työntekijöiden huolellisella työotteella on erityisen suuri merkitys pakkausmateriaaliperäisten vierasesineiden ehkäisyssä. Pakkausmateriaalien lisäksi vierasesineet voivat johtua riittämättömästä puhtaanapidosta. Tällaisia vierasesineitä ovat esimerkiksi kuivuneet taikinapalat ja hyönteiset sekä erilaiset leseet ja muut kuiturikkaammat viljat ja viljanosat vaaleissa vehnäjäuhopohjaisissa taikinoissa. [26]

Raaka-aineita annosteltaessa saatetaan joutua käyttämään samoja tiloja ja välineitä, kun annostellaan allergeenisia ja allergeenittomia raaka-aineita. Tällöin

tärkeitä työkaluja ovat puhtaanapito ja sen tarkka ja riittävä ohjeistaminen sekä dokumentointi. Viimeisenä keinona voidaan myös merkitä pakkausselosteeseen allergeenivaroitus mahdollisesta kontaminaatoriskistä. [24.]

Annostelussa tulee ottaa huomioon myös jäljitettävyyys. Elintarvikelainsäädäntö vaatii, että tuotteen raaka-aineet ovat jäljitettävissä tuotteeseen ja tuote on jäljitettävissä raaka-aineeseen. Annostelussa tulee siis merkitä raaka-aineiden erätiedot tuotantoraportointiin. [25.]

Taikina ja täyte sekoitetaan tavallisimmin taikinakoneella. Erityisesti taikinan sekoituksen aikana syntyy jauhopölyä, joka kertyy koneen osiin ja taikinanvalmistilojen pinnoille. Pinnoilla oleva jauho on ravintoa monille leipomon tuholaissille, erityisesti hyönteisille. Leijaileva jauhopöly voi myös levittää hyönteisten munia. Jauhopölyä voidaan ehkäistä koneellisella pölynpoistolla ja puhtaanapidolla. Menetelmien toteutumista ja tehokkuutta voidaan tutkia säännöllisillä siisteystarkastuksilla, esimerkiksi viikoittaisella puhtaanapidon tarkistuslistalla. Tilaan voidaan myös asentaa hyönteisansoja ja niihin jääviä hyönteismääriä voidaan tilastoida. [27.]

Jotkut taikinat, kuten ruisleipä- ja viineritaikinat, vaativat lepoajan, mikä esimerkiksi kehittää tuotteen makua ja parantaa leivontaominaisuuksia [28, s. 47]. Tehdasleipomossa tuote on usein avoimena taikinalevon ajan, mikä mahdollistaa esimerkiksi vierasesineiden tai tuholaisten päätyminen tuotteen päälle [29].

Viineritaikinoihin ja esimerkiksi pasteija- ja voitaikinoihin syötetään sisään rasvaa. Tämän jälkeen taikina kaulitaan ja taitellaan useita kertoja tai teollisuudessa laminoidaan. [28.] Kaulittavan taikinan valmistus vaatii pitkiä kuljettimia, jolloin tuote on avoinna. Tällöin tulee huomioida erityisesti, ettei tuotantolinjan päälle sijoiteta mitään ylimääräistä, jolloin vierasesine päätyisi taikinan päälle ja se päätyisi taikinan sisään seuraavan taitoksen yhteydessä. Esimerkiksi linjan päälle jätetyt työvälineet ja roskat voivat aiheuttaa vierasesineriskin, minkä vuoksi työvälineille tulee olla osoitettuna paikat ja tuotannossa tulee olla riittävästi jäteastioita. [30.]

2.4 Ylöslyönti

Ylöslyönti on leipomotermi ja tarkoittaa kaikkia tuotantoprosessivaiheita, joissa tuote muotoillaan; näitä ovat esimerkiksi taikinamaton kaulaus, leikkaus, letitys ja taittelu sekä erilaiset pyöritys- ja litistystavat. [28.]

Ylöslyönnin aikana tuote on avoin ja siihen saatetaan tarvita useita erilaisia välineitä ja koneen osia, kuten leikkureita, ohjureita, jauhottajia ja harjoja. Tuotantolinjan valmistelutyöt tulee tehdä huolellisesti, ja valmistuksen aikana tuotantoa tulee valvoa. Pääsääntöisesti mitä kompleksisempi tuote, sitä enemmän sen valmistus vaatii prosessivaiheita ja sitä enemmän on myös riskejä esimerkiksi linjasta peräisin oleville vierasesineille. Tällöin tuote on myös todennäköisesti kosketuksissa useampaan pintaan, mikä lisää mikrobiologisia riskitekijöitä ja vaatimuksia puhtaanapidolle. [29.]

Ylöslyönnin aikana tuote on myös jatkuvasti kosketuksissa kuljetinhihnaan ja sen toiminnalla on suuri rooli tuoteturvallisuudellekin. Koska kuljettimet ovat kulumia koneen osia, niissä on huomattava vierasesineriski, mikäli niiden kuntoa ei valvota, eikä niitä huolleta tai vaihdeta säännöllisesti. Kuljettimet voivat olla myös haastavaa pitää puhtaana, jos niihin on valittu väärä materiaali. [31.]

Elintarviketurvallisuuden näkökulmasta ylöslyöntiin kestäväällä ajalla on merkitystä erityisesti täytteellisten tuotteiden kohdalla, koska ylöslyönti tapahtuu pääsääntöisesti huoneenlämmössä. Korkean sokeripitoisuuden omaaville hilloille pitkä ylöslyöntiaika ei ole suuri mikrobiologinen vaara, mutta taudinaiheuttajamikrobeille optimaalisemmat täytteet, kuten liha-riisitäyte tai riisipiirakan riisipuuro, tulee ajaa mahdollisimman nopeasti. Riisi- ja lihapohjaisten täytteiden tyypillinen pilaajamikrobi on *Bacillus cereus*. Sen esiintymistä täytteissä ei voida kokonaan poistaa, mutta riskiä voidaan vähentää jäähdyttämällä keitetty riisi tai riisipuuro alle kuusiasteisiksi maksimissaan neljän tunnin kuluessa ja kuumentamalla lopputuotteet yli 70-asteisiksi. [23, 32.]

2.5 Nostatus ja paisto

Pääsääntöisesti vaivattavat leivinhiivaa sisältävät tuotteet nostatetaan. Tyypilliset nostatusolosuhteet ovat 35–40 °C:n lämpötila ja 75–80-prosenttinen ilmankosteus. Tavallinen nostatusaika on 30–60 minuuttia. Teollisuudessa nostatus tapahtuu huoneessa, jossa tuotteet kulkevat joko laudoilla tai spiraalinmuotoisella kuljetinradalla tai ne siirretään nostatukseen pinnavaunussa. [28.]

Häiriöiden varalle nostatuslaitteistoissa voi olla hälytysjärjestelmä, joka reagoi esimerkiksi tuotevirran muutokseen tai kamerajärjestelmä, jonka kautta toimintaa voidaan valvoa. Nostatuksen aikana tuotteet ovat myös useassa tasossa toistensa päällä joko pinnavaunussa tai kuljettimilla. Jos nostatusolosuhteet eivät ole optimaaliset tai ne vaihtelevat, on myös mahdollista, että kosteus kertyy pinnoille ja lopulta aiheuttaa veden valumisen tuotteiden päälle. Veden mukana voi kulkeutua esimerkiksi mikrobeja, roskia ja kemikaalijäämiä. [33.]

Nostatuksen jälkeen tuotteet voidaan koristella. Tyypillisiä koristelumenetelmiä ovat tuotteen pinnan viiltely, voitelu ja erilaiset ripotteet, kuten raesokeri ja siemenet. Koristelussa pätee sama sääntö kuin ylöslyönnissäkin – mitä kompleksimpi tuote, sitä enemmän on mahdollisia vaaroja. Erityisesti mikrobiologisia vaaroja aiheuttaa voitelu ja voitelulaitteiston hygieenisuus, sillä voiteluaineet, kuten kananmunamassa ja tärkkelyspohjaiset voiteluaineseokset, ovat hyvä kasvualusta useimmille taudinaiheuttajamikrobeille. Tavallisesti voitelulaitteisto puhdistetaan ajamalla siihen pesuliuos. Suuttimet voidaan desinfioida esimerkiksi ultraäänipesurissa. [34.] Ripotteet puolestaan voivat aiheuttaa vierasesineriskin, sillä ne ovat usein karkeudeltaan sellaisia, että niitä ei voida seuloa tiheällä seulalla. Tuotteen pinnassa oleva vierasesine on kuitenkin helppo havaita pakkauksen aikaisessa visuaalisessa laadunvalvonnassa. [33.]

Nostatettu, koristeltu tuote ajetaan tämän jälkeen paistoon. Paistolla on erityisesti vaikutusta mikrobiologiseen säilyvyyteen, ja suurin osa taudinaiheuttajamikrobeista kuolee paiston aikana. Tuote myös säilyy huoneenlämmössä paremmin, jos se on paistettu täysin kypsäksi, sillä sen veden aktiivisuus laskee.

Siksi esipaistettut tuotteet myydään yleensä suojakaasuun pakattuina tai pakasteena. [35.]

Tavallisimmin leipomotuotteet paistetaan uunissa, jossa on kiertoilma. Jos uunia ei puhdisteta, sinne kertyy erilaista palanutta materiaalia, esimerkiksi palanutta jauhoa, tuotteiden murusia ja leivinpaperia. Ilmanvirta voi liikuttaa roskaa ja likaa uunin sisältä tuotteiden päälle. Palaneet roskat ja itse tuotteen palaminen aiheuttavat myös PAH-yhdisteitä. EFSA:n arvion mukaan vilja ja viljatuotteet ovat yksi suurimmista tuoteryhmistä, joista saadaan ravinnon mukana PAH-yhdisteitä. Paistonaikaisen palamisen lisäksi vilja voi olla myös saastunutta, sillä kyseisiä yhdisteitä muodostuu myös fossiilisten polttoaineiden käytön seurauksena ja ne voivat levitä luonnossa ja viljelyssä. [36.]

Uunin sijasta tuote on mahdollista uppopaistaa rasvakeittimessä. Myös uppopaistaminen parantaa tuotteen mikrobiologista säilyvyyttä samalla tavalla kuin uunissa paistaminen. Uppopaiston aikana rasvan lämpötilalla on merkitystä siihen, kuinka paljon tuotteeseen imeytyy paistorasvaa. Optimaalinen rasvanlämpötila on 170–180 °C. Jos tuote paistetaan kylmemmässä rasvassa, rasvaa imeytyy enemmän ja tällä on vaikutusta ravitsemuksellisiin ominaisuuksiin. Ravitsemuksellisiin ominaisuuksiin vaikuttaa myös se, onko käytössä tyydyttymätön rasva, kuten rypsi- tai rapsiöljy, vai tyydyttynyt rasva, kuten palmuöljy. [37.]

Rasvakeittimen käytössä olennaista on paistorasvan säännöllinen vaihtaminen. Kun rasva vanhenee, sen käyttöominaisuudet heikkenevät ja se alkaa pilaantumaan kemiallisesti. Hydrolyysi, hapettuminen ja polymeroituminen ovat rasvojen pilaantumisreaktioita, ja ne aiheuttavat rasvaan erityisesti ulkonäkö- ja maku-muutoksia. [28.]

2.6 Jäähdytys ja pakkaus

Jos tuote on paistettu, se tulee jäähdyttää huoneenlämpöiseksi ennen pakkausta tai pakastamista. Jos tuote pakataan lämpimänä, pakkaukseen muodostuu kosteutta, mikä parantaa mikrobien kasvuolosuhteita ja heikentää

säilyvyyttä. Ennen pakastamista tuotteen jäähdyttäminen on tärkeää, jotta pakastaminen tapahtuisi nopeammin. Mitä nopeammin elintarvike jäätyy, sitä pienempiä vesikiteitä siihen syntyy ja sitä vähemmän pakastamisella on vaikutusta tuotteen rakenteeseen. Pakastaminen ei tuhoa mikrobeja, mutta se lähestulkoon pysäyttää niiden toiminnan, mikä pidentää säilyvyysaikaa. [38.]

Jos tuote on pakastettu – raakana tai kypsänä – se tulee ottaa huomioon pakkausajassa ja pakkaamon lämpötilassa. Pakastetun tuotteen sulattaminen ja uudelleen jäähdyttäminen aiheuttaa suurempia jääkiteitä, mikä taas aiheuttaa muutoksia rakenteeseen ja voi siksi aiheuttaa esimerkiksi raakapakasteen sitkon heikentymistä. [38.]

Pakkauksen ja pakkausprosessin valintaan vaikuttavat tuotteen ominaisuudet. Esimerkiksi jäinen tuote kestää tuoretta tuotetta paremmin vertikaalisen pystypakkaukseen, jossa tuotteet putoavat pakkaukseen painovoiman vaikutuksesta. Tuoreille pakastamattomille tuotteille soveltuu paremmin horisontaalisesti tuotetta kuljettava laitteisto, esimerkiksi pussituskone tai niin sanottu flowpack-kone, joka taivuttaa ja saumaa pakkaukskalvon tuotteen ympärille. Pakkausmateriaalina ovat tavallisimmin

- primääripakkauksena muovinen pussi tai kalvo
- sekundääripakkauksena pahvilaatikko, kartonkinen rasia tai kova-muovinen leipomolaatikko
- tertiääripakkauksena lava ja kiristekalvo.

Pakkausmerkinnät löytyvät joko primääri- tai sekundäärimateriaalista. Tyypillisimmin kuluttajapakatuissa tuotteissa pakkausmerkinnät löytyvät primäärimateriaalista ja suurtalouspakkauksista sekundääripakkauksesta. Elintarvikelainsäädännön vaatimat pakolliset pakkausmerkinnät, jotka koskevat leipomotuotteita, löytyvät liitteestä 1.

Pakkaamo on avainasemassa vierasesineiden hallinnan kannalta. Koska pakkausprosessin myötä tuote ei ole enää avoin, erilaiset vierasesineiden analysointilaitteet on kannattavaa asentaa pakkauksen jälkeen, sillä vierasesineitä ei käytännössä voi enää päätyä tuotteeseen pakkauksen vaurioitumatta. Hyvin

tavallinen vierasesineiden etsintämenetelmä on metallinpaljastin. Metalliset kappaleet luokitellaan vakavaksi riskiksi [39]. Toinen vakavaa riskiä aiheuttava vierasesine on lasi. Lasia voidaan ehkäistä ohjatuilla toimintatavoilla [40] ja mahdolliset kappaleet voidaan löytää tuotteesta röntgensäteiden avulla [41].

Valmiit pakatut tuotteet lavataan ja varastoidaan. Varastoinnissa tulee huomioida varastointilämpötila ja -aika. Molemmat tulee dokumentoida, jotta jäljitettävyys säilyy ja voidaan varmistua laadun säilymisestä. Lavauksen ja varastoinnin aikana pakkaus voi vahingoittua. Esimerkiksi huolimattomasti lavalle asetetut laatikot voivat painua kasaan ja vahingoittaa tuotetta tai altistaa sen kontaminaatoriskeille. [29]

3 Elintarviketurvallisuuden vaatimukset ja standardit riskiperusteiselle tuotannon vaarojen arvioinnille

Elintarvikelainsäädäntö on minimivaatimus elintarviketurvallisuuden toteuttamiselle. Tämän lisäksi elintarvikealan tai kontaktimateriaalialan yritys voi hankkia vapaaehtoisia sertifikaatteja, jotka kertovat esimerkiksi elintarviketurvallisuudesta ja vastuullisuudesta. On myös mahdollista, että asiakaskunta vaatii toimittajaltaan sertifiointumista.

3.1 Elintarvikelainsäädäntö

Elintarvikelainsäädännön tarkoituksena on turvata kuluttajalle elintarvikkeiden turvallisuus ja taata tuotetietojen oikeellisuus. Lainsäädäntö velvoittaa sekä elintarvike- että kontaktimateriaalialan toimijaa, ja se vaatii toimijalta dokumentoitua järjestelmää omavalvonnan toteuttamiseen. Käytännössä toimijan tulee tarkastella tuotantonsa prosesseja ja määrittää sen vaarat sekä vaarojen hallintakeinot. Vaarat voivat olla biologisia, kemiallisia tai fysikaalisia. [7.]

Omavalvonnan riskiperusteinen vaaranarviointi voidaan toteuttaa HACCP-järjestelmää noudattaen. HACCP on Codex Alimentarius -komission luoma elintarvikealalla yleisessä käytössä oleva standardoitu menetelmä. Sen avulla voidaan

luoda lainsäädännön vaatimat vaarojen arviointi, kriittiset hallintapisteet ja suunnitelma poikkeamatilanteiden varalle sekä HACCP-ohjelman validointi ja dokumentointi. HACCP-järjestelmä pitää sisällään seitsemän periaatetta:

- 1. periaatteessa valmistusprosessista toteutetun vuokaavion ja tuotekuvauksen perusteella arvioidaan raaka-aineiden, pakkausmateriaalien ja koko tuotantoprosessin terveysperusteisten vaarojen vakavuus sekä esiintymisen todennäköisyys
- 2. periaatteessa vaara-arvioinnin perusteella esille nousseet merkittävät prosessivaiheet, kuten lämpötilaseuranta, voidaan arvioida esimerkiksi Eviran, nykyisen Ruokaviraston, ohjeistaman päätöksentekopuun avulla (liite 2) ja määrittää tarvittaessa kriittisiksi valvontapisteiksi
- 3. periaatteessa kriittisen valvontapisteiden hallinnan varmistamiseksi luodaan raja-arvot, esimerkiksi lämpötilaraja-arvot
- 4. periaatteessa kriittisen valvontapisteiden seurannalle laaditaan käytännöt ja ohjeistukset, esimerkiksi kuinka usein lämpötila mitataan ja kuka mittauksen suorittaa
- 5. periaatteessa mikäli kriittisen valvontapisteiden raja-arvot ylittyvät, tulee näiden tilanteiden varalle olla suunniteltuna korjaavat toimenpiteet, esimerkiksi lämpötilan korjaus ja mahdollisesti raaka-aineiden tai tuotteiden analysoiminen ja tarvittaessa hävittäminen
- 6. periaatteessa yrityksen HACCP-ohjelma tulee validoida eli arvioida sen sisältö ja toteuttaminen sekä luoda todentamiskäytännöt ohjelmassa luoduille toimintamenetelmille, esimerkiksi lämpötilamittauksien tuloksia tulee seurata ja mittalaitteiden toimivuus tarkistaa
- 7. periaatteessa HACCP-ohjelmaan tulee sisällyttää myös, kuinka HACCP-asiakirjoja ylläpidetään eli esimerkiksi kuka huolehtii niiden ajantasaisuudesta ja kuinka uudet dokumenttiversiot otetaan käyttöön. [1, s. 10–18.]

3.2 GFSI-standardit

Useat elintarviketurvallisuuden standardit noudattavat HACCP-järjestelmän periaatteita. GFSI on koalitio, joka arvioi ja harmonisoi yksityisten yritysten tarjoamia elintarviketurvallisuuden standardeja [42]. Saadakseen GFSI-hyväksynnän standardin tulee täyttää koalition kriteerit (Benchmarking Requirements) ja sen tulee arvioida [43, s. 3]

- riskiperusteista vaarojenarviointia ja vaarojenhallintatyökaluja, jotka ovat ottaneet huomioon tuotantolaitoksen koko tuoteskaalan sekä

HACCP-järjestelmän ja lainsäädännön vaatimukset, ja että menetelmät ovat systemaattisia ja kattavia [43, s. 4]

- tuoteturvallisuuden hallintajärjestelmää, joka pitää sisällään muun muassa prosessin vastuuhenkilöt, yrityksen sisäisen politiikan – esimerkiksi ympäristöpolitiikan, tahallisen kontaminaation, ruokapetokset, dokumentoinnin, jäljitettävyyden ja allergeenienhallinnan [43, s. 5–8]
- hyvien tuotantotapojen ohjeistusta ja dokumentointia, jotka kattavat myös ympäristönäkökulman, henkilöstön, ilman ja veden laadun, jätteiden hallinnan, tuholistorjunnan, työvälineiden ylläpidon sekä koneiden, laitteiden ja kiinteistön kunnossapidon [43, s. 9–11].

Tunnettuja GFSI-hyväksytyjä standardeja ovat esimerkiksi BRCGS, IFS ja FSSC 22000 [44, 45,46], joista kaikki velvoittavat yritykseltä kaikkien tuotantoprosessien esittämistä vuokaaviona ja riskiperusteista vaarojenarviointia. Lisäksi BRCGS velvoittaa tarkastamaan dokumenttien ajantasaisuus vähintään vuosittain tai aina, kun prosessiin tehdään muutoksia. [47, s. 24, 27; 48, s. 52; 49, s. 7; 50, s. 29–31.]

3.3 Muut standardit

GFSI-hyväksytyjen standardien ulkopuolelle jää useita muita sertifiointi järjestelmiä. Tällaisia standardeja ovat esimerkiksi ISO-standardit ja RSPO.

Elintarvikealalla tavallisia ISO-standardeja ovat muun muassa ISO 9001 ja ISO 14001. ISO 9001 on laadunhallintajärjestelmä, ja se velvoittaa tarkastelemaan riskejä yrityksen toiminta-alan vaatimalla tavalla [51, s. 14]. ISO 14001 on ympäristöjärjestelmä, ja se ei suoranaisesti ota kantaa elintarviketurvallisuuteen. Se velvoittaa yritystä ottamaan kestävän kehityksen huomioon toimintaa suunniteltaessa ja toteutettaessa, minkä myötä yrityksellä voi olla esimerkiksi ympäristöön liittyvä politiikka. [52, s. 5, 15] Ympäristöpolitiikka voi ohjata yrityksen raaka-ainehankintoja, mikä voi altistaa ruokapetoksille ja haasteisiin jäljittää raaka-aine alkutuotantoon asti [53].

Ympäristöpolitiikan ohjaamana yritys voi kokea tarpeelliseksi sertifioida yksittäisiä raaka-aineita tai raaka-aineryhmiä. Yksi tällainen standardi on RSPO.

RSPO-sertifikaatti kertoo yrityksen käyttävän vastuullisesti tuotettua palmuöljyä, jonka toimitusketju saatetaan voida jäljittää alkutuotantoon asti. Toimitusketjun tasoja jäljitettävyydestä on kolme:

- IP-tasolla raaka-aine on täysin sertifioitua ja sen alkuperä on jäljitettävissä [54, s. 17]
- SG-tasolla raaka-aine on täysin sertifioitua ja se voidaan jäljittää tietylle alueelle, mutta raaka-aine-erän alkutuottajaa ei tunneta [54, s. 18]
- MB-tasolla raaka-aine on osittain sertifioitua ja raaka-aine-erä voidaan jäljittää tietylle alueelle, mutta raaka-aine-erän alkutuottajaa ei tunneta [54, s. 19]

4 Materiaalit ja menetelmät

Työssä perehdyttiin leipomoteollisuuden ja työn antaneen leipomon kahvileipätuotteiden prosesseihin ja jo olemassa oleviin dokumentteihin. Kaikki projektin aikana luodut dokumentit toteutettiin yrityksen sisäisten ohjeistuksien mukaan, jonka myötä dokumenteille asetettiin voimassaoloaika ja vastuuhenkilöt.

Tässä luvussa esitellyt materiaalit ja menetelmät antavat vain yleiskuvan insinööriyön kulusta. Myös liitteissä olevat vuokaavio ja vaarojen arviointitaulukko ovat esimerkinomaisia ja niistä on poistettu huomattava osa yksityiskohtia pois.

4.1 Tuotantoprosesseihin perehtyminen

Perehtymiseen käytettiin kirjallisuuden lisäksi yrityksen omia dokumenttien hallintajärjestelmiä sekä tuotantovierailuja ja leipomon henkilökunnan haastatteluja. Erityisen tiivistä yhteistyötä tehtiin leipomon laatutiimin, yrityksen teknisen tuotepäällikön sekä varastohenkilökunnan kanssa.

Leipomolla tuotetaan useita erityyppisiä leivonnaisia ja työtä aloitettaessa todettiin leipomolla olevan liian monta vuokaaviota, eikä leipomon HACCP vastannut täysin riskianalyysin jaottelua. Olemassa olleet vuokaaviot ja niiden pohjalta toteutettu riskianalyysi olivat tärkeitä työkaluja päivitysprosessissa.

Projekti toteutettiin lopulta leipomon kahvileipälinjoista. Vuokaavion valmistuttua se todennettiin vielä tuotantokävelyllä. Tuotantokävelyssä kuljettiin pienellä tiimillä tuotantolinjan viertä ja katsottiin, vastaavatko todelliset prosessivaiheet ja reseptit kaavioon merkityjä raaka-ainevirtoja, prosesseja ja jätevirtoja.

4.2 Vuokaavioiden toteutus

Prosesseihin perehtymisen tuloksena leipomolle tuotettiin uudistettu, yrityksen vaatimuksia vastaava vuokaavio kahvileipätuotteiden tuotantolinjoista. Vuokaavio toteutettiin Microsoft Visio- ja Excel-ohjelmilla. Lopulta vuokaavio todennettiin läpikävelemällä se tuotannossa ja sen perusteella siihen tehtiin lopulliset korjaukset.

Vuokaavion toteutuksen aikana kaaviota verrattiin tiiviisti luvussa kolme esiteltyihin elintarvikelainsäädännön vaatimuksiin. Näiden tulkitsemisen avuksi yritys oli luonut omat yleiset ohjeistukset ja työkalut, kuinka ulkoisia vaatimuksia toteutetaan käytännössä. Ohjeistuksen mukaan tuotantolaitoksella tulee olla vuokaavio, jossa tuotantoprosessi on esitetty raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien vastaanotosta valmiiden tuotteiden varastointiin ja toimittamiseen. Tämän lisäksi kaavioon tulee olla merkittyinä:

- jätevirrat
- uudelleenprosessointi
- ilma- ja vesivirrat
- kriittiset valvontapisteet eli CCP:t korostetusti merkiten. [55.]

Muut merkintätavat on tarkennettu valmiissa vuokaaviossa. Vuokaavio on esitetty liitteessä 3. Liitteenä oleva vuokaavio antaa vain yleiskuvan ja siitä on poistettu huomattava osa yksityiskohtia.

4.3 Vaarojen arvioinnin toteutus

Vuokaavioiden perusteella jokaisesta prosessivaiheesta määritettiin biologiset, kemialliset ja fysikaaliset vaarat sekä allergeeniristikontaminaatoriskit. Arviointiin käytettiin yrityksen sisäisiä vaarojenarviointityökaluja. [55.]

Vaarojen arvioinnissa määritettiin vaaran vakavuus ja todennäköisyys. Näiden perusteella prosessivaiheista määritettiin CP:t ja CCP. Arvioinnin apuna käytettiin päätöksentekopuuta. Esimerkki päätöksentekopuusta on liitteessä 2.

Sekä vuokaaviot että vaarojenarviointidokumentit tulee yrityksen ohjeistuksen mukaan päivittää aina, kun prosessiin tulee muutoksia. Mikäli muutoksia ei tule, ajantasaisuus tulee tarkistaa ja dokumentoida säännöllisesti. [55.]

5 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Tavallinen tapa esittää prosessi on noin yhden sivun mittainen visuaalinen prosessikaavio [57]. Tässä julkisessa insinööriyön versiossa vuokaavio toteutettiin tällä mallilla, mutta yrityksen käyttöön tullut versio oli huomattavasti tätä yksityiskohtaisempi ja sen myötä pidempi.

5.1 Vuokaavioiden nykytilan tarkastelu

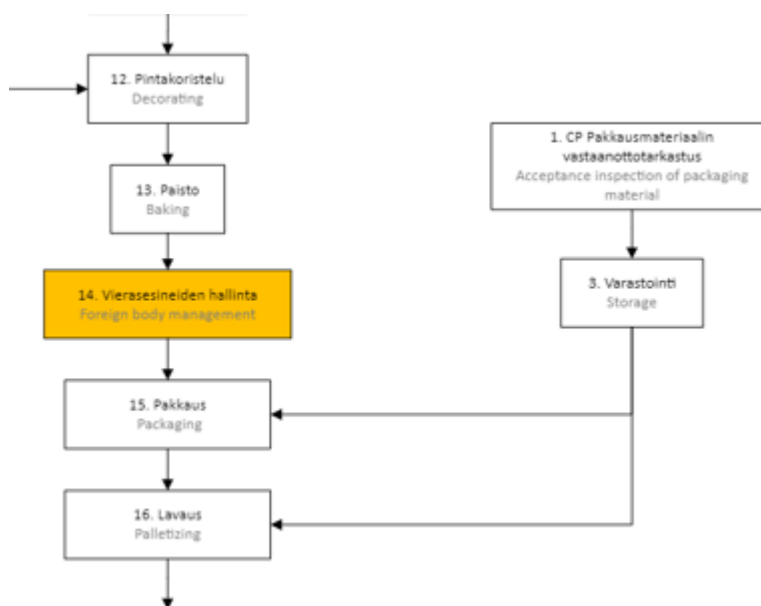
Olemassa olleet vuokaaviopohjat olivat verrattain vanhoja ja vaikka niitä oli vuosien aikana päivitetty, ne eivät enää täysin vastanneet todellisuutta erilaisten prosessiin tehtyjen muutosten myötä. Kaikki dokumentit oli toteutettu Microsoft Excel -ohjelmalla.

Vuokaavioiden päivitysprosessin tavoitteena oli ajantasaistaa vuokaaviot vastaamaan todellisia tuotantoprosesseja. Päivitettyjen vuokaavioiden sisällön tulisi vastata elintarvikelainsäädännön ja yrityksen sisäisiä vaatimuksia. Elintarvikelainsäädännön määrittämät tavoitteet on esitetty luvussa 3 ja yrityksen vaatimukset luvussa 4.2.

Vanhoissa vuokaavioissa oli kuvattu prosessivaiheet ja jokaiseen prosessivaiheeseen liittyneet tukitoimet sekä vaiheeseen sisään tuleva ja poistuva materiaali. Yrityksen vaatimuksiin nähden ne olivat hieman liian yksinkertaistetut, minkä myötä kaikkia prosessivaiheita tai niihin tulevia ja poistuvia materiaaleja ei ollut eritelty riittävästi.

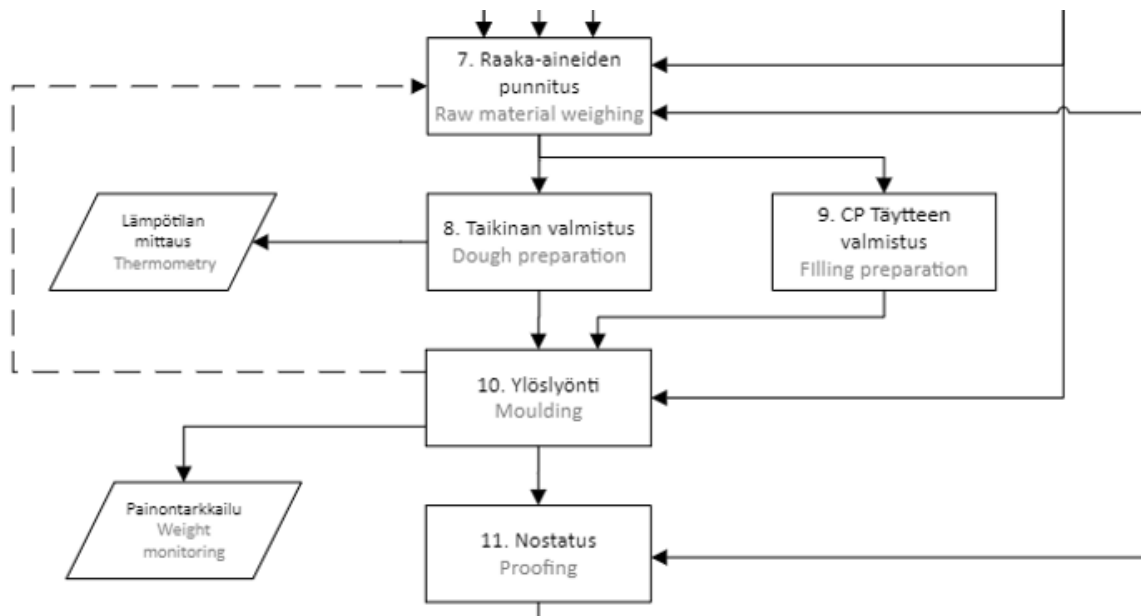
5.2 Kahvileipätuotteiden prosessit

Kahvileipätuotteiden prosessivaiheet kartoitettiin olemassa olleiden dokumenttien, tuotantovierailujen ja leipomon henkilökunnan haastatteluiden avulla. Vuokaavioita osittain selkeytettiin ja yksinkertaistettiin. Joitakin prosessin vaiheita kuvattiin tarkemmin. Vuokaaviossa noudatettiin myös luvuissa kolme ja 4.2 esitettyjä vaatimuksia. Esimerkiksi CCP eli ennen pakkausta tapahtuva vierasesineiden hallinta on nostettu muusta vuokaaviosta oranssilla värillä (kuva 1).



Kuva 1. CCP eli ennen pakkausta tapahtuva vierasesineiden hallinta on erotettu oranssilla värillä.

Uudelleen prosessointiin siirrettävä taikina eli niin sanottu kanttitaikina puolestaan merkittiin katkoviivalla. Tuotannon tekemät kirjaukset erotettiin vinoneliöillä. (Kuva 2.)



Kuva 2. Uudelleen prosessointiin tuleva kanttaikina merkittiin katkoviivalla ja tuotannon tekemät kirjaukset vinoneliöinä.

Lopullisesta vuokaaviosta tuli useampisivuinen ja siitä yksinkertaistettu versio on esitetty liitteessä 3. Prosessivaiheita nimettiin useita kymmeniä, mikä eroaa tavanomaisista vuokaavioista [56.]. Esimerkiksi Liisa Heikkinen on esittänyt jäätelön valmistuksen noin 20 prosessivaiheena insinööriytyössään ”Vaara-analyysiin valmistelevat vaiheet ISO 2200 -standardin käyttöönotossa” [57, s. 15] ja Teppo Äijänennän suklaan valmistuksen noin 15 vaiheena työssään ”Lesitiinin korvaaminen kirnumaitojauheella maitosuklaassa” [58, s. 2]. Sekä Heikkisen että Äijäsen toteuttamat vuokaaviot erosivat yrityksen käyttöön toteutetusta lopullisesta vuokaaviosta.

5.3 Vuokaavion todentaminen käytännössä

Kaavion valmistuttua se todennettiin tuotantokävelynä. Tuotantokävely suoritettiin määrätynä päivänä ja siihen osallistui insinööriyöntekijän lisäksi leipomon laatutiimi ja yrityksen tekninen tuotepäällikkö. Kävely kesti kokonaisuudessaan noin neljä tuntia.

Läpikävelyn aikana huomattiin joitain kohtia, joita tulisi muokata, poistaa ja lisätä. Muokkaukset koskivat suurimmaksi osaksi termistöä ja prosessivaiheiden järjestystä. Joitain tuotannon tekemiä kirjauksia poistettiin, sillä ne oli kopioitu vanhoista vuokaavioista, mutta prosessien kehittyessä tuotannon työntekijöiden ei tarvitse enää tehdä niitä, vaan nykyinen tuotannonhallintajärjestelmä hoitaa raportoinnin ja raaka-aineiden jäljitettävyyden.

5.4 Vaarojen arvioinnin nykytilan tarkastelu

Alkuperäinen vaarojenarviointidokumentti oli vuokaavion tavoin verrattain vanha. Se oli toteutettu Microsoft Excel -taulukkona ja sisällöltään dokumentissa oli arvioitu vanhassa vuokaaviossa esitetyt vaiheet erittäin kattavasti. Koska uudessa vuokaaviossa avattiin prosessit useampivaiheisiksi, vaarojenarviointikaan ei enää vastannut sisällöllisesti vaatimuksia.

Leipomolla käytössä olleet vaara-arviointityökalut koettiin osittain sekaviksi, minkä vuoksi niitä haluttiin yksinkertaistaa. Vaaran vakavuutta ja todennäköisyyttä oli arvioitu pistelaskuna. Jos vaara ylitti tietyt raja-arvot, käytettiin päätöksentekopuuta. Päätöksentekopuun avulla tehtiin päätös, onko riski sellainen, että se vaatii lisävalvontaa. Päätöksentekopuu ei ollut kuitenkaan riittävän selkeä, mikä hankaloitti sen käyttöä.

5.5 Tuotannon vaarojen arviointi

Tuotannon vaarojenarviointi toteutettiin Excel-taulukkona ja se linkittyi numeroinnin avulla vuokaavioon. Dokumentissa huomioitiin yrityksen sisäiset vaatimukset ja siinä käytettiin ohjeistettuja työkaluja sekä CCP:n arvioinnissa päätöksentekopuuta (liite 2). Kontrollipisteiden yksinkertaistaminen aiheutti vähän haasteita, mutta siihen löydettiin hyvä lopputulos.

Vaarojen arviointi on esitetty liitteessä 4. Tämä vaarojen arviointi antaa kuitenkin vain yleiskuvan, eikä se sisällä kaikkia yksityiskohtia.

HACCP-periaatteisiin verrattuna tuotannon vaarojen arvioinnissa onnistuttiin arvioimaan tuotannon osalta vaadittuja asioita. Arvioimatta jäi raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien materiaali- tai materiaaliryhmäkohtaiset vaarat. Samalla tavalla vaaroja on arvioitu esimerkiksi Ca-Sa Välimeren Herkut Oy:lla, kun yrityksen tuotekehitysprosessi päivitettiin FSSC 22000 -sertifiointia varten. Myös Ca-Sa Välimeren Herkut Oy:lle oli arvioitu mikrobiologiset, kemialliset, fysikaaliset ja allergeeniset vaarat prosessivaihekohtaisesti. [59, s. 22.]

5.6 Dokumenttien päivittäminen jatkossa

Dokumentit tullaan jatkossa päivittämään yrityksen ohjeistuksen mukaisesti. Elintarvikelainsäädännön mukaisesti dokumentit tulee päivittää aina, kun prosesseihin tulee muutoksia.

6 Yhteenveto

Projektin tavoitteena oli päivittää leipomon kahvileipätuotantolinjojen vuokaaviot vastaamaan HACCP-järjestelmää. Tämän lisäksi tarkoituksena oli toteuttaa prosessivaiheille vaarojen arviointi ja yksinkertaistaa siinä käytettäviä työkaluja.

Insinööriyön toteuttamisen aikana kohdattiin joitain haasteita. Esimerkiksi työ toteutettiin pääosin etänä, eikä tuotantoon ollut mahdollista päästä aina tarvittaessa. Haasteista huolimatta leipomolle saatiin onnistuneesti toteutettua kahvileipätuotteiden vuokaavio ja siihen linkittyvä vaarojen arviointi, jotka molemmat vastasivat asetettuja vaatimuksia. Molemmat dokumentit esitettiin ja hyväksyttiin leipomon laatutiimillä ja ne todettiin selkeiksi. Sekä vuokaavio että vaarojen arviointi tulevat välittömästi käyttöön ja niitä tullaan esittelemään ulkopuolisille jo seuraavassa auditoinnissa. Projektia tullaan jatkamaan yrityksessä ja seuraavana on tarkoitus toteuttaa muiden tuotantolinjojen vaarojen arvioinnit.

Insinööriyöstä toteutettiin myös toinen yrityksen sisäinen versio, joka piti sisälleen myös vuokaavion sekä vaarojen arvioinnin kokonaisuudessaan. Tämä

asiakirja on kuitenkin julkinen versio, josta on karsittu huomattava osa yksityiskohtia pois.

Lähteet

- 1 HACCP-JÄRJESTELMÄ, periaatteet ja soveltaminen. 2008. Ohje 10002/2. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira.
- 2 WHO good manufacturing practices for biological products. 2015. Annex 2, WHO/BS/2015.2253. WHO Expert Committee on Biological Standardization.
- 3 Dokumentti A. 2023. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 4 Elintarvikkeiden tutkimukset. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/oppaat/ieh/ieh-17/17-elintarvikkeiden-tutkimukset/>>. Luettu 29.4.2024.
- 5 Elintarvikekontaktimateriaalien vaatimustenmukaisuutta osoittavat asiakirjat. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/pakkaukset-ja-kontaktimateriaalit/kontaktimateriaalien-turvallisuus-ja-muu-vaatimustenmukaisuus/vaatimustenmukaisuutta-osoittavat-asiakirjat/>>. Päivitetty 5.9.2023. Luettu 29.4.2024.
- 6 Kukkola-Räinä, Tuula. 2024. Päästövähennystavoitteet kannattaa ottaa toissaan. Leipuri, Leipomo- ja konditoria-alan ammattilehti. 3/2024, s. 6–7.
- 7 Tuomi, Tiia. 2020. Mikä on sertifikaatti ja standardi? Verkkoaineisto. Kiwa Inspecta. <<https://kiwa.com/fi/fi/uutiset/sertifiointi-for-dummies/>>. 18.2.2020. Luettu 5.5.2024.
- 8 Vastaanotto. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/hygieeninen-toiminta/tuotanto--ja-kasitelyhygienia/vastaanotto/>>. Päivitetty 5.9.2023. Luettu 22.4.2024.
- 9 Elintarvikelaki. 2021. 9.4.2021/297.
- 10 Varaa elintarvikkeiden säilytykseen riittävästi tilaa ja huolehdi tilojen siisteydestä. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/hygieeninen-toiminta/tuotanto--ja-kasitelyhygienia/elintarvikkeiden-sailytystilat/>>. Päivitetty 5.9.2023. Luettu 22.4.2024.
- 11 Dokumentti B. 2023. Yrityksen sisäinen dokumentti.

- 12 How We Ensure Food Safety. 2015. Verkkoaineisto. Nestlé. <<https://www.nestle-esar.com/media/pressreleases/how-we-ensure-food-safety>>. 8.4.2015. Luettu 22.4.2024.
- 13 Viljan laatukriteerit. Verkkoaineisto. <<https://www.leipatiedotus.fi/tietoa-leivasta/pelloilta-poytaan/viljan-laatukriteerit.html>>. Luettu 29.4.2024
- 14 Elintarvikkeiden myynti ja kasvikunnan tuotteiden jalostaminen maatilalla – Opas pk-yrityksille. 2019. Elintarvikealan pk-yritysten neuvontahanke, osa 2. Helsinki: Ruokavirasto.
- 15 Heinonen, Jaana; Jouppila, Kirsi & Salovaara, Hannu. 2003. Kondiittorin käsikirja. 2. uudistettu painos. Helsinki: Vesanpaino Oy.
- 16 Lämpötilahallinta elintarvikkeiden säilytyksessä, myynnissä ja tarjoilussa. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/hygieeninen-toiminta/tuotanto--ja-kasittelyhygienia/elintarvikke/>>. 5.9.2023. Luettu 22.4.2024.
- 17 Dokumentti C. 2024. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 18 Dokumentti D. 2023. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 19 Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus elintarvikkeen käsittelystä ionisoivalla säteilyllä. 2000. 852/2000.
- 20 Elintarvikelisiäaineita, -aromeja ja -entsyymejä säätelevä lainsäädäntö. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/ainesosat-ja-sisalto/lisaaineet-aromit-ja-entsyymit/lainsaadanto/>>. Päivitetty 5.9.2023. Luettu 18.4.2024.
- 21 Dokumentti E. 2023. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 22 Dokumentti F. 2021. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 23 Elintarvikkeiden lämpötilojen hallinta. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/oppaat/ieh/ieh-06/06-elintarvikkeiden-lampotilojen-hallinta/>>. Luettu 7.3.2024.
- 24 Allergioita ja intoleransseja aiheuttavat aineet. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/ainesosat-ja-sisalto/allergeenit/>>. Päivitetty 5.9.2023. Luettu 7.3.2024.
- 25 Food Traceability. 2007. Factsheet, Health & Consumer Protection Directorate-General. European Commission.

- 26 Dokumentti G. 2023. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 27 Jauhokoisa. Verkkoaineisto. Inconse. <<https://inconse.fi/jauhokoisat/>>. Luettu 7.3.2024.
- 28 Savola, Päivikki. 1999. KAHVILEIPÄÄ – käsikirja leipurille. Kerava: Leipomoalan Edistämissäätiö.
- 29 Dokumentti H. 2024. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 30 Mitä on 5S?. Verkkoaineisto. QL partners. <<https://www.ql.fi/tietopankki/mita-on-5s/>>. Luettu 18.4.2024.
- 31 Dokumentti I. 2024. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 32 Bacillus cereus. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/ohjeita-kuluttajille/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytyksia-aiheuttavia-bakteereja/bacillus-cereus/>>. Päivitetty 13.9.2023.
- 33 Dokumentti J. 2023. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 34 Dokumentti K. 2024. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 35 Bernasconi, Markus. Water Activity in Bakery Products. Verkkoaineisto. Novasina AG. <<https://www.novasina.ch/wp-content/uploads/2021/06/Water-Activity-in-Bakery-Products.pdf>>. Luettu 18.4.2024.
- 36 PAH-yhdisteet elintarvikkeissa. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/vierasaineet-ja-jaamat/vierasaineet/pah-yhdisteet/>>. Päivitetty 4.12.2023. Luettu 10.3.2024.
- 37 Pusa, Tuija. 2023. Rasvan laatu ratkaisee. Verkkoaineisto. Sydänliitto. <<https://sydan.fi/fakta/rasvan-laatu-ratkaisee/>>. Päivitetty 31.1.2023. Luettu 10.3.2024.
- 38 Pakastaminen, jäädyttäminen ja sulattaminen. 2023. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/hygieninen-toiminta/tuotanto--ja-kasittelyhygienia/pakastaminen-ja-jaadyttaminen/>>. Päivitetty 5.9.2023. Luettu 10.3.2024.
- 39 Dokumentti L. 2023. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 40 Dokumentti M. 2022. Yrityksen sisäinen dokumentti

- 41 Sharman, Nick. 2021. How a Mature Food Safety Culture Can Prevent Foreign-Body Contamination. Verkkoaineisto. Food Safety Magazine. <<https://www.food-safety.com/articles/7320-how-a-mature-food-safety-culture-can-prevent-foreign-body-contamination>>. 22.8.2021. Luettu 10.3.2024.
- 42 Overview, Safe food for people everywhere. Verkkoaineisto. GFSI. <<https://mygfsi.com/who-we-are/overview/>>. Luettu 21.4.2024.
- 43 REQUIREMENTS FOR THE CONTENT OF STANDARDS – C// Processing of perishable plant products. 2020. GFSI Benchmarking Requirements, version 2020 PART III.
- 44 BRCGS elintarviketurvallisuuden maailmanlaajuinen standardi. Verkkoaineisto. DNV. <<https://www.dnv.fi/services/brcgs-elintarviketurvallisuuden-maailmanlaajuinen-standardi-5148/>>. Luettu 17.4.2024.
- 45 IFS Food standard. Verkkoaineisto. DNV. <<https://www.dnv.com/services/ifs-food-standard-5172/>>. Luettu 17.4.2024.
- 46 FSSC 22000 – Elintarviketurvallisuusjärjestelmän sertifiointi. Verkkoaineisto. DNV. <<https://www.dnv.fi/services/fssc-22000-elintarviketurvallisuusjarjestelman-sertifiointi-5161/>>. Luettu 17.4.2024.
- 47 BRCGS. Global Standard Food Safety, Issue 9. 2022. Lontoo: BRCGS.
- 48 IFS Food. Standard for auditing product process compliance in relation to food safety and quality, version 8. 2023. Berliini: IFS Management GmbH.
- 49 FSSC 22000. Food Safety Management System Certification, version 6.0. 2023. Gorinchem: Foundation FSSC.
- 50 SFS-EN ISO 22000. Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmät. Elintarvikeketjuun kuuluvia organisaatioita koskevat vaatimukset. 2018. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 51 SFS-EN ISO 9001. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. 2015. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 52 SFS-EN ISO 14001. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja niiden soveltamisohjeita. 2015. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 53 Massabalanssi. Verkkoaineisto. Fairtrade Finland. <<https://reilu-kauppa.fi/yrityksille/massabalanssi/>>. Luettu 17.4.2024.

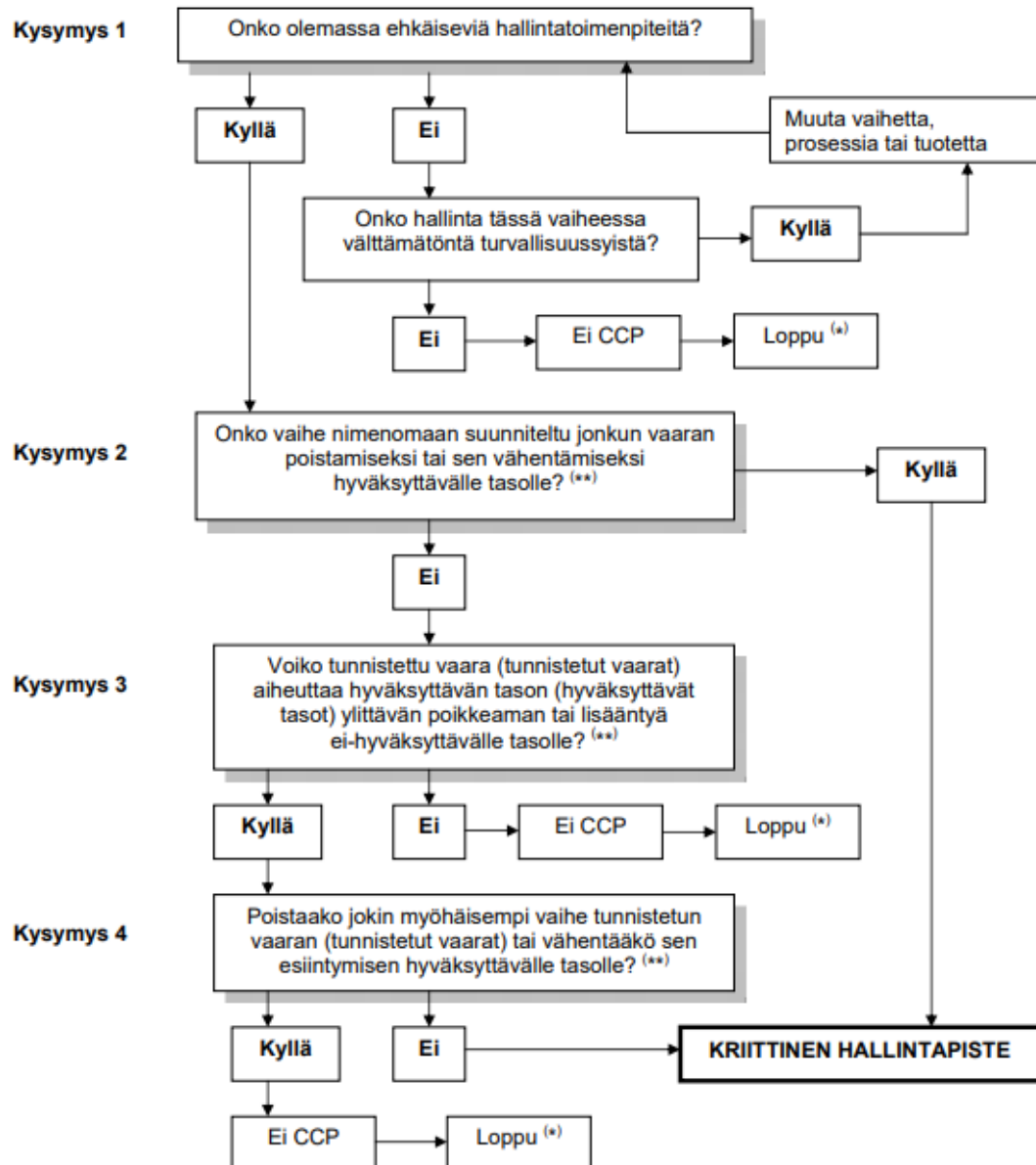
- 54 RSPO-STD-T05-001 V2 ENG. RSPO Supply Chain Certification Standard. 2020. Kuala Lumpur: RSPO Roundtable on Sustainable Palm Oil.
- 55 Dokumentti N. 2022. Yrityksen sisäinen dokumentti.
- 56 Prosessien kuvaaminen kolmisivutekniikalla – Onko organisaatiosi prosessit kuvattu?. 2022. Verkkoaineisto. Arter. <<https://www.arter.fi/prosessien-kuvaaminen-kolmisivutekniikalla/>>. 23.5.2022. Luettu 5.5.2024.
- 57 Heikkinen, Liisa. 2023. Vaara-analyysiin valmistelevat vaiheet ISO 2200 -standardin käyttöönotossa. Insinööriyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- fbÄijänen, Teppo. 2018. Lesitiinin korvaaminen kirnumaitojauheella maitosuklaassa. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 58 Kosunen, Veera. 2022. Tuotekehitysprosessin kehittäminen FSSC 22000 -sertifiointikelpoiseksi. Insinööriyö. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.

Pakolliset pakkausmerkinnät, jotka koskevat leipomotuotteita

- elintarvikkeen nimi
- ainesosaluettelo
- allergioita ja intoleransseja aiheuttavat aineet ja tuotteet korostettuna ainesosaluettelossa
- tiettyjen ainesosien tai ainesosien ryhmien määrät (tarvittaessa)
- sisällön määrä (paino- tai tilavuusyksikkö)
- vähimmäissäilyvyysaika (parasta ennen -päivämäärä) tai viimeinen käyttöajankohta
- vastuussa olevan elintarvikealan toimijan nimi, toiminimi tai aputoiminimi ja osoite
- alkuperämaa tai lähtöpaikka (siten kuin elintarviketietoasetuksessa tai sen nojalla säädetään tai siten kuin muussa lainsäädännössä säädetään)
- säilytysohje (tarvittaessa)
- käyttöohje (tarvittaessa, muun muassa varoitusmerkintä tarvittaessa)
- alkoholipitoisuus tilavuusprosentteina, jos alkoholipitoisuus on kiinteässä elintarvikkeessa enemmän kuin 1,8 painoprosenttia
- ravintoarvo (eli ravintoarvoilmoitus) (poikkeukset huomioiden).

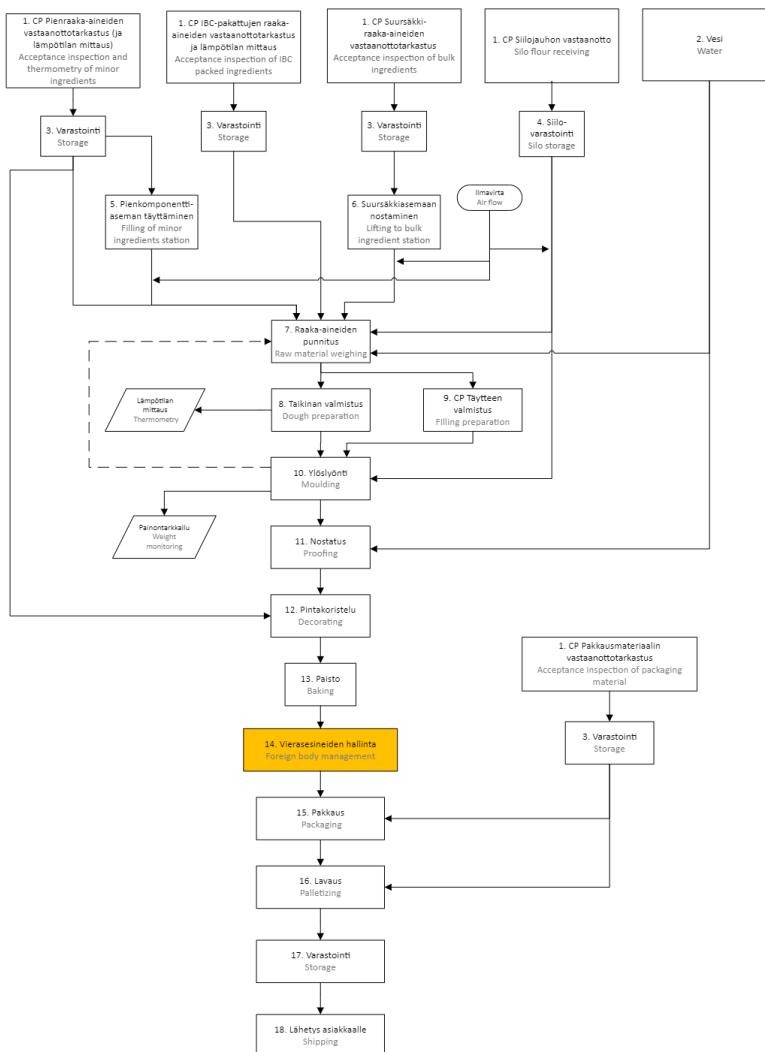
Päätöksentekopuu

Eviran ohjeistama esimerkki kriittisen hallintapisteen tunnistamisesta päätöksentekopuun avulla.



Vuokaavio

CCP on merkitty **oranssilla** ja CP:t kirjattu prosessivaiheisiin. / CCPs are marked with colour **orange** and CPs are written down.
 Uudelleen prosessointi (kantokierros) on merkitty katkoviivalla. / Rework is marked with dotted line.
 Allergeenit on merkitty tuotannon vaarojen arviointiin. / Allergens can be found from the risk assessment of production.



Jätteet / Waste

- 1. Biojäte / Biowaste
- 1. Energijäte / WtE
- 1. Pahvijäte / Cardboard waste
- 1. Muovijäte / Plastic waste

- 3. Biojäte / Biowaste
- 3. Energijäte / WtE
- 3. Pahvijäte / Cardboard waste
- 3. Muovijäte / Plastic waste

- 6. Biojäte / Biowaste
- 6. Energijäte / WtE
- 6. Pahvijäte / Cardboard waste
- 6. Muovijäte / Plastic waste
- 6. Suursäkki / Bulk bag

- 7. Biojäte / Biowaste

- 8. Biojäte / Biowaste

- 9. Biojäte / Biowaste

- 10. Biojäte / Biowaste

- 11. Biojäte / Biowaste

- 12. Biojäte / Biowaste

- 13. Biojäte / Biowaste

- 14. Biojäte / Biowaste

- 15. Biojäte / Biowaste
- 15. Energijäte / WtE
- 15. Pahvijäte / Cardboard waste
- 15. Muovijäte / Plastic waste

- 16. Energijäte / WtE

- 17. Biojäte / Biowaste
- 17. Energijäte / WtE
- 17. Pahvijäte / Cardboard waste
- 17. Muovijäte / Plastic waste

Vaarojen arviointi

Nro	Työvaihe/ toiminto	Mahdollisten riskiteki- tekijöiden jaottelu	Mahdolliset riskitekijät:	Vaaratekijän esiintymistä ehkäisevät tukitoimenpiteet	CCP / CP
1	Raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien vastaanotto ja vastaanottotarkastus	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet, mikrobit: homeet ja homemyrkyt, bakteerit (<i>Bacillus</i> -suvun bakteerit, <i>E. coli</i> , <i>Enterobakteerit</i> , <i>Koliformit</i>) hii- vat.	Tuholaistorjunta, puhtaanapito, GMP-ohjeistus, vastaanottotarkastus (erityisesti lämpötilan mit- taus ja pakkauksien ehjyys), työ- ohjeistus, henkilökunnan koulu- tus, siisteyden valvominen, toimit- tajien valinta ja hyväksyntä, tru- kinajolupa, vierasesineden hallin- tatyökalut, allergeenia sisältävien raaka-aineiden merkitseminen	CP
Kemiallinen		Vuoto kuljetuskalustossa (esim. kylmäaine), raaka-ai- neen kemiallinen pilaantumi- nen (esim. härskiintyminen, hapettuminen, käyminen), ras- kasetallit, torjunta-ainejää- mät, antibiootit, pakkausmate- riaalin migraatio.			
Fysikaalinen		Vierasesine (pakkausmuovi, kivi, puu), terävä vierasesine (metalli, lasi, muovi), lika, pak- kausmateriaalin vahingoittumi- nen (esim. tuhoeläimen tai työntekijän			

			huolimattomuudesta), kastuminen ja paakkuuntuminen	
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	Pakkauksen rikkoutuminen; allergeenit x, y ja z	
2	Vesi	Biologinen / mikrobiologinen	Maamikrobit	Veden mikrobiologisen ja kemiallisen laadun seuranta, viranomaisen näytteenotto, työntekijöiden koulutus, viranomaistiedotus tehtaalle poikkeustilanteissa
		Kemiallinen	Kalkkikertymät	
		Fysikaalinen	Epäpuhdasta vettä verkostosta tuotantoon: likaa	
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	-	
3	Varastointi	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet, mikrobit: homeet ja homemyrkyt, bakteerit (<i>Bacillus</i> -suvun bakteerit, <i>E. coli</i> , <i>Enterobakteerit</i> , <i>Koliformit</i>) hiivat.	Toimintaohjeistus, tuholaiсторjunta, puhtaanapito, GMP-ohjeistus, raaka-aineiden päiväysmerkintöjen noudattaminen, kylmiöiden lämpötilaseuranta, kemikaalien käytön ohjeistus ja säilytys, siisteyskierrokset, toimittajien valinta ja hyväksyntä, vierasesineiden hallintakeinot, FIFO,
		Kemiallinen	Puhdistusaineet, rasvan härskiintyminen, pakkausmateriaalin migraatio.	

		Fysikaalinen	Vierasesine (pakkausmuovi, puu), terävä vierasesine (metalli, lasi, muovi), lika, pakkausmateriaalin vahingoittuminen (esim. tuhoeläimen takia tai työntekijän huolimattomuudesta), terävä vierasesine (metalli, lasi, muovi), lika, kastuminen ja paakkuuntuminen,	inventaario, allergeenia sisältävien raaka-aineiden säilyttäminen erillään ja merkittyinä, työntekijöiden koulutus	
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	Pakkausten rikkoutuminen, väärä säilytysalue; allergeenit x, y ja z		
4	Siilovarastointi	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet, mikrobit: homeet ja homemyrkyt, hiivat.	Tuholaistorjunta, puhtaanapito, GMP-ohjeistus, vastaanottotarkastus, toimittajien valinta ja hyväksyntä, vierasesineiden hallintakeinot, FIFO, sinetin tarkistaminen	
		Kemiallinen	-		
		Fysikaalinen	Maatalousperäinen vierasesine (kivi, viljan kuori), terävä vierasesine (lasi, metalli)		
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	-		
5	Pienkomponenttiaseman täyttäminen	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet (pitkään seisonut raaka-aine voi seittittyä), mikrobit: homeet ja homemyrkyt, bakteerit (<i>Bacillus</i> -suvun	Tuholaistorjunta, asemassa vain paljon käytettäviä raaka-aineita, puhtaanapito, GMP-ohjeistus,	

			bakteerit, <i>E. coli</i> , <i>Enterobakteerit</i> , <i>Koliformit</i>) hiivat.	työntekijöiden perehdyttäminen, huolellisuus	
		Kemiallinen	-		
		Fysikaalinen	Huolimattoman raaka-ainepakkauksen käsittelyn seurauksena vierasesineen päätyminen asemaan (pakkausmateriaali, puu), lika		
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	-		
6	Suursäkkiasemaan nostaminen	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet (pitkään seisonut raaka-aine voi seittyä), mikrobit: homeet ja homeyrkyt, bakteerit (<i>Bacillus</i> -suvun bakteerit, <i>E. coli</i> , <i>Enterobakteerit</i> , <i>Koliformit</i>) hiivat.	Tuholaistorjunta, puhtaanapito, GMP-ohjeistus, huolellinen työskentely ja työntekijöiden perehdyttäminen	
		Kemiallinen	-		
		Fysikaalinen	Pakkauksen huolimattoman käsittelyn seurauksena vierasesine (pakkausmateriaali, puu, hyönteiset)		
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	-		

7	Raaka-aineiden punnitus	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet (pitkään avattuna seisonut raaka-aine voi seittityä), mikrobit: homeet ja home-myrryt, bakteerit (<i>Bacillus</i> -suvun bakteerit, <i>E. coli</i> , <i>Enterobakteerit</i> , <i>Koliformit</i>) hiivat.	Tuholaistorjunta, puhtaanapito, GMP-ohjeistus, tuotannossa käytettävien kemikaalien ohjeistus ja säilytys, käytössä elintarvikehyväksytyt astiat, työntekijöiden perehdytys, reseptiikka, huolellisuus, raaka-aineastioiden ja pakkausten sulkeminen käytön jälkeen, vierasesineiden hallintakeinot, allergeenien merkitseminen, käsihygienia	
		Kemiallinen	Puhdistusaineet, punnitusastioiden migraatio, lisäaineen virheannostelu, rasvan härskiintyminen		
		Fysikaalinen	Avoimiin raaka-aineisiin vierasesineen putomisriski (hyönteinen, puu, pakkausmuovi) ja terävä vierasesineriski (metalli, lasi, kovamuovi), annosteluvirhe		
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	Allergeenin siirtyminen punnitustastian tai käsien välityksellä; allergeenit x, y ja Z		
8	Taikinan valmistus	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet (koneen pinnalla seisonut jauhopöly on hyvä alusta hyönteisille ja seittitymiselle), homeet, hiivat, <i>E. coli</i> , Enterobakteerit, Koliformit	Tuholaistorjunta, puhtaanapito, GMP-ohjeistus, kunnossapito, tuotannossa käytössä olevien kemikaalien ohjeistus ja säilytys, työntekijöiden perehdyttäminen, huolellisuus, reseptiikka,	
		Kemiallinen	Voiteluöljy, puhdistusaineet		

		Fysikaalinen	Vierasesineet taikinakoneesta (muovi, metalli, hyönteinen, kuivunut taikinapala), taikinapadan pohjalle pudonneet vierasesineet (pakkausmuovi, puu, hyönteiset), riittämätön vaivaus -> tuotteen heikompi säilyvyys ja pakastuksen kestävyys	työohjeistus, allergeenisivous ja sen dokumentaatio	
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	Väärää raaka-aine tai kantti; allergeenit x, y ja z		
9	Täytteen valmistus	Biologinen / mikrobiologinen	B. cereus, homeet	Puhtaanapito, GMP-ohjeistus, reseptiikka ja työohjeistus ja niiden noudattaminen, kunnossapito, tuotannon käytössä olevien kemikaalien ohjeistus ja säilytys, työntekijöiden perehdyttäminen, huolellisuus, vierasesineiden hallintakeinot, allergeenisivous ja dokumentointi, allergeenia sisältävien raaka-aineiden merkitseminen	CP
		Kemiallinen	Voiteluaine, puhdistusaineet, lisäaineen virheannostelu		
		Fysikaalinen	Vierasesineet taikinakoneesta (muovi, metalli, hyönteinen, kuivunut lika), taikinapadan pohjalle pudonneet vierasesineet (pakkausmuovi, puu, hyönteiset), riittämätön sekoitus -> ravintoarvot eivät tasaiset koko massassa tai lisäaine ylittää saannin suositusarvot osassa massaa		

		Allergeenit (risti-kontaminaatio)	Allergeenit x, y ja z		
10	Ylöslyönti	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet ja niiden mukanaan kuljettamat mikrobit (esim. suolistobakteerit)	Tuholaistorjunta, puhtaanapito, GMP-ohjeistus, kunnossapito, tuotannon käytössä olevien kemikaalien ohjeistus ja säilytys, vierasesineiden hallintakeinot, huolellisuus, työntekijöiden perehdyttäminen	
		Kemiallinen	Voiteluaine, puhdistusaineet		
		Fysikaalinen	Vierasesine (muovi, puu, hyönteinen, kuivunut lika), terävä vierasesine (metalli, kovamuovi)		
		Allergeenit (risti-kontaminaatio)	Allergeenit x, y ja z		
11	Nostatus	Biologinen / mikrobiologinen	Useimmille taudinaiheuttajamikrobeille otolliset olosuhteet	Puhtaanapito, GMP-ohjeistus, kunnossapito, tuotannon käytössä olevien kemikaalien ohjeistus ja säilytys, työntekijöiden perehdyttäminen, huolellisuus, vierasesineiden hallintakeinot, allergeeni-varoitus tuoteselosteessa, reseptiikka ja työohjeistus ja niiden noudattaminen	
		Kemiallinen	Voiteluöljy, puhdistusaineet		
		Fysikaalinen	Vierasesine (muovi, kuivunut lika), terävä vierasesine (metalli, kovamuovi), riittämätön tai liiallinen nostatus heikentää lopputuotteen säilyvyyttä		
		Allergeenit (risti-kontaminaatio)	Allergeenit x, y ja z		

12	Pintakoristelu	Biologinen / mikrobiologinen	Munamassan mikrobiologinen pilaantuminen (Stafylokokit, Enterobakteerit)	Puhtaanapito, GMP-ohjeistus, väl- tetään kylmäsäilytettävien raaka- aineiden turhaa huoneenläm- mössä oloa, tuotannon käytössä olevien kemikaalien ohjeistus ja säilytys, huolellinen työskentely, vierasesineiden hallintakeinot	
		Kemiallinen	Puhdistusaineet		
		Fysikaalinen	Vierasesine (muovi, puu, hyön- teinen, kuivunut lika), terävä vierasesine (metalli, kova- muovi)		
		Allergeenit (risti- kontaminaatio)	Allergeeni y		
13	Paisto	Biologinen / mikrobiologinen	Riittämätön paisto -> huono mikrobiologinen säilyvyys	Reseptiikka ja työhjeistus, sisä- lämpötilan mittaus, työntekijöiden perehdyttäminen, huolellisuus, vierasesineiden hallintakeinot, al- lergeenivaroitus tuoteselosteissa	CP
		Kemiallinen	PAH-yhdisteet		
		Fysikaalinen	Vierasesine (kuivunut tai pala- nut lika), terävä vierasesine (metalli), riittämättömällä pais- tolla vaikutus tuotteen raken- teeseen ja siten säilyvyyteen		
		Allergeenit (risti- kontaminaatio)	Allergeenit x ja y		
14	Vierasesineiden hallinta	Biologinen / mikrobiologinen	Tuhoeläimet ja niiden muka- naan kuljettamat mikrobit (esim. suolistobakteerit)	Tuholaistorjunta, puhtaanapito, GMP-ohjeistukset, testikappalei- den optimoiminen laitteen	CCP

		Kemiallinen	Pakastuksessa syntynyt kemiallinen rakenne voi tehdä haastavaksi havaita pienempiä metallipaloja, puhdistusaineet	valmistajan kanssa ja laitteen toiminnan tarkistaminen, tuotannon käytössä olevien kemiakaalien ohjeistus ja säilytys, vierasesineiden hallintakeinot, allergeenisii- vius ja sen dokumentointi	
		Fysikaalinen	Tuote avoimena -> vierasesine (muovi, puu, hyönteinen, kuivunut lika), terävä vierasesine (metalli, kovamuovi)		
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	Allergeenit x, y ja z		
15	Pakkaus	Biologinen / mikrobiologinen	Hiivat, homeet	Puhtaanapito, GMP-ohjeistukset, työntekijöiden perehdyttäminen, huolellisuus, vierasesineiden hallintakeinot, valvonta tuotteen valmistuksen aikana, allergeenivaroitukset pakkausselosteissa, allergeenisii- vius ja sen dokumentaatio	
		Kemiallinen	Voiteluaine		
		Fysikaalinen	Vierasesine (kuivunut lika, hius, koru, kumihanska), terävä vierasesine (metalli, kovamuovi), prosessi osin suljettu -> esim. vierasesineiden havaitseminen vaikkempaa, viallinen pakkausmateriaali -> suojaa huonosti tuotteita,		
		Allergeenit (ristikontaminaatio)	Allergeenit x, y ja z. Käsinpakkauksessa myös käsien kautta		

16	Lavaus	Biologinen / mikrobiologinen	Mikrobitoiminnan käynnistymi- nen tuotteen sulamisen myötä ja mikrobiologinen pilaantumi- nen	Työohjeistuksen noudattaminen (lavauksen kesto), valmis lava siir- retään mahdollisimman nopeasti kelmutukseen, huolellisuus, val- vonta	
		Kemiallinen	Sulamisen seurauksena jä- äkiderakenteen vahingoit- tuminen		
		Fysikaalinen	Epätasainen lavaus ja pak- kauksen vahingoittuminen jol- loin myöhemmissä toimitusket- jun vaiheissa kontaminoitumis- riski		
		Allergeenit (risti- kontaminaatio)	-		
17	Varastointi	Biologinen / mikrobiologinen	Mikrobiologinen pilaantuminen liian lämpimän säilytyslämpöti- lan seurauksesta	Pakkasvaraston lämpötilaseu- ranta, trukinajolupa, työntekijöiden perehdyttäminen, huolellisuus, työohjeistus	
		Kemiallinen	Jääkiderakenteen epätä- saisuus (lämpötilavaihtelut)		
		Fysikaalinen	Huolimaton lavan käsittely ja pakkauksen vahingoittuminen jolloin myöhemmissä toimitus- ketjun vaiheissa kontaminoitu- misriski		

		Allergeenit (risti-kontaminaatio)	-		
18	Lähetys asiakkaalle	Biologinen / mikrobiologinen	Mikrobiologinen pilaantuminen liian lämpimän kuljetuslämpötilan seurauksesta	Lämpötilanseuranta, työntekijöiden perehdyttäminen ja huolellisuus	
		Kemiallinen	Jääkiderakenteen epätasaisuus (lämpötilavaihtelut)		
		Fysikaalinen	Huolimaton lavan käsittely ja pakkauksen vahingoittuminen jolloin myöhemmissä toimitusketjun vaiheissa kontaminoitumisriski		
		Allergeenit (risti-kontaminaatio)	-		