



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Maria Sutinen

Allergeenien kulkureitit elintarviketuotannossa

Opinnäytetyö

Syksy 2023

Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

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

Suuntautumisvaihtoehto: Elintarviketekniikka

Tekijä: Maria Sutinen

Työn nimi alaotsikoineen: Allergeenien kulkureitit elintarviketuotannossa

Ohjaaja: Ilmari Äijö

Vuosi: 2023

Sivumäärä: 50

Liitteiden lukumäärä: 0

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Fresh Servant Oy Ab. Opinnäytetyö kohdistuu yrityksen allergeenienkulkureittien hallintaan. Tämän työn tavoitteena oli löytää eri allergeenien mahdolliset riskikontaminoitumiskohdat. Työn tarkoituksena oli päivittää allergeenikulkureittien tunnistaminen elintarviketuotannossa BRCGS-standardin version 9 vaatimalle tasolle. Työn tulosten pohjalta on mahdollista tehdä tarvittavat toimenpiteet toimintatapoihin sekä allergeenien hallintaan, jos työn edetessä huomataan ongelmakohtia.

Toiminnallisella opinnäytetyöllä on tarkoitus vaikuttaa kehittävästi tutkimuskohteeseen, sen toimintaan tai ympäristöön. Työ aloitettiin allergeenikulkureittien läpi käymisellä. Ensin selvitettävänä oli, montako allergeenia yrityksessä esiintyy ja monessako tuotteessa allergeeneja on. Tämän jälkeen jokainen allergeeni käytiin yksitellen läpi, jolloin hahmottui kokonaisuus yhdentoista eri allergeenin kulkureiteistä elintarviketuotannossa.

Allergeenien riskit kulkureittien osalta ovat pienet, sillä yhtäaikainen liikenne on vähäistä sekä allergeenit liikkuvat elintarviketuotannossa pääsääntöisesti suojattuna. Opinnäytetyön tuloksena havaittiin, että nykyisiä allergeenien kulkureittejä ei voida oleellisesti muuttaa. Opinnäytetyötä tehdessä huomattiin, että riskit ovat suurimmat allergeenipesujen riittämättömyydessä, eikä mahdollinen kontaminoituminen allergeenienkulkureiteillä. Allergeenijäämätesti tehtiin vain yhden allergeenin osalta, joten välipesujen riittävyyttä ei voida todeta puutteelliseksi kuin tämän allergeenin osalta. Kuitenkin välipesujen uudelleen validointi tehdään mahdollisimman pian useammalla allergeenitestillä. Allergeenien kulkureittien kontaminoitumisriski on vähäinen, sillä allergeenit liikkuvat tuotannossa peiteltynä, mutta tämä ei täysin poissulje kontaminoitumisen mahdollisuutta kulkureittien osalta, vaikka mahdollisuudet sille ovat hyvin pienet.

¹ Asiasanat: allergeenit, hallinta, kontaminaatio, riskit, standardit

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Engineering, Food Processing and Biotechnology

Specialisation: Food Technology

Author: Maria Sutinen

Title of thesis: Identification of transfers routes of allergens in food production

Supervisor: Ilmari Äijö

Year: 2023

Number of pages: 50

Number of appendices: 0

The thesis was commissioned by Fresh Servant Oy Ab and the study focuses on the management of the allergen routes of the company. The aim of the study was to identify potential risk contamination sites for different allergens. The purpose of the study was to update allergen pathways in food production as required by BRCGS-standard version 9. Based on the results of the study, it is possible to take the necessary measures for operating methods and allergen management if problem areas are identified as the work progresses.

The functional thesis aims to have a developmental effect on the research object, its operations, or its environment. The study began with clarifying all allergen routes. At the beginning, the number of allergens in the company and in the products was examined. After that, each allergen was reviewed one by one and 11 different allergen routes in food production were recognized. The theoretical part of the thesis consists of legislation, guidelines issued by the Finnish Food Authority and literature and articles on the topic.

The risks of allergens in terms of routes are small, as simultaneous traffic is low and allergens circulate in food production mainly protected. As a result of the thesis, it was found that the current routes of allergens cannot be changed in any major way. When writing the thesis, it was noticed that the contamination risks are greater in insufficient allergen washes and not in the transfer routes. The allergen residue test was performed for only one allergen, so the adequacy of the intermediate washes cannot be found to be deficient except for this allergen. However, re-validation of intermediate washes will be carried out as soon as possible with more allergen tests. The risk of contamination of allergen routes is low, as allergens circulate covered in the production, but this does not completely exclude the possibility of contamination regarding the routes, although the possibilities are minor.

¹ Keywords: allergen, management, contamination, risks, standards

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
2 ELINTARVIKETURVALLISUUS	9
2.1 Elintarvikelaki	9
2.2 Allergeenit	9
2.2.1 Allergeenienhallinta.....	11
2.2.2 Allergeenimerkinnät	12
2.2.3 Allergeenipesut	13
2.3 Elintarviketurvallisuuteen liittyvät standardit	15
2.4 Omavalvonta	16
3 BRCGS	19
3.1 Mikä on BRCGS?	19
3.2 Standardin vaatimukset.....	19
3.3 HACCP.....	21
4 MENETELMÄT JA AINEISTOT	25
5 ALLERGEENIEN KULKUREITIT	27
5.1 Yrityksessä olevat allergeenit.....	27
5.1.1 Gluteenia sisältävät viljat.....	28
5.1.2 Äyriäinen	30
5.1.3 Kananmuna.....	31
5.1.4 Kala.....	31
5.1.5 Soija	32
5.1.6 Maito	34
5.1.7 Sinappi.....	35
5.1.8 Seesami	36

5.1.9	Rikkidioksidi ja sulfiitti	37
5.1.10	Harvemmin esiintyvät allergeenit	38
5.2	Riskikohdat.....	40
5.3	Allergeenijäämätestaus	41
6	TULOKSET JA TOIMENPITEET	44
6.1	Tulokset.....	44
6.2	Tehtävät toimenpiteet.....	44
7	POHDINTA.....	46
	LÄHTEET	47

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Allergeenit merkittynä lihavoituna.	13
Kuva 2. Gluteeniallergeenin kulkureitit.	29
Kuva 3. Äyriäisallergeenin kulkureitit.	30
Kuva 4. Kananmuna-allergeenin kulkureitit.	31
Kuva 5. Kala-allergeenin kulkureitit.	32
Kuva 6. Soija-allergeenin kulkureitit.	33
Kuva 7. Maitoallergeenin kulkureitit.	34
Kuva 8. Sinappiallergeenin kulkureitit.	36
Kuva 9. Seesamiallergeenin kulkureitit.	37
Kuva 10. Rikkidioksidin ja sulfiitin kulkureitit.	38
Kuva 11. Harvemmin esiintyvien allergeenien kulkureitit.	39
Kuva 12. Allergeenien kulkureitit tuotannossa.	40
Kuva 13. Positiivinen allergeenijäämätesti.	42
Taulukko 1. Allergeenien valvontasuunnitelma.	11
Taulukko 2. Puhdistuksen riittävä arviointi.	14
Taulukko 3. Omavalvonnan neljä eri osaa.	17
Taulukko 4. HACCP:n seitsemän periaatetta.	23
Taulukko 5. Yrityksessä käsiteltävät allergeenit.	28

Käytetyt termit ja lyhenteet

Allergeeni	Ainesosia, jotka voivat aiheuttaa allergia- tai yliherkkyyssreaktiota.
Auditointi	Puolueeton arviointi, jonka avulla tutkitaan, täyttääkö organisaatio sille asetetut vaatimukset.
BRCGS	Brand Reputation through Compliance Global Standards. Yksi maailmanlaajuisista elintarviketurvallisuusstandardeista.
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points, vaarojen arviointi ja kriittiset hallintapisteet.
IgE	Proteiini, joka toimii vasta-aineena allergisen reaktion aktivoimiseksi.
Kontaminaatio	Saastuminen, tartunta
PIM	Product Information Management, tuotetietojen hallintajärjestelmä.
ppm	Parts per million
Standardi	Asiakirja, joka määrittää vaatimustason.
Validointi	Kelpuutus, jonka avulla selvitetään, onko jokin hallintamenetelmä riittävän tehokas.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö kohdistuu Fresh Servant Oy Ab:n toisen tuotantolaitoksen allergeenikulkureit-tien päivittämiseen. Kohdeyrityksen allergeenien kulkureitit ovat vaihtuneet vuosien varrella remontin sekä uusien allergeenien myötä, jolloin vanha versio ei ollut enää ajan tasainen. Päivitys oli ajankohtainen myös Brand Reputation through Compliance Global Standards (BRCGS) uusimman version vaatimusten vuoksi. BRCGS on brittiläisten vähittäiskauppiaiden perustama elintarviketurvallisuusstandardi, joka sisältää suuren määrän vaatimuksia elintar-viketurvallisuuteen ja laatuun (Brand Reputation through Compliance Global Standards (BRCGS), i.a-b). Tavoitteena on tunnistaa mahdolliset ristikontaminaatiopisteet tutustumalla allergeenien kulkureitteihin tuotannossa, suunnitella tarvittavia toimenpiteitä sekä tehdä mahdolliset muutokset. Näillä toimenpiteillä halutaan varmistaa, että allergeenien hallinta vastaa standardin vaatimusta.

Elintarviketurvallisuus vaatii yritykseltä vaarojentunnistamista, riskienhallintaa sekä tavoittei-den asettamista ja resurssien hallintaa. Puutteet ja virheet voivat aiheuttaa ihmiselle tervey-dellistä vaaraa. Allergeenien hallinta vaatii yrityksiltä hyvää omavalvontaa, joka vastaa tuot-teiden turvallisuudesta, vaatimusten mukaisesta toiminnasta sekä tuotteiden oikeista ja riittä-vistä tiedoista. Tuotantotilojen puhtaanapito on merkittävässä roolissa allergeenien hallinnas-sa. Jos puhtaudesta ei huolehdita, pystyvät bakteerit lisääntymään nopeasti. Mikrobin kas-vua voidaan hallita monin eri tavoin ja yksi tapa on huolehtia elintarvikehuoneistojen sellais-ten laitteiden ja välineiden puhtaudesta, jotka ovat suorassa kosketuksessa elintarvikkeiden kanssa (Syyrakki & Välikylä, 2020).

Työn teoriaosuudessa käydään läpi taustaa liittyen elintarviketurvallisuuteen ja allergeenei-hin, BRCGS-standardin vaatimukset sekä mitä muita elintarviketurvallisuusstandardeja on olemassa. Työn toiminnallisessa osuudessa kartoitetaan, miten teoriassa läpi käydyt asiat näkyvät yrityksessä. Käydään läpi myös toimeksiantajan nykyinen tilanne allergeenien osalta, mitä allergeeneja on käytössä ja miten ne liikkuvat tuotannossa. Lisäksi osioissa tarkastel-laan riskikohtia, niiden minimoimista sekä hallintaa tuotannossa. Valmiista työstä löytyy aller-geenien kulkureitti -piirros, joka havainnoi, kuinka allergeenit tuotannossa kulkevat, mitkä ovat ristikontaminaation riskipisteet sekä onko muutoksille tarvetta.

2 ELINTARVIKETURVALLISUUS

2.1 Elintarvikelaki

Elintarvikelain 297/2021 tarkoituksena on suojella kuluttajan terveyttä ja taloudellisia etuja varmistamalla elintarvikkeiden ja elintarvikekontaktimateriaalien turvallisuus, terveydellinen ja elintarvikesäännösten mukainen laatu sekä tietojen riittävyys ja oikeellisuus. Elintarvikesäännösten velvoitteita toimeenpantaessa ja niiden noudattamista valvottaessa on otettava huomioon elintarvike- ja kontaktimateriaalitoiminnan luonne ja laajuus sekä toimintaan liittyvät muut elintarviketurvallisuuteen ja kuluttajansuojaan vaikuttavat seikat, jollei laissa toisin säädetä. Tätä lakia sovelletaan elintarvikkeisiin, elintarviketuotantoon käytettäviin eläimiin, elintarvikekontaktimateriaaleihin, elintarvike- ja kontaktimateriaalitoimintaan, elintarvikealan ja kontaktimateriaalialan toimijoihin sekä elintarvikevalvontaan kaikissa elintarvikkeiden ja elintarvikekontaktimateriaalien tuotanto-, jalostus- ja jakeluvaiheissa.

2.2 Allergeenit

Andersen ym. (2023, s. 66) kirjoittavat allergeenien olevan ainesosia, jotka voivat aiheuttaa allergia- tai yliherkkyyssreaktioita. Kun puhutaan yliherkkyyssreaktiosta, joka ei ole allergiasta johtuva, sitä kutsutaan intoleranssiksi. Allergioiden yleistymisen vuoksi allergeenit on hallittava elintarviketuotannossa, sillä allerginen reaktio voi olla vakava. Allergeenien hallinta ja elintarviketurvallisuus ovat ohjelmia, jotka ovat yleensä perusedellytys turvallisen elintarviketuotannon varmistamiseksi.

Yksi elintarvikevalmistajien suurimmista haasteista on tuoteturvallisuus, sillä raaka-aineet ovat herkkiä pilaantumiselle. Jos pilaantuneita tai muuten virheellisiä elintarvikkeita joutuu kuluttajalle, sillä voi olla suuri vaikutus ihmisten terveyteen. Se voi johtaa kuluttajien luottamuksen menettämiseen sekä vahingoittaa yrityksen mainetta (Food Safety System Certification Scheme (FSSC), i.a).

Liu ym. (2020) ovat todenneet elintarvikkeiden laadun ja turvallisuuden varmistamisen olevan yksi elintarvikealan tärkeimmistä tehtävistä. Elintarvikkeiden tuotantoprosessin aikana esiintyy mahdollisia elintarviketurvallisuuteen liittyviä vaaroja, jolloin on tärkeää ottaa käyttöön asianmukaiset riskinhallintamenettelyt. Elintarvikkeet ovat pilaantuneita, kun niistä löytyy vä-

hintään yksi ei-toivottu tai vaarallinen aine. Virhe voi tapahtua tuotannon, myynnin, pakkaamisen, varastoinnin tai kuljetuksen aikana sekä ennen sadonkorjuuta ja sen aikana.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 1169/2011 mukaan elintarvikkeiden valmistuksessa käytetyt ja niissä edelleen olevat tietyt ainesosat tai muut aineet tai tuotteet (kuten valmistuksen apuaineet) voivat aiheuttaa allergioita tai intoleransseja joissakin ihmisissä, ja jotkin tällaisista allergioista tai intoleransseista ovat vaaraksi niistä kärsivien henkilöiden terveydelle. Tietojen antaminen elintarvikkeiden sisältämistä elintarvikelisiä aineista, valmistuksen apuaineista ja muista tieteellisesti todistetusti allergioita tai intoleransseja aiheuttavista aineista tai tuotteista on tärkeää, jotta etenkin ruoka-allergiasta tai intoleranssista kärsivät kuluttajat voivat tehdä tietoon perustuvia ja omalta kannaltaan turvallisia valintoja. Alla listattuna 14 allergeenia ja tuotetta, jotka täytyy aina ilmoittaa.

- gluteenia sisältävät viljat; vehnä, ruis, ohra, kaura ja niistä valmistetut tuotteet.
- äyriäiset ja äyriäistuotteet.
- kananmuna ja munatuotteet.
- kalat ja kalatuotteet.
- maapähkinät ja maapähkinätuotteet.
- soijapavut ja soijapaputuotteet.
- maito ja maitotuotteet.
- pähkinät ja pähkinätuotteet.
- selleri ja sellerituotteet.
- sinappi ja sinappituotteet.
- seesaminsiemenet ja seesaminsiementuotteet.
- rikkidioksidi ja sulfiitti, jos pitoisuus on yli 10 mg/kg tai 10 mg/l.
- lupiinit ja lupiinituotteet.
- nilviäiset ja nilviäistuotteet.

Andersen ym. (2023, s. 67) mukaan elintarvikkeet voivat tuottaa monenlaisia immuuni- ja allergisia reaktioita, mutta kansanterveysongelmat liittyvät suurelta osin niihin, joissa tapahtuu IgE-vasta-aineiden muodostumista elintarvikkeissa oleville proteiineille. IgE:n välittämät allergiset reaktiot voivat vaihdella hyvin lievistä, tuskin havaittavista reaktioista vakaviin ja joskus kuolemaan johtaviin reaktioihin. Allergeeniset ruoat, jotka aiheuttavat yleisemmin vakavia reaktioita ovat: maapähkinät, maitotuotteet ja kananmunat. Tietoja elintarvikkeiden al-

lergisten reaktioiden määrästä ja vakavuudesta on vähän. Saatavilla olevan tiedon tulkinta on haastavaa, sillä oireiden luokittelu on monimutkaista. Terveyskirjastossa (2022) kirjoitetaan, anafylaksian olevan ruoka-allergian vakavin ja mahdollisesti tappavin oire, mutta kuolemaan johtava anafylaksia on erittäin harvinainen. Se alkaa yleisimmin voimakkaalla kutinalla, joka leviää ympäri kehoa. Turvotusta esiintyy joka puolella kehoa sekä kurkkua kuristaa ja ääni saattaa vinkua. Anafylaktinen reaktio kehittyy huippuunsa 10–30 minuutissa.

2.2.1 Allergeenienhallinta

Allergeenienhallinnassa on kyse siitä, että tiedetään, missä ja mitä allergeeneja esiintyy koko valmistusprosessin aikana, joko tarkoituksella tai tahattomasti. Hallinta edellyttää allergeeniriskien tunnistamista ja riskienarviointia sekä lähestymistapaa, jossa otetaan huomioon kaikki tekijät koko toimitusketjussa, raaka-aineen toimittajista vähittäismyyntiin ja viime kädessä kuluttajaan (Andersen ym., 2023, s. 74). Taulukossa 1 käydään läpi mitä tulee ottaa huomioon allergeenien hallinnassa.

Taulukko 1. Allergeenien valvontasuunnitelma.

Raaka-aineiden hankinta	Raaka-aineiden vastaanotto ja varastointi	Valmistus	Henkilökunta ja koulutus
• Toimijan allergeenienhallinta riittävä • Allergeeniriskien arvioiminen	• Raaka-aineiden erottelu kuljetuksen aikana • Allergeeneille erilliset, merkityt varastopaikat	• Materiaalivirtojen liikkuvuus • Ristikontaktit tunnistettu • Allergeeneille varattu tarvittavat välineet • Ajojärjestys • Puhdistustoimenpiteille ohjeet ja seuranta	• Henkilökunnalla allergeenienhallintaan liittyvä koulutus tehtävänsä sopivalla tasolla

Andersen ym. (2022) kirjoittavat, että huomiota on kiinnitettävä allergeenien osalta teollisiin tuotteisiin, joiden valmistuksessa on allergeenien ristikontaminaatioon mahdollisuus. Ristikontaminaatio tarkoittaa allergeenin siirtymistä toiseen tuotteeseen, esimerkiksi yhteisen tuotantolinjan kautta. Tästä syystä välineiden ja linjojen puhdistus on yksi tärkein asia allergee-

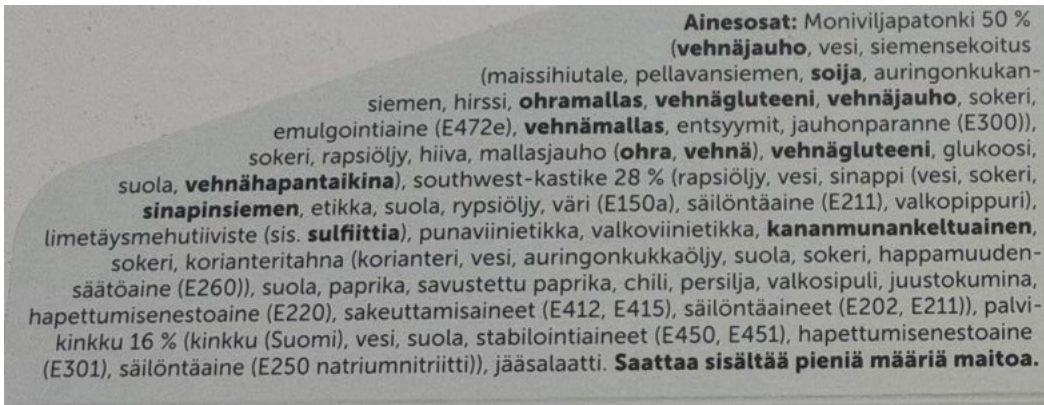
nien kontrolloinnissa. Kriittiset kohdat, joissa allergeeneja voidaan lisätä käsittelyn aikana elintarvikkeisiin olisi tunnistettava ja estettävä ristikosketus muihin tuotteisiin.

Elintarvikkeilla on omat hylly- ja tuotantopaikat, johon allergeeni on merkitty. Allergeenien selkeä erillään pito pienentää elintarvikkeen ristikontaminaatoriskiä huomattavasti, kun suunnitellaan tarkkaan, miten saastuminen vältetään elintarviketta hankkiessa, vastaanottaessa, varastoidessa ja käsiteltäessä. Allergeeniä sisältäville elintarvikkeille täytyy olla erilliset värikoodatut työvälineet. Avonaiset raaka-aineet täytyy huolella sulkea uudelleen ja allergeenipuhdistuksista täytyy huolehtia (Ruokavirasto, 2023a). Allergeenipuhdistuksen tarkoituksena on puhdistaa työskentelypinnoilta mahdolliset ruokajäämät, joita bakteerit tarvitsevat kasvaakseen sekä puhdistaa mahdolliset jo olemassa olevat bakteerit ja poistaa allergeeneja (Syyrakki ym., 2020).

2.2.2 Allergeenimerkinnät

Pakollisten elintarviketietojen ilmoittamisvaatimuksen ensisijaisena tavoitteena olisi oltava se, että kuluttajat pystyvät tunnistamaan elintarvikkeen, käyttämään sitä tarkoituksenmukaisesti ja tekemään valintoja, jotka soveltuvat heidän yksilöllisiin ruokavaliotarpeisiinsa. Tämän tavoitteen mukaisesti elintarvikealan toimijoiden olisi helpotettava sitä, että nämä tiedot ovat myös näkövammaisten saatavilla (Elintarvikelaki 297/2021).

Ruokavirastosta (2023a) ohjeistetaan, että ainesosaluettelossa ilmoitetaan kaikki raaka- ja lisäaineet painon mukaan alenevassa järjestyksessä. Allergeenien on tärkeää erottua selkeästi pakkausmerkinnöistä. Tekstin voi merkitä eritavoin esimerkiksi korostaen tuotteen ainesosaluettelosta. Allergeenit on mainittava vielä allergeenitiedoissa ja ainesosat tulee kirjoittaa selvästi, pelkkä E-koodi ei riitä. Allergeeneja ei mahdollisesti pystytä täysin estämään esimerkiksi sellaisessa tilanteessa, jossa eri allergeeneja valmistetaan samalla tuotantolinjalla eikä tästä syystä voida varmistaa, että allergeeni saadaan täysin pois. Tällaisessa tilanteessa Ruokavirasto (2023b) ohjeistaa kirjoittamaan tuotteeseen ”saattaa sisältää pieniä määriä”, kuten esimerkki kuvassa 1 on allergeenit merkattu.



Kuva 1. Allergeenit merkittynä lihavoituna.

Allergeenimerkinnät ovat yksi tärkeimmistä tiedoista (Allergen Bureau, 2021), joihin ruoka-aineallergiasta kärsivät ihmiset luottavat, kun päättävät onko tuote turvallinen. Näiden allergeenimerkintöjen tarkoituksena on auttaa elintarviketeollisuutta saavuttamaan allergeenien ilmoittamisen johdonmukaisuus sekä tarjota kuluttajille selkeät ja helposti ymmärrettävät allergeenitiedot.

2.2.3 Allergeenipesut

Kun tuotanto on suunniteltu allergeenit huomioon ottaen, on mahdollista, että allergeenipesuja ei välttämättä tarvita. Joskus nämä ovat välttämättömiä, ja siksi suunnitelma allergeenipesuista on oltava jokaisella elintarvikkeen kanssa kosketuksiin joutuvalla pinnalla (Schmidt, 2018). Puhdistus ei kuitenkaan tuhoa kaikkia mikro-organismeja, vaan puhdistuksen jälkeen on hyvä tehdä desinfektiokäsittely. Desinfektiokäsittelyn tarkoituksena on vähentää mikrobi-saastumista. Hyvän hygieenisen tason ylläpitäminen edellyttää, että elintarvikehuoneistossa seurataan säännöllisesti puhtaanapidon tuloksia ja sen riittävyyttä (Syyrakki ym., 2020, s. 41). Viranomaisohjeet velvoittavat ylläpitämään hyvää hygieenistä tasoa. Suomessa elintarvikeketjun viranomaisverkosto koostuu valtionhallinnon ministeriöstä, keskusviranomaisista ja aluehallintoviranomaisista. Elintarvikeketjun viranomaisvalvojat varmistavat, että toimijat noudattavat lakia, niin toiminnan kuin tuotetietojen osalta. Heillä tulee olla oikeudellinen toimivalta suorittaa virallista valvontaa (Ruokavirasto, 2020).

Elintarvikehuoneistosta tehdään puhtauden seurantaa, joka on osa omavalvontasuunnitelmaa. Seurantaa on tehtävä säännöllisesti ja yksinkertaisimmillaan se tarkoittaa silmämääräistä havainnointia. On kuitenkin muistettava, että puhtaalta näyttävä pinta voi sisältää mikrobeja, tämän takia tulee tehdä myös mikrobiologisia testejä. Pintapuhtausnäytteiden lisäksi

voidaan tehdä hygieniatutkimuksia työvälineistä, työpinnoista ja sisäilmanlaadusta (Syyrakki ym., 2020, s. 42). Taulukossa 2 käydään läpi kolme tapaa, joita omaan toimintaan soveltamalla saadaan riittävä varmistus puhtauden seurannasta.

Taulukko 2. Puhdistuksen riittävä arviointi.

Aistinvarainen arviointi	Mikrobiologinen puhtaus-tarkkailu	Elintarvikkeiden mikrobiologiset tutkimukset
- aistinvarainen arviointi ja silmä-määräinen tarkastelu riittää päivittäiseen arvioimiseen. - puhdistuksen laiminlyönnin voi havaita esimerkiksi näkyvästä liasta tai jopa hajusta (Ruokavirasto, 2022c).	- mikrobiologisia puhtausnäytteitä otetaan säännöllisesti (1krt/kk). - osoittavat ongelmakohtat. - pintapuhtausnäytteet otetaan puhdistuksen jälkeen. - mikrobinäytteet tuotannon aikana (Ruokavirasto, 2022c).	elintarvikelaboratoriossa säännöllisesti teetetävät tutkimukset valmiista elintarvikkeesta lainsäädännössä määrätyn verran (Ruokavirasto, 2022c).

Puhdistuksen tarpeellisuus on määriteltävä selkeästi jokaiselle tuotantolinjalle. Allergeenipesuista puhuttaessa märkäpuhdistus on suositeltavaa, sillä kuivapesumenetelmät eivät aina poista kaikkia allergeeneja. Kuivapesumenetelmät kuitenkin vähentävät tuotteen saastumista sekä vähentävät ylimääräistä kosteutta, mutta toimivuus allergeenijäämien poistamiseksi on todennettava. Kuivapuhdistukseen käytettäviä välineitä on muun muassa paineilma, kaapiminen sekä desinfioiden liinojen käyttö (Manitoba, i.a.). Puhdistuksen jälkeen on mahdollista tehdä nopea allergeenitesti, joka on helppo keino allergeenien esiintyvyyden valvontaan. Testi osoittaa, onko puhdistus riittävä tunnistamalla mahdolliset proteiinijäämät. Jos testin väri muuttuu nopeasti, mitä tummempi väri on, sitä suurempi näytteenottopinnan kontaminaatio on. (3M Science, i.a).

Schmidt (2018) kirjoittaa kolmesta eri puhdistusmenetelmästä laitteille. Mekaaninen puhdistus eli CIP (clean-in-place), ei vaadi purkamista tai osittaista purkamista. COP (clean-out-of-place) pesu tarkoittaa laitteen osittaista purkua pesujen ajaksi tai puhdistusta COP-painesäiliössä. Manuaalinen puhdistus tarkoittaa koko laitteen purkamista puhdistusta ja tarkastusta varten. Laitteet ja tarvittavat välineet täytyy säilyttää kuivana bakteerin kasvun estämiseksi.

2.3 Elintarviketurvallisuuteen liittyvät standardit

Standardeista ei päättä vain yksi taho, vaan ne syntyvät yleensä markkinoiden tarpeesta. Vaatimukset ovat maailmanlaajuisesti samat, mutta kirjaintunnukset eroavat toisistaan. Yleisesti yksi standardien perusvaatimuksista on sisäisten auditointien toteuttaminen. Auditointi on tarkastus siitä, toimiiko yritys niin kuin se väittää toimivansa. Tämä varmistaa tietoisuuden, hyvien käytänteiden ja kehittämiskulttuurin leviämisen koko organisaatioon. Sisäisillä auditoinneilla arvioidaan myös johtamisjärjestelmän käyttöönoton ja ylläpidon tehokkuutta. Standardien käyttö on vapaaehtoista, mutta joitain standardeja suositellaan, sillä niiden käyttö on hyödyllistä. Ne helpottavat toimintaa, parantavat yhteensopivuutta ja turvallisuutta, jolloin riskit vähenevät (SFS, i.a-b). Alla on kerrottu lyhyesti elintarviketurvallisuuteen liittyviä yleisimmistä standardeista, kuten BRCGS, ISO 22000, FSSC 22000, IFS ja Oiva. Oiva ei ole laatu-standardi, mutta liittyy vahvasti myös elintarviketurvallisuuteen.

BRCGS. Brand Reputation Compliance Global Standards (ent. BRC, British Retail Consortium), jonka brittiläiset vähittäiskauppiat perustivat vuonna 1996, tarkoituksenaan saada yhdenmukaiset elintarviketurvallisuusstandardit koko toimitusketjuun. Tällä hetkellä käytössä on järjestelmän vuonna 2022 ilmestynyt yhdeksäs versio. BRCGS sisältää suuren määrän hyvin yksityiskohtaisia vaatimuksia liittyen elintarviketurvallisuuteen ja laatuun. Tämä käy selväksi varsinkin hallintajärjestelmän dokumentaation määrässä, toimintatavoissa sekä tuotantolosuhteiden korkeista laatuvaatimuksista (BRCGS, i.a-b).

ISO 22000. Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmä vaatimusten noudattamiseen, riskienhallintaan ja toiminnan kehittämiseen. Standardi edellyttää lain ja säädösten noudattamista, mutta jos kansainvälisesti katsottuna maan lainsäädäntö on esimerkiksi vientiä ajatellen riittämätön, voi standardin avulla saavuttaa kansainvälisesti hyväksytyn tason. Tämän standardin avulla kansainväliset vaatimukset täyttyvät. Toimintaa voi valvoa sisäisten auditointien tai ulkopuolisen sertifioijan avulla (SFS, i.a-a).

FSSC 22000. Riskeihin perustuva elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmä, joka tarjoaa ratkaisun useisiin eri haasteisiin. Tämän sertifikaatin saaminen tukee tehokasta hallintaa elintarviketurvallisuusriskien hallinnassa, riskien minimoinnissa ja turvallisen tuotannon varmistamisessa. Perustuu ISO-standardeihin ja on GFSI:n (Global Food Safety Initiative) hyväksymä. FSSC varmistaa johdonmukaiset ja korkealaatuiset auditoinnit, joita valvoo elintarviketurvallisuuden hallinnan mittaamista ja ylläpitoa koskeva ohjelma (FSSC, i.a).

IFS. Standardi perustuu elintarviketurvallisuuden ja laadunhallintajärjestelmän yleisiin näkökohtiin. Tavoitteena on arvioida, pystytäänkö valmistamaan turvallisia, laillisia ja asiakkaan vaatimusten mukaisia tuotteita. Tuoteturvallisuus ja laatu ovat olennaisia osia IFS-standardeissa. Tavoitteena on osoittaa, että yrityksellä on käytössä toimiva tuoteturvallisuus- ja laadunhallintajärjestelmä. Standardi tukee yrityksiä vastaamaan jäljitettävyyksivaatimuksiin ja edistää osaltaan tuotteen parantamista ja tehokkuuden lisäämistä. Auditoinnit suorittavat pätevät IFS-auditoidijat, jotka täyttävät tietyt vaatimukset (IFS, 2023).

Oiva. Ei ole varsinaisesti standardi, mutta sen arviointi perustuu elintarvikelainsäädännön vaatimuksiin. Näiden tarkoituksena on kuluttajan suojeleminen elintarvikkeisiin liittyviltä vaaroilta, ja ne koskevat elintarviketurvallisuutta, toimijavastuuta sekä riskejä ja vaaroja, joita elintarvikkeisiin liittyy. Valvontatietojen julkaisulla pyritään lisäämään yhdenmukaisuutta, elintarvikkeiden valvonnan avoimuutta sekä parantamaan myös kuluttajien tiedonsaantia ja valinnanmahdollisuuksia. Arvosana (A, B, C, D) määräytyy Oiva-arviointiasteikon mukaisesti (Ruokavirasto, 2022a).

2.4 Omavalvonta

Toimijalla on oltava järjestelmä, jolla tunnistetaan ja hallitaan toimintaan liittyviä vaaroja sekä varmistetaan, että toiminta täyttää säädetyt asetukset. Toimija on vastuussa elintarvikkeiden turvallisuudesta ja tulokset on oltava kirjattuna omavalvonnassa riittävällä tarkkuudella. Tämän voi tehdä kokonaan, osittain tietokoneelle tai kirjata paperille omavalvontalomakkeeseen. Elintarvikehuoneiston hyväksymisen edellytys on omavalvontasuunnitelma, jossa tulee kuvata tuotannon kriittiset kohdat sekä niiden riskinhallintamenettelyt. Omavalvonnalla pyritään sekä laadukkaisiin että turvallisiin elintarvikkeisiin (Elintarvikelaki 297/2021).

Omavalvonnalle asetettavat vaatimukset vaihtelevat luonteen ja laajuuden perusteella, mutta periaatteet omavalvonnan laatimiselle ovat kaikille samat. Ensin otetaan käyttöön tukijärjestelmä, jonka avulla voidaan varmistaa, että olosuhteet ovat kunnossa, hygienia riittävällä tasolla ja elintarvikkeiden vaatimukset ja kuluttajille annettavat tiedot ovat lainsäädännön vaatimalla tasolla. Tämän jälkeen arvioidaan sitä, tarvitaanko riskien hallintaan HACCP-järjestelmää, jonka avulla pystytään määrittämään elintarvikkeiden mahdolliset riskit valmistus- tai käsittelyprosessissa. Tällä varmistutaan siitä, että lopputuote on turvallinen ja säilyy turvallisena sille määritetyn käyttöajan (Evira, 2015). Nämä ovat kaksi suurempaa kokonai-

suutta, joista omavalvonta koostuu, mutta yleensä omavalvonta jaetaan neljään eri osaan, jotka on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Omavalvonnan neljä eri osaa.

Tukijärjestelmä lainsäädännössä annettuja elintarvikekohtaisia vaatimuksia omavalvontaohjelmista	Riskienhallinta HACCP
Osaamisen varmistaminen työhön perehdytys sekä koulutus	Arviointi oman toiminnan laatu, lainmukaisuus ja turvallisuus

Omavalvonta on moninainen kokonaisuus, joka pitää sisällään muun muassa henkilökunnan riittävän perehdytyksen, opastuksen ja koulutuksen. Työntekijän tulee tietää muun muassa työskentelyhygieniasta, pukeutumisesta sekä omavalvonnan seuraamisesta ja täyttämisestä, tilojen ja laitteiden puhtaanapitosuunnitelmasta sekä tarvittavasta seurannasta. Työntekijän täytyy huomioida mitä välineitä ja pesuaineita voidaan käyttää (Ruokavirasto, i.a). Alla selitettynä lyhyesti muutamia asioita, jotka ovat osana omavalvontasuunnitelmaa.

Lämpötilojen hallinta. Toimijalla täytyy olla asianmukainen lämpömittari ja tarvittaessa muut asianmukaiset laitteet lämpötilojen seurantaan. Yrityksen on pystyttävä osoittamaan omavalvonnassa määritetty aika-lämpötilayhdistelmä, tämä takaa elintarvikkeiden mikrobiologisen turvallisuuden. Lämpötilat on varmistettava ainakin tavarantoimituksessa, kylmäsäilytyksessä ja varastoinnissa sekä ruuan kuumennuksessa ja jäähdytyksessä. Kylmässä säilytettävän elintarvikkeen lämpötilan noustessa on pystyttävä todistamaan, että nousu on ollut lyhytaikainen. Lyhyt aikainen nousu on korkeintaan 24 tuntia ja 3 astetta toimijan asettamasta lämpötilasta. Kuumennetut tuotteet, jotka säilytetään kylmässä, on jäähdytettävä säilytyslämpötilavaatimuksen mukaiseen lämpötilaan enintään neljässä tunnissa (Ruokavirasto, 2023b).

Näytteenotto. Elintarvikkeiden näytteenotosta säädetään komission asetuksessa (EY) 2073/2005 elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista, jotka koskevat vihannes- ja hedelmätuotteita valmistavia elintarvikehuoneistoja. Näitä vaatimuksia sovelletaan koko myyntiajan. Tuoteturvallisuutta ja laatua varmistetaan ottamalla näytteitä elintarvikkeista. Tällä saadaan selville turvallinen säilyvyysaika, jotta elintarvikkeet eivät pilaannu tai aiheuta ruokamyrkytyksiä ennen parasta ennen -päiväystä tai viimeistä käyttöpäivää. Näytteenotto ja näytteiden analysointi on kuitenkin vain yksi keino, jolla pystytään varmistamaan säädösten

täytyminen. Sen sijaan prosessihygienialla tarkastellaan työskentelyhygienian toimivuutta ja raaka-aineiden laatua. Tulosten avulla pystytään parantamaan muun muassa siivousta (Ruokavirasto, 2023c).

Jäljitettävyys. Elintarvikkeista, elintarviketuotantoon käytettävistä eläimistä ja elintarvikekontaktimateriaaleista on ilmoitettava vastaanottajalle elintarvikesäännöksissä edellytetyt jäljitettävyystiedot. (Elintarvikelaki 297/2021). Tuotteet on pystyttävä jäljittämään koko elintarvikkeen toimitusketjun läpi alkutuotannosta jakeluun asti, sekä tiedettävä hankinta- ja luovutusajankohdat. Mahdollinen ongelmatilanne muodostuu, jos elintarvike sisältääkin allergeenia, jota ei ole ilmoitettu. Jäljitettävyystietoja on säilytettävä vähintään kaksi vuotta (Ruokavirasto, 2022b).

Takaisinvento. Jos tuote ei ole elintarviketurvallisuusvaatimusten mukainen, on tuote välittömästi otettava pois markkinoilta. Toimijan kuuluu poistaa elintarvike markkinoilta, ilmoittaa viipymättä toimipaikkansa kunnan valvontaviranomaisille sekä tarvittaessa kuluttajille tuotteen virheestä ja takaisinvedon syystä ja palauttamistavasta. Mahdollisia takaisinventoja aiheuttavat esimerkiksi virheelliset allergeenimerkinnot tai lämpökäsittelyn epäonnistuminen. Toimija on vastuussa palautettujen tuotteiden korvaamisesta tai hävittämisestä. Ohjeet ja lomakkeet löytyvät Ruokaviraston (2023d) sivuilta. Takaisinvetosuunnitelma kuuluu yrityksen omavalvontasuunnitelmaan.

3 BRCGS

3.1 Mikä on BRCGS?

Brand Reputation through Compliance Global Standards (BRCGS) on turvallisuus- ja toiminnanohjausjärjestelmästandardi, jonka tarkoitus on taata elintarvikkeiden laatu ja turvallisuus. Nykyään BRCGS on markkinoiden johtava standardi, jonka varmistaa, että tuotteet ovat turvallisia, laillisia ja laadukkaita. Useat jälleenmyyjät vaativat toimittajiltaan BRCGS-sertifikaattia ja tämän standardin mukainen sertifiointi auttaa kansainvälisille markkinoille pääsyä sekä vähentää elintarviketurvallisuusriskejä (BRCGS, i.a-b).

3.2 Standardin vaatimukset

Standardin mukainen sertifiointi on kehitetty yhteisen standardin luomiseksi elintarviketurvallisuuteen ja tuotteiden laadunhallintaan. Sen avulla yritykset voivat osoittaa valvonnan ja lainmukaisen vastuun täyttyvän. Uusimmassa 9. versiossa standardi on jatkuvasti kehittynyt kuluttajan suojelemiseksi. Se tarjoaa puitteet tuotteiden turvallisuuteen, laillisuuteen ja laadunhallintaan sekä näiden kriteerien valvontaan elintarvikkeiden valmistuksessa (BRCGS, (i.a.-a)).

Toimijalla tulee olla allergeenisten materiaalien hallintajärjestelmä, joka minimoi tuotteiden allergeenikontaminaation riskin (ristikontakti) ja täyttää myyntimaan merkintävaatimukset. Raaka-aineiden arviointi on suoritettava allergeenien aiheuttaman saastumisen (ristikontaktin) esiintymisen ja todennäköisyyden toteamiseksi. Tähän tulee sisältyä raaka-aineeritelmien tarkastelu ja tarvittaessa lisätietojen hankkiminen toimittajilta, esimerkiksi kyselylomakkeiden avulla. Yrityksen tulee tunnistaa ja luetteloida allergeenia sisältävät materiaalit, joita yrityksessä käsitellään. Niihin kuuluvat raaka-aineet, apuaineet, välituotteet sekä valmiit tuotteet, uudet tuotekehityksen ainesosat tai tuotteet (BRCGS, 2022, s.80).

BRCGS (2022, luku 5.3.3) linjaa, että toimijalla on oltava dokumentoitu riskinarviointi kontaminoitumisreittien tunnistamiseksi ja dokumentoidun politiikan ja menettelyjen luomiseksi raaka-aineiden sekä välituotteiden ja valmistustuotteiden käsittelyä varten, jotta voidaan välttyä ristikontaminaatiolta. Tämän arvioinnin tulee sisältää allergiaa aiheuttavan materiaalin fyysi-

kaalisen tilan huomioon ottaminen (jauhe, neste, hiukkaset), mahdollisten prosessivirtojen ristikontaminaatiopisteiden tunnistaminen, allergeenien ristikontaminaatoriskin arviointi jokaisessa prosessivaiheessa ja sopivien valvontakeinojen tunnistaminen ristikontaminaation riskin vähentämiseksi tai poistamiseksi.

BRCGS (2022, luku 5.3.4) linjaa, että toimijan täytyy luoda tarvittavat menettelyt allergeenisten ja allergiavapaiden tuotteiden tehokkaaseen hallintaan ja niiden ristikontaminaation estämiseksi. Niihin on tarvittaessa sisällyttävä seuraavat asiat:

- fyysinen ja ajallinen erottelu allergeeniä sisältävien materiaalien varastoinnin, käsittelyn tai pakkaamisen aikana.
- erillisten tai lisäsuojavaatteiden käyttö allergeeniä käsiteltäessä, tunnistettujen, käytötarkoitukseen varattujen laitteiden ja välineiden käyttö käsittelyä varten.
- tuotannon aikatauluttaminen vähentämään tuotevaihtoja allergeeniä sisältävien tuotteiden ja allergiavapaiden tuotteiden välillä.
- järjestelmiä, jotka rajoittavat ilmassa leviävän pölyn, joka sisältää allergisoivia aineita.
- jätteiden käsittelyä ja vuotojen hallintaa.
- rajoitukset henkilökunnan sekä vierailijoiden tuomiin eväisiin.

Jos kyseessä on uudelleen käsittely tai uudelleen käsittelytoimenpide, on toteutettava menettelyt sen varmistamiseksi, että allergeeneja sisältäviä uusintakäsiteltyjä raaka-aineita ei käytetä tuotteissa, jotka eivät jo sisällä allergeeneja. Jos perusteltu, riskiin perustuva arviointi osoittaa, että tuotantoprosessin luonne on sellainen, että allergeenin aiheuttamaa ristikontaminaatiota ei voida estää, etikettiin on sisällytettävä varoitus. Tällaisen varoituksen antamiseksi on käytettävä lainsäädäntöä, kansallisia ohjeita tai sääntöjä. Jos väitetään elintarvikkeen soveltuvuudesta henkilöille, joilla on ruoka-aineallergia tai ruoka-aineyleherkkyys, toimipaikan on varmistettava, että tuotantoprosessi on täysin validoitu täyttämään mainitun väitteen sekä prosessin tehokkuus on varmistettava rutiininomaisesti. Tämä on dokumentoitava. (BRCGS, 2022, s.81–82).

Laitteet tai alueen puhdistustoimenpiteet on suunniteltava poistamaan tai vähentämään mahdollinen allergeenikontaminaatio hyväksyttävälle tasolle. Puhdistusmenettelyt on validoitava sen varmistamiseksi, että ne ovat tehokkaita ja toimenpiteen tehokkuus on todennet-

tava. Allergiaa aiheuttavien materiaalien puhdistamiseen käytettävien puhdistuslaitteiden on oltava joko tunnistettavissa ja erityisesti allergeenien käyttöön kertakäyttöisiä tai välineet on puhdistettava tehokkaasti käytön jälkeen (BRCS, 2022, s.82).

3.3 HACCP

Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), on elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmä, jota pidetään erittäin hyvänä. Se on kehitetty turvallisuusjohtamisjärjestelmäksi, joka keskittyy valmistuksen laadunvalvontaan, laadun parantamiseen ja ennaltaehkäisevään toimintaan elintarviketurvallisuuden parantamiseksi elintarviketuotannon biologisten, kemiallisten ja fysikaalisten vaarojen valossa (Liu ym., 2020). Elintarviketurvallisuuden parantamisen lisäksi HACCP:n käyttöönotto voi tarjota muita merkittäviä etuja, kuten tehokkaammat prosessit, tehokkaampi resurssien käyttö sekä vähemmän takaisin vetoja, kun ongelmat tunnistetaan ennen tuotteen valmistamista. (Codex Alimentarius, 2023).

Kun HACCP- järjestelmä on otettu käyttöön, olisi laadittava menettelyt sen varmistamiseksi, että HACCP-järjestelmä toimii tehokkaasti. Näitä ovat suunnitelman noudattaminen ja vaarojen jatkuva hallinta. HACCP-järjestelmän riittävyyden tarkistaminen säännöllisin väliajoin ja tarvittaessa muutosten tapahtuessa. Todentamistoimia olisi suoritettava jatkuvasti sen varmistamiseksi, että HACCP-järjestelmä toimii suunnitellusti ja tehokkaasti. Varmennus, joka sisältää havainnot, auditoinnin (sisäisen ja ulkoisen), näytteenoton ja testauksen sekä asiakirjojen tarkastelun (Codex Alimentarius, 2023).

Syyrikki ym. (2022, s.20) kirjoittavat kemiallisista vaaratekijöistä, jotka voivat olla luonnollisia yhdisteitä, lisättyjä lisäaineita tai elintarvikkeeseen vahingossa joutuneita vierasaineita. Luonnollisia kemikaaleja ovat muun muassa allergeenit ja mykotoksiinit. Tahattomia jäämiä esiintyy elintarvikkeissa vahingossa. Näitä jäämiä voivat olla mm. maatalouskemikaalit, elintarvikelisiä aineet, epäpuhtaudet (vesi, höyry, desinfiointiaineet) tai elintarvikepakkauksesta siirtyneet kemikaalit.

Vierasaineiden hallinta on vaikeampaa. Elintarviketyöntekijän tulee tietää millaisia ovat elintarvikkeisiin liittyvät fysikaaliset vaarat. Fysikaalista saastumista tapahtuu, kun elintarvikkeissa esiintyy paljaalla silmällä nähtävillä olevia vierasesineitä. Vierasesineitä voivat olla esimerkiksi multa, kivet, hius, pakkausmateriaalin palaset tai kuolleet hyönteiset. Työympäristön

puhtaudella, laitteiden huollolla sekä siistejä työtapoja noudattaen pystytään estämään vierasesineiden pääsyä elintarvikkeisiin (Syyrikki ym., 2022, s.21).

Biologinen saastuminen voi tapahtua esimerkiksi jysijöiden tai ihmisten tuottamista aineista. Yleisiä kontaminaatioita ovat muun muassa bakteeri- tai sienikontaminaatio, mikrobit, loisilla saastuminen ja viruskontaminaatio. Elintarvikkeen ravinnesisältö vaikuttaa siinä lisääntyvien mikrobien laatuun, sillä useimmat mikrobit lisääntyvät vain neutraalissa ympäristössä. Jos mikrobit pääsevät lisääntymään elintarvikkeessa ilman esteitä, voi se johtaa elintarvikkeen pilaantumiseen tai elimistöön päästyään sairauksia aiheuttavat mikrobit voivat aiheuttaa ruokamyrkytyksen. Homeet ja hiivat tarvitsevat lisääntymiseen enemmän vettä kuin muut mikrobit. Elintarvikkeet voivat saastua missä tahansa elintarvikeketjun vaiheessa (Syyrikki, ym., 2022, s.15–16).

Awuchin (2022) kirjoittaa, kuinka hallintajärjestelmän avulla voidaan tehdä tarvittavat ehkäisevät tai korjaavat toimenpiteet ja luoda perusedellytykset turvalliseen elintarvikkeiden valmistukseen. Hallintajärjestelmään tulisi kuulua työntekijöiden terveydestä huolehtiminen, tehokkaat huolto-ohjelmat, työntekijöiden koulutus, jätehuolto, elintarvikehygieniä sekä tuho- ja laistorjunta. Näiden toimenpiteiden avulla pystytään valvomaan käyttöolosuhteita ja pyritään estämään elintarvikkeiden aiheuttamat vaarat.

Vaarojen tunnistamisen apuna on hyvä käyttää vuokaaviota, jolla pisteet voidaan todentaa. Tämä sisältää vaarojen arvioinnin tuotteen koko elinkaaren ajalta. Tällä varmistetaan, että kyseiset riskit poistetaan tai vähennetään turvalliselle tasolle ja menettelyn toimivuus täytyy pystyä osoittamaan. (Allergen Bureau, 2021.) Asianmukaisessa vuokaaviossa jokaisella mahdollisella turvallisuusriskillä on oltava toimenpide riskien poistamiseksi tai niiden vähentämiseksi. Taulukko 5 havainnollistaa seitsemän HACCP-periaatetta, joita tulisi soveltaa, jotta saavutetaan vaaditut tavoitteet turvallisten elintarvikkeiden valmistuksesta (Awuchi, 2022).

Taulukko 4. HACCP:n seitsemän periaatetta.

Vaarojen arviointi	Keskitytään terveyshaittoihin, ei muihin laatuvirheisiin. Tunnistetaan kaikki mahdolliset vaarat, jotka liittyvät elintarviketuotannon eri vaiheisiin. Elintarviketurvallisuuden vaaroja on kolme, mikrobiologinen, kemiallinen ja fysikaalinen, ja nämä voivat liittyä muun muassa raaka-aineisiin, pakkaamiseen ja jakeeluun (Ruokavirasto, 2023e).
Kriittisten hallintapisteiden määrittäminen	Elintarvikeyrityksen täytyy määrittää kaikki elintarviketoimintaan liittyvät kriittiset hallintapisteet. Tyypillisiä hallintapisteitä voi olla esimerkiksi lämpökäsittelyt, joissa mikrobi tuhotaan, jäähdytys- ja pakastusvaihe, jossa mikrobin kasvu estetään ja pakkaaminen. Kriittisessä hallintapisteessä pystytään vaikuttamaan vaarojen esiintymiseen (Ruokavirasto, 2023f).
Kriittisten rajojen määrittäminen	Asetetaan tavoitetasot ja kriittiset rajat, nämä ovat minimi- tai maksimiarvoja. Tavoitetasoja ja kriittisiä rajoja, joiden avulla terveydelliset vaarat pysyvät hallinnassa tai joiden avulla ne estetään kokonaan ovat esimerkiksi lämpötila, aika ja pH. Tieto hyväksyttävyydestä voi perustua esimerkiksi viranomaismääräyksiin (Ruokavirasto, 2023g).
Kriittisten hallintapisteiden seurantakäytäntöjen laatiminen	Seuranta suoritetaan jatkuvasti mittausten ja/tai havainnointien avulla. Seurantakäytäntöjä ovat mitä seurataan ja miten, kuka seuraa ja kuinka usein, kuinka tulokset kirjataan ja kenelle ilmoitetaan poikkeamasta. Koska useat seurantamittaukset tehdään elintarvikkeiden valmistuksen yhteydessä, on tulokset saatava mahdollisimman nopeasti, jotta tarvittaviin toimenpiteisiin voidaan ryhtyä ajoissa. Huomioitavaa on, että mittauksiin käytettävät laitteet ovat tarkkuudeltaan käyttöön sopivia, seurannan tiheys on riittävä ja mittausten tulokset tallennettu tunnistettavasti ja jäljitettävästi (Ruokavirasto, 2023h).
Korjaavien toimenpiteiden määrittäminen	Jokaiselle hallintapisteelle on suunniteltava omat korjaavat toimenpiteet. Näihin ryhdytään silloin, kun ei pysytä sovittujen kriittisten rajojen tai mahdollisten hälytysrajojen puitteissa. Korjaavien toimenpiteiden avulla täytyy saada tilanne hallintaan, ennen kuin todettu poikkeama johtaa vaaran syntyyn. Poikkeaman aikana valmistetuille elintarvikkeille on tehtävä tarvittavat toimenpiteet turvallisuuden takaamiseksi. Näitä voivat olla muun muassa kuumennuksen jatkaminen, tuotteiden asettaminen käyttökieltoon ja takaisinvedot (Ruokavirasto, 2023i).
Todentamiskäytäntöjen laatiminen ja HACCP-ohjelman validointi eli kelpuutus	Todentamiskäytäntöjen avulla varmistetaan, että toimitaan kuin HACCP-ohjelmassa on kuvattu. Todentamiseen kuuluu jokaisesta kriittisestä hallintapisteestä samat asiat. Todentaminen tehdään säännöllisesti ja sen suorittaa eri henkilö kuin seurannan ja todentaminen täytyy dokumentoida. Validoinnilla arvioidaan HACCP-ohjelmaa, onko se laadittu oikein, toteutetaanko sitä ja onko se riittävä taatakseen tuotteiden turvallisuuden (Ruokavirasto, 2023j).

HACCP-asiakirjat ja -tallenteet	Asiakirjat ovat suunnitelmat ja ohjeet, jotka ovat syntyneet järjestelmää laadittaessa, tallenteet puolestaan ovat kirjauksia ja tallennettua tietoa. Yrityksessä täytyy sopia kuka saa päivittää asiakirjoja. Tallenteita on säilytettävä kaksi vuotta ja vähintään 6 kuukautta yli tuotteen myyntiajan (Ruokavirasto, 2023k).
--	---

Komission 2022/C 355/01 mukaan ensimmäinen vaihe laadunhallintajärjestelmän kehittämisessä ja toteuttamisessa on HACCP-työryhmän luominen. Työryhmä koostuu monitieteisistä asiantuntijoista, joilla on vahvat tiedot valmistusprosessista. Nämä asiantuntijat voivat tulla elintarvikepesu-, tuotanto-, suunnittelu-, tutkimus- ja kehitysosastoilta. Ryhmässä on oltava kattavasti tietämystä ja asiantuntemusta, jotta pystytään arvioimaan eri tuoteryhmien vaaroja. Yhdellä henkilöllä voi olla useampia pätevyyskysymyksiä, ja jos joidenkin osa-alueiden asiantuntemusta ei ole, voidaan tarvittaessa ryhmän apuna käyttää muita lähteitä, kuten ulkopuolisia asiantuntijoita tai hygieniaooppaita. Awuchi (2022) kertoo ryhmän tehtäviin kuuluvan muun muassa mahdollisten elintarviketurvallisuusriskien tunnistaminen ja analysointi, kriittisten rajojen määrittäminen, tapahtumien seuranta ja kirjaaminen, kriittisten valvontapisteiden luominen, korjaavien toimenpiteiden luominen ja standardiparametrien määrittäminen. Kaikkien jäsenten tulee tietää mahdolliset elintarviketurvallisuusvaarat.

4 MENETELMÄT JA AINEISTOT

Opinnäytetyö on toteutettu toiminnallisena tutkimuksena. Tutkimuksen kohteena oli allergeenien kulkureitit elintarviketuotannossa. Seinäjoen ammattikorkeakoulun (SeAMK, 2019) kirjoittaa toiminnallisen opinnäytetyön olevan työelämälähtöinen ja toiminnallisen osuuden lopputuloksena voi olla esimerkiksi ohjeistus, alakohtainen suunnitelma, mallinus tai konkreettinen tuote. Lähtökohtana on yleensä olemassa oleva tehtävä, johon etsitään ratkaisua opinnäytetyön avulla. Toimintatutkimuksen tarkoituksena on vaikuttaa tutkimuskohteeseen, sen toimintaan tai ympäristöön niitä kehittävällä ja parantavalla tavalla. Toiminnallinen opinnäytetyö kehittää opiskelijan tietoa ja edistää ongelmanratkaisutaitoa sekä vahvistaa projektin hallintaa ja tiimityötaitoja.

Aineistona on paljon Ruokaviraston ohjeistuksia ja verkkosivuja, jotta saataisiin luotettavaa ja ajankohtaista tietoa elintarvikkeisiin liittyvissä asioissa. Allergeenien osalta hyödynnettiin yrityksessä käytössä olevaa PIM-järjestelmää. PIM on tuotetietojen hallintajärjestelmä, jonne voi tallentaa kaikki tuotetiedot yhteen paikkaan. Järjestelmän pystyy integroimaan minkä tahansa lähde- tai kohdejärjestelmän kanssa (Informatica, i.a).

Tarkan ja oikean tuloksen saamiseksi, käytiin jokaisen allergeenin kulkureitti läpi yksitellen. Läpikäyminen on rajattu vain varastosta tuotantoon sekä tuotannosta lähettämöön, tämä ei koske elintarvikkeiden kulkureittejä vastaanotosta varastoon. Tuotannon allergeeniä sisältävien raaka-aineiden nimetyt säilytyspaikat ovat tuttuja, joten näiden läpikäymiseen ei kulunut paljoa aikaa. Allergeenien sijainti varastolla vaati suuremman selvityksen. Täytyi ottaa huomioon, että joitain allergeenia tai allergeenia sisältäviä raaka-aineita saatetaan säilyttää pelkästään varastossa niille nimetyillä paikoilla.

Linjan allergeenijäämätestauksessa käytettiin 3M:n valmistamaa testiä. Kyseinen testi havaitsee 1 ppm ja sitä suuremmat pitoisuudet kalaproteiinista. Tämän pikatestin toimintaperiaate on immunokromatografinen testaustapa, joka perustuu kalalle spesifien vasta-aineiden läsnäoloon kasetin kiinteässä materiaalissa. Testi on tarkoitettu koulutetun henkilöstön käytettäväksi elintarvike- ja juomateollisuudessa. Jos näytteessä havaitaan kalaproteiinia, testiviivan kohdalla olevat vasta-aineet reagoivat kalaan ja syntyy punainen viiva, kun näytepuskurin nesterintama kulkee kasetin materiaalin halki. Testipakkauksen mukana tulee näytepuskuria, jota pipetoidaan mikrosentrifugiputkiin 0,5 ml. Kun näyte on otettu,

vanupuikko katkaistaan putkeen ja korkki suljetaan sekä sekoitetaan, jotta näyte liukenee puskuriin. Näytteitä analysoitaessa pipetoidaan 100 µl lateral flow -kasetin kaivoon. Testi täytyy lukea yhdentoista minuutin jälkeen tai tulos voi olla virheellinen (3M. Product Instructions, i.a).

5 ALLERGEENIEN KULKUREITIT

5.1 Yrityksessä olevat allergeenit

Tässä luvussa käydään läpi Fresh Servantilla käytössä olevat allergeenit. Jokaisen allergeenin matka varastolta tuotantoon sekä tuotannossa tapahtuvat toimenpiteet käsitellään yksitellen. Tällä tavoin pystytään tekemään tarvittavasta allergeenien kulkureitit -piirroksista mahdollisimman tarkka ja perehtymään allergeeneihin sekä miettimään mahdollisia tarvittavia muutoksia ja toimenpiteitä. Allergeenejä selvittäessä apuna toimi yrityksessä käytössä oleva PIM-järjestelmä, täältä löytyy helposti tuotteiden tuotetiedot sekä tuotteiden sisältämät allergeenit. Järjestelmästä pystyy rajaamaan tuotteita allergeeni kerrallaan, mikä nopeutti hahmottamaan, miten allergeenit elintarviketuotannossa liikkuvat. Tuotteiden valmistuspisteet ovat tuttuja, sillä työskentelin tuotannossa yli kolme vuotta. Allergeenien värit ovat yhteneväiset molemmissa tuotantolaitoksissa.

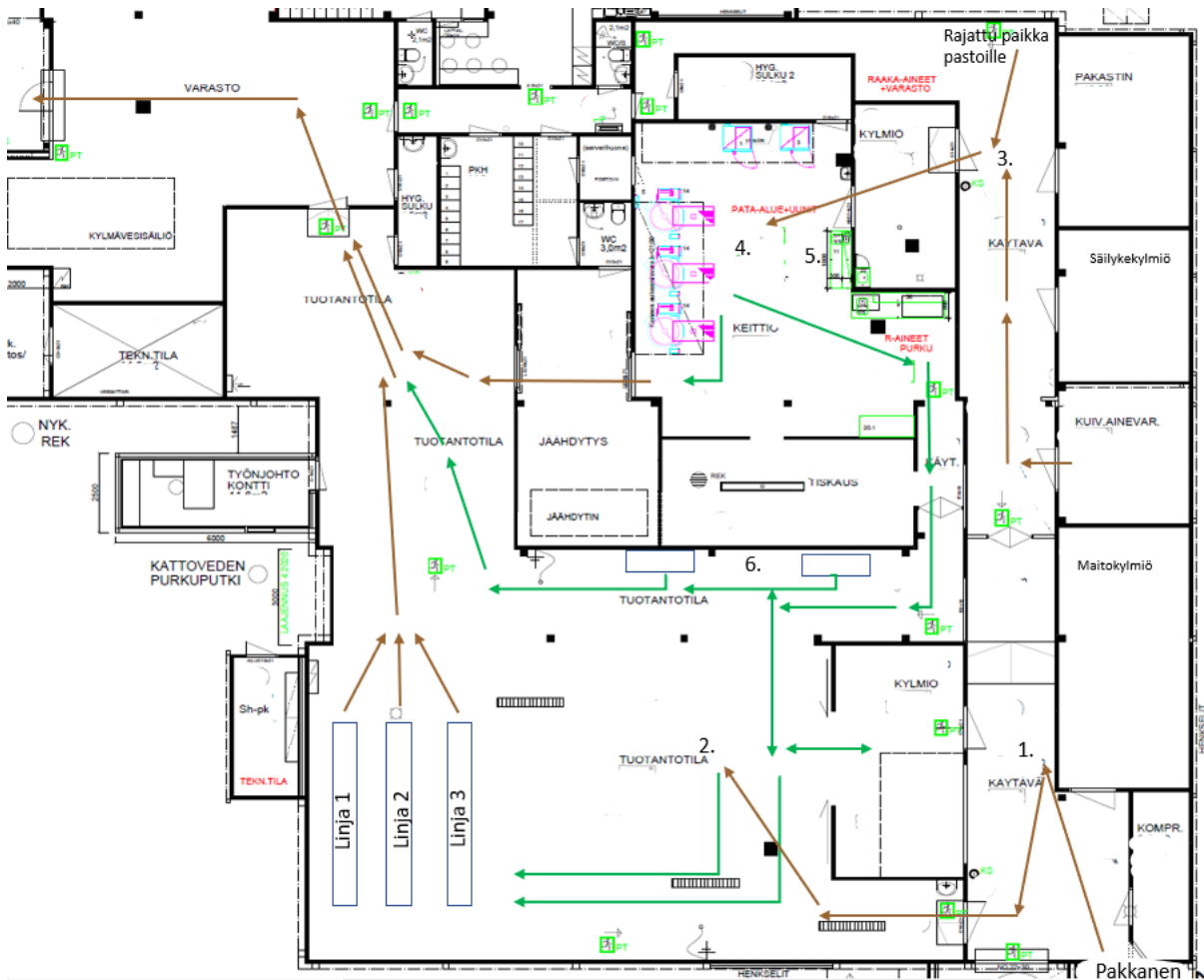
Neljästätoista ilmoitettavasta allergeenistä yrityksellä on käytössä yksitoista. Useat tuotteet sisältävät samoja allergeeneja, näistä yleisimpiä ovat gluteeni, maito, kananmuna sekä soija. Tarkoituksena oli poimia mahdolliset risteyskohdat, jossa allergeenia sisältävät tuotteet kohtaavat tuotteen, jossa kyseistä allergeenia ei esiinny. Allergeenien kulkureiteissä on otettava huomioon, kulkevatko eri tai useampaa allergeenia sisältävät tuotteet samoja reittejä samaan aikaan. Täytyy ottaa huomioon kulkevatko allergeenejä sisältävät raaka-aineet ja tuotteet avattuna vai suljettuna. Onko näitä kohtaamisia mahdollista välttää? Voidaanko allergeenien kulkureittejä muuttaa? Taulukossa 5 on käyty läpi kaikki ilmoitettavat allergeenit sekä raaka-aineet, jossa allergeenit esiintyvät. Taulukkoon on myös merkattu, millä väreillä allergeenit esiintyvät kulkureittipiirroksissa.

Taulukko 5. Yrityksessä käsiteltävät allergeenit.

Allergeeni	Esiintyvyys tuotannossa	Värit
Gluteenia sisältävät viljat	Pastat, nuudelit, ruisleivät, kauraleivät, paniinit, patongit, rieskat, focacciat	Vihreä
Äyriäiset	Katkarapu	Musta
Kananmuna	Majoneesit	Harmaa
Kala	Lohi, tonnikala (leipätäytteet)	Punainen
Maapähkinä	Suolapähkinät	Keltainen tähti
Soija	Soijakastike, patongit, soijapapu	Vaaleanpunainen
Maito	Rahkat, tuorejuusto, leipätäytteet	Sininen
Pähkinä	<i>ei käytössä</i>	
Selleri	<i>ei käytössä</i>	
Sinappi	Sinappi, majoneesi	Tumman keltainen
Seesaminsien	Seesamiöljy (pastamari- nadit)	Violetti
Rikkidioksidi ja sulfiitit	Punaviinietikka	Turkoosi
Lupiinit	<i>ei käytössä</i>	
Nilviäiset	Szechuan kastike (pasta marinadi)	Sininen tähti

5.1.1 Gluteenia sisältävät viljat

Gluteenia esiintyy 43 eri tuotteessa ja se on yrityksen eniten esiintyvä allergeeni. Gluteenia esiintyy pastoissa, joita käytetään muun muassa kerrossalaateista ja isoissa GN-salaateissa sekä erilaisissa leivissä. Kuvassa 2 on kuvattu gluteenin kulkureitit varastolta tuotantoon. Ruskea väri kuvastaa suljettua pakkausta ja vihreä väri sitä, kun allergeeni liikkuu avattuna.



Kuva 2. Gluteeniallergeenin kulkureitit.

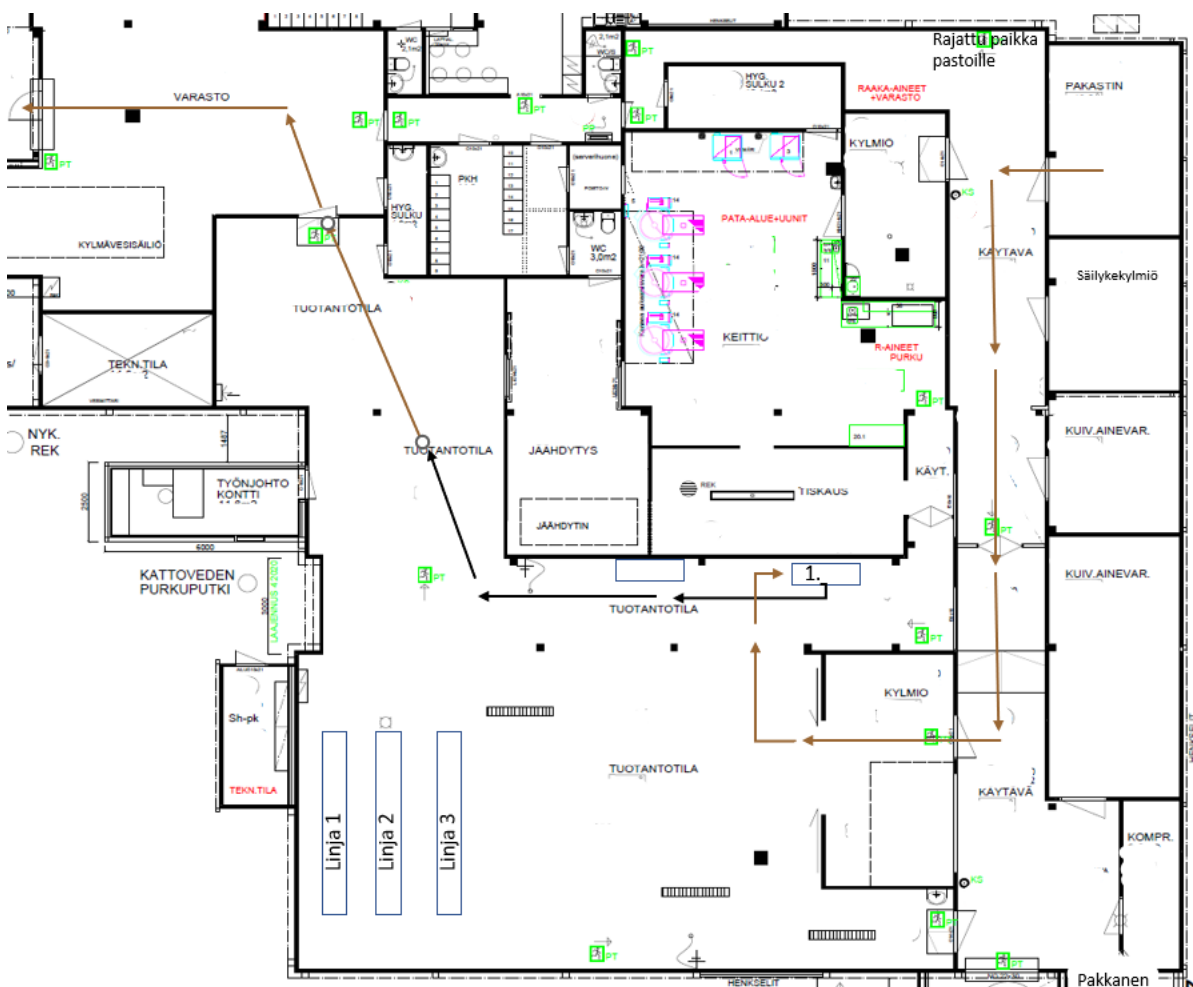
Pastat säilytetään varaston kuiva-ainevarastossa sekä käytävällä niille merkityillä paikoilla. Pastojen avaaminen elintarvikkeille tarkoitettuun laatikkoon (numero 3). Tuotantoon pastat menevät silti suljettuna omissa muovipusseissaan. Tuotannossa keittäjät avaavat pussit (numero 4) ja kaatavat pastat keittopatoihin. Keittämisen jälkeen osa pastoista marinoidaan (numero 5). Pastat pakataan laatikoihin suojapussissa ja suljetaan huolellisesti. Tämän jälkeen pastat viedään kylmiöön säilytykseen niille merkattuun paikkaan, ja osa viedään lavoi-tukseen varastolle. Useassa GN-salaatissa käytetään pastaa, jolloin pastaa käsitellään myös salaattien valmistus- ja sekoituspisteellä (numero 6). Tästä salaatit kuljetetaan pakkaamoon pakattaviksi ja suljettaviksi.

Tuotannossa käytetyt leivät ovat pakasteita, jotka otetaan sulamaan edeltävänä päivänä (numero 1). Leipiiin lukeutuu useita eri leipiä, kuten patongit (sis. myös soija), ruisleivät, kau-rileivät, ruisrieskat, paniinit sekä focacciat. Pakkaukset puretaan niille tarkoitettuihin laatikoi-hin odottamaan tuotantoon siirtoa ja myös leivät siirretään tuotantoon suljetuissa pakkauksis-sa. Leipien säilytys tuotannossa on erillään muista raaka-aineista (numero 2) keskellä tuotan-

toa, josta leivät kuljetetaan linjojen läheisyyteen, kun tuotetta valmistetaan. Valmis leipä vietään suljettuna lähettämöön.

5.1.2 Äyriäinen

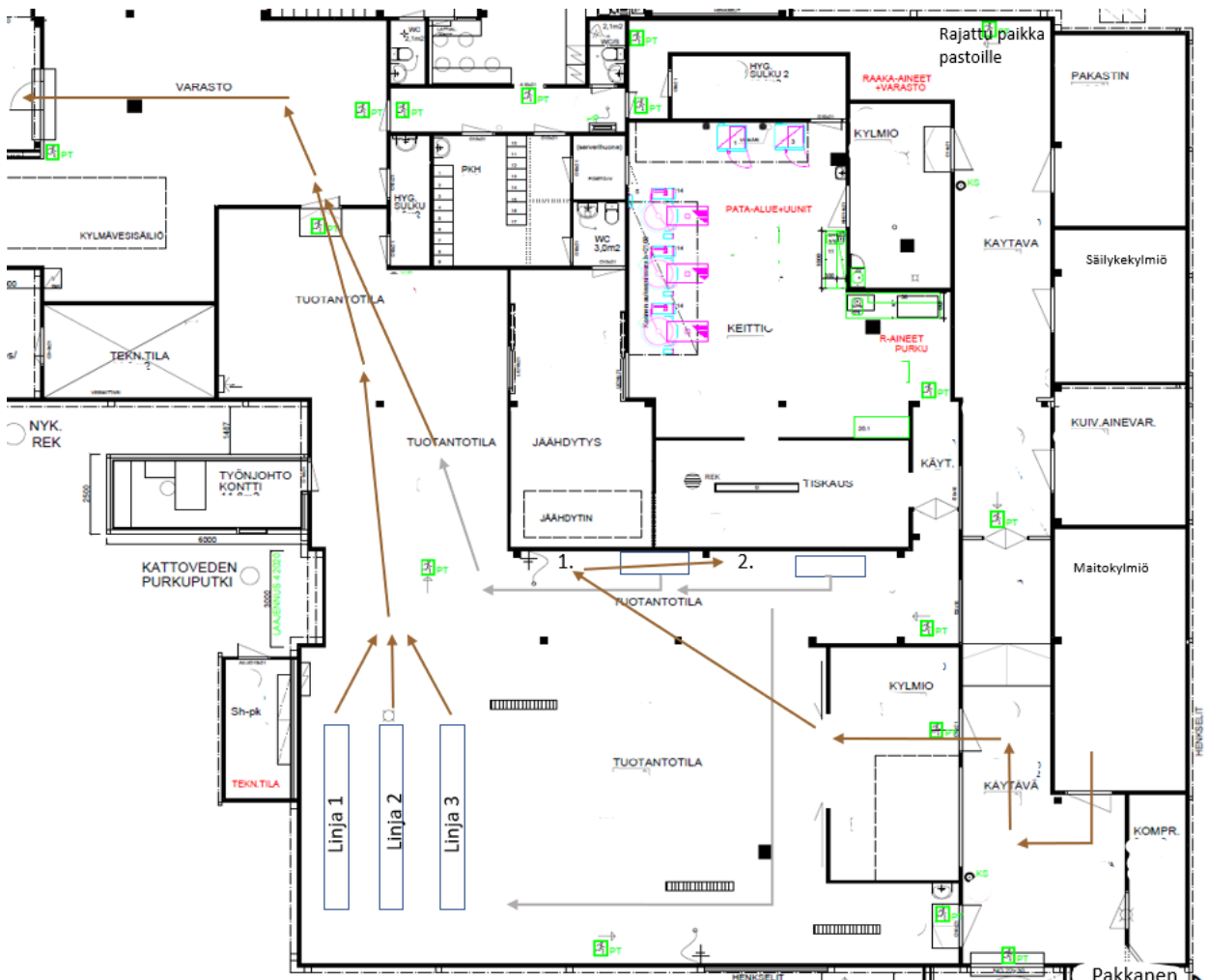
Äyriäistä esiintyy vain kahdessa tuotteessa. Matka varastolta tuotantoon kulkee pakkasvarastosta suljetussa pakkauksessa. Kyseistä allergeenia käsitellään vain sille määrättyllä työpisteellä (numero 1) ja aina päivän viimeisenä työnä. Työpisteellä pakkaukset avataan ja sulatetaan ennen kuin raaka-ainetta käytetään. Tuotteet kuljetetaan valmistuksen jälkeen pakkaamoon pakattavaksi. Tämä allergeeni ei liiku avattuna laajasti tuotannossa. Kuvassa 3 on kuvattu äyriäisallergeenin kulkureitti, ruskea kuvastaa suljettua pakkausta ja musta tuotetta, kun allergeeni liikkuu avattuna.



Kuva 3. Äyriäisallergeenin kulkureitit.

5.1.3 Kananmuna

Kananmunaa esiintyy 31 eri tuotteessa. Nämä ovat tuotteita, jotka sisältävät majoneesia. Allergeenia esiintyy mm. GN-salaateissa, leipätäytteissä sekä kerrossalaateissa. Majoneesi säilytetään varastolla maitokylmiössä, josta raaka-aine kuljetetaan suljettuna tuotantoon. Tuotannossa majoneesi säilytetään sille osoitetussa paikassa (numero 1). Majoneesia sisältävät tuotteet valmistetaan aina samassa paikassa (numero 2.), josta leipätäytteet viedään linjojen lähelle odottamaan valmistusta ja GN-salaatit viedään pakkaamoon pakattavaksi ja suljettavaksi. Kuvassa 4 on kuvattu kananmunan kulkureitti varastolta tuotantoon. Ruskea nuoli kuvastaa suljettua pakkausta ja harmaa nuoli, kun allergeeni liikkuu avattuna.

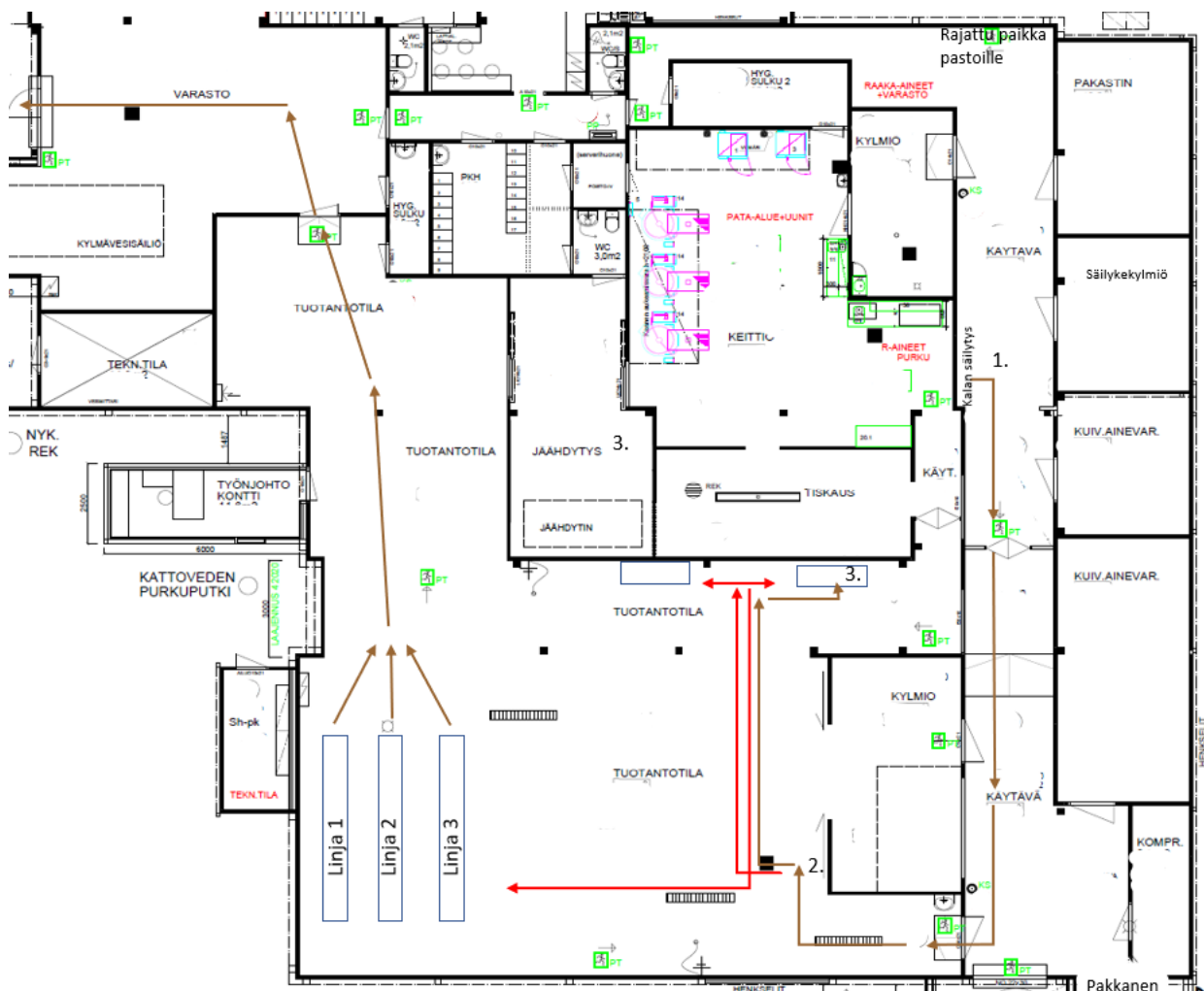


Kuva 4. Kananmuna-allergeenin kulkureitit.

5.1.4 Kala

Kalaa esiintyy neljässä eri tuotteessa ja näistä kolme lopputuotetta valmistetaan samalla linjalla. Valmistus tapahtuu aina päivän viimeisenä työnä. Kala-allergeeniä on kahta erilaista, on

lohi, joka säilytetään omassa kylmävaunussa +3 asteessa varastolla (numero 1) ja tonnikala, joka on säilykkeenä. Molemmat kuljetetaan suljettuna varastolta tuotantoon. Tuotannossa lohta avataan päivän tarpeen mukaan, avaaminen tapahtuu esivalmistuksessa (numero 2). Lohi avataan elintarvikkeille tarkoitettuun astiaan, jonka jälkeen astia peitellään hyvin muovipussilla. Tonnikalasäilykkeen avaaminen tapahtuu työpisteellä, jossa tonnikala valutetaan ennen käyttöä (numero 3). Valmiit puolivalmisteet viedään linjojen lähelle odottamaan valmistusta. Kuvassa 5 on kuvattu allergeenin kulkureitti varastosta tuotantoon, suljettu pakkaus on merkattu ruskealla nuolella ja punaisella nuolella, on merkattu allergeenin liikkuminen avattuna.

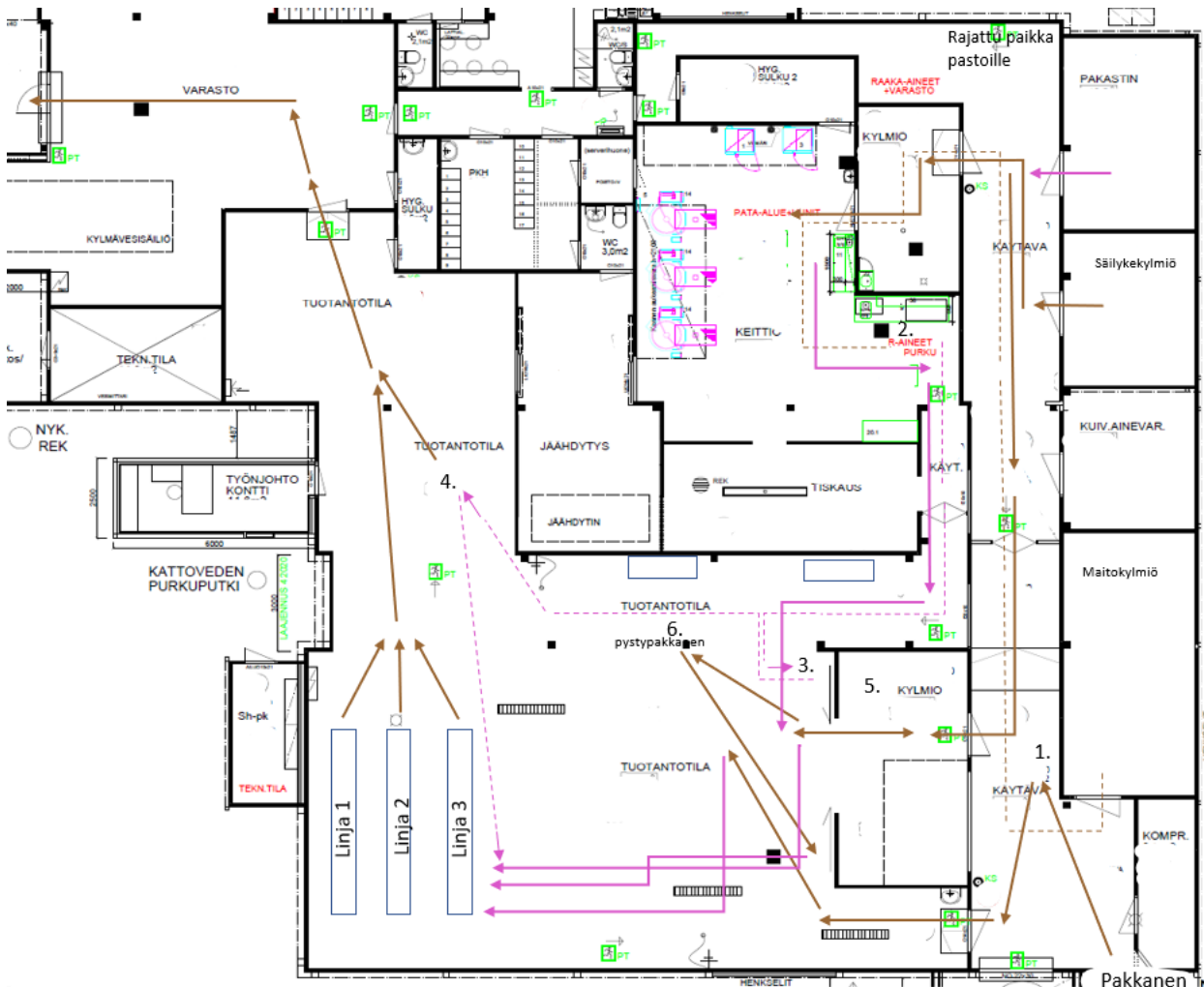


Kuva 5. Kala-allergeenin kulkureitit.

5.1.5 Soija

Soijaa esiintyy 26 eri tuotteessa, muun muassa patongeissa (sis. myös **gluteenia**), kerrossalaatissa sekä muutamissa jälkiruokatuotteissa. Soijaa löytyy kolmessa eri muodossa: soija-

papuna, soijakastikkeena sekä soijalesitiininä. Kuvassa 6 on kuvattu soija-allergeenin kulureitti varastolta tuotantoon. Suljettu pakkaus on merkattu kuvaan ruskealla nuolella ja pinkillä nuolella on merkattu reitti, jonka allergeeni liikkuu avattuna.

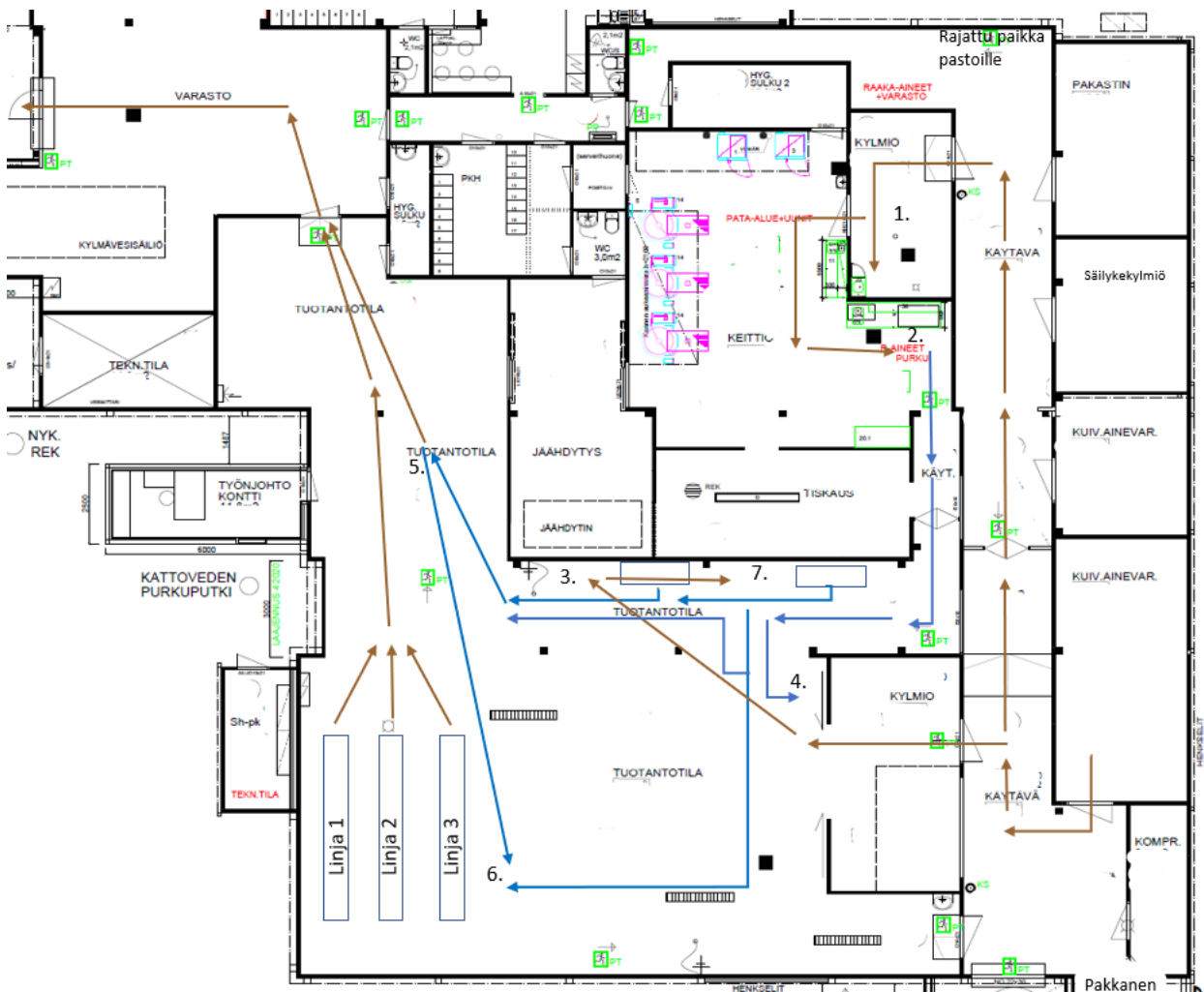


Kuva 6. Soija-allergeenin kulkureitit.

Soijapapuja kuljetetaan varaston pakkasvarastosta tuotannon pakastekaappiin (numero 6). Soijapavut avataan päivää ennen käyttöä ja ne laitetaan elintarvikkeille tarkoitettuun astiaan ja peitellään huolellisesti pussilla. Pussin päälle merkataan aina raaka-aineen nimi ja päivämäärä. Soijakastiketta käytetään nuudelin marinoimiseen keitoissa ja tuotantoon se saapuu säilykevarastolta. Marinoimisen jälkeen tuote kuljetetaan peiteltynä kylmiöön (numero 5), josta tuote liikkuu linjalle. Soijalesitiini on kermassa oleva emulgointiaine, sen kulureitti on merkattu katkoviivalla. Kermat kulkeutuvat maitokylmiöstä tuotantoon, jossa tuotteet avataan sekoitusastiaan (numero 2), jonka jälkeen astia kuljetetaan sekoituspisteelle (numero 3). Massan sekoituttua tuote kuljetetaan peiteltynä pakkaamoon (numero 4) pakattavaksi, ja sieltä jälkiruokapikarit siirtyvät linjoille suljettavaksi ja rahat suljettuna lavoitukseen.

5.1.6 Maito

Maitoallergeeniä esiintyy 36 eri tuotteessa, näitä ovat muun muassa jälkiruokapikarit, rahkat ja leivät. Maitotuotteet säilytetään varastolla maitokylmiössä, josta tuotteet tuodaan tuotantoon suljettuna. Kuohukermoja, rahkoja, majoneeseja ja tuorejuustoja säilytetään pieniä määriä myös tuotannossa. Kuvassa 7 on kuvattu maitoallergeenin kulkureitti varastolta tuotantoon. Suljetun pakkauksen kulkureitti on merkattu kuvaan ruskealla nuolella ja sinisellä nuolella on merkattu avatun allergeenin kulkureitti.



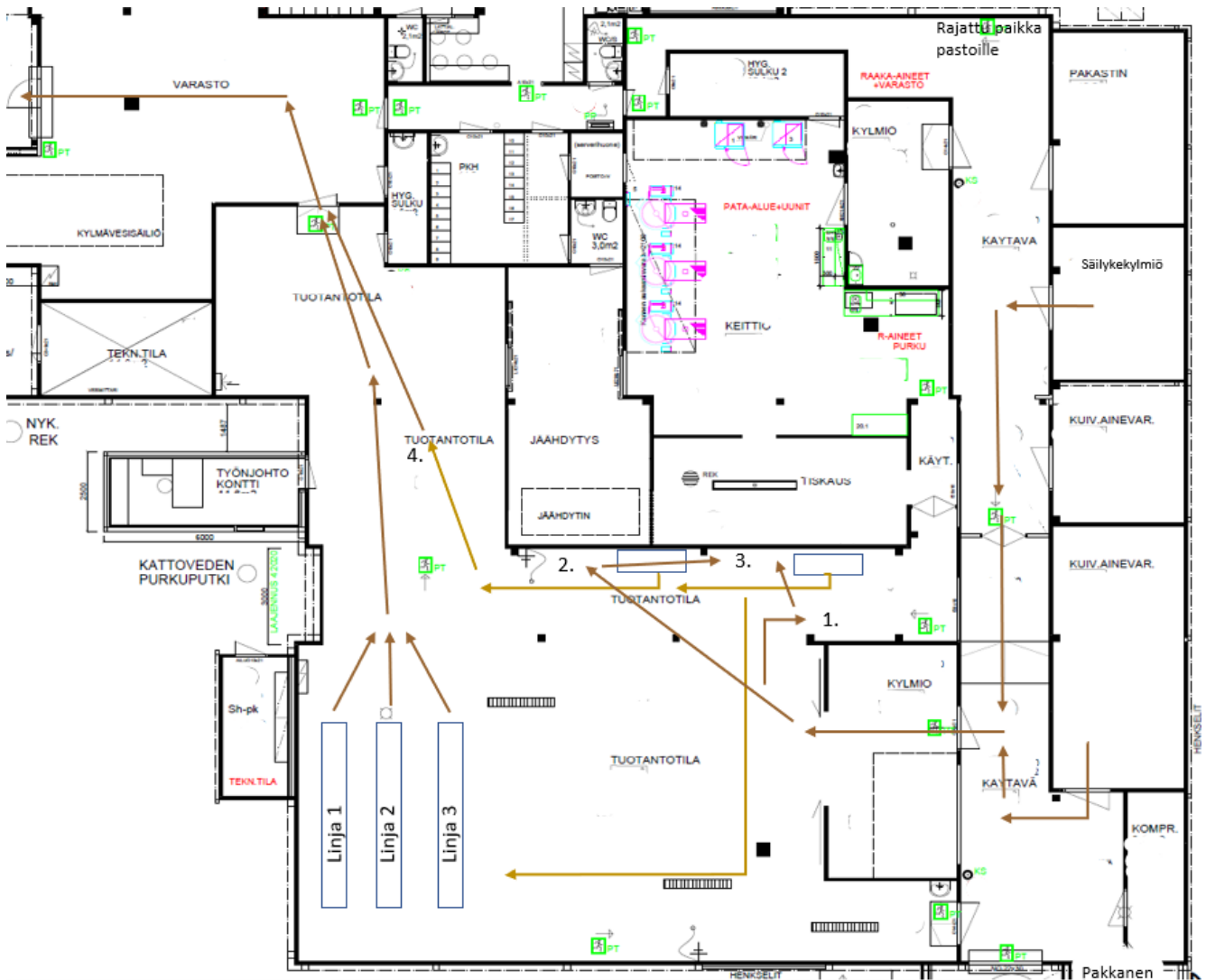
Kuva 7. Maitoallergeenin kulkureitit.

Kuohukermaa, tuorejuustoa ja rahkaa säilytetään tuotannossa kylmiössä (numero 1). Kuohukerma ja rahka avataan (numero 2) ja punnitaan sekoitusastiaan. Nämä kuljetetaan sekoitus-koneeseen (numero 4), josta valmis massa viedään peiteltynä pakkaamoon pakattavaksi (numero 5). Jälkiruokapikarit pakataan ja kuljetetaan suljettavaksi linjalle (numero 6) ja GN pakatut rahkat suljetaan pakkaamossa ja siirretään lavoitukseen.

Majoneesit sekä tuorejuustot säilytetään niille osoitetussa paikassa tuotannossa (numero 3). Salaatit ja leipätäytteet valmistetaan omalla työpisteellään (numero 7), jossa majoneesit ja tuorejuustot avataan ja punnitaan. Valmiit tuotteet kuljetetaan peiteltynä joko pakkaamoon (numero 5) pakattavaksi tai linjalle (numero 6) odottamaan valmistusta.

5.1.7 Sinappi

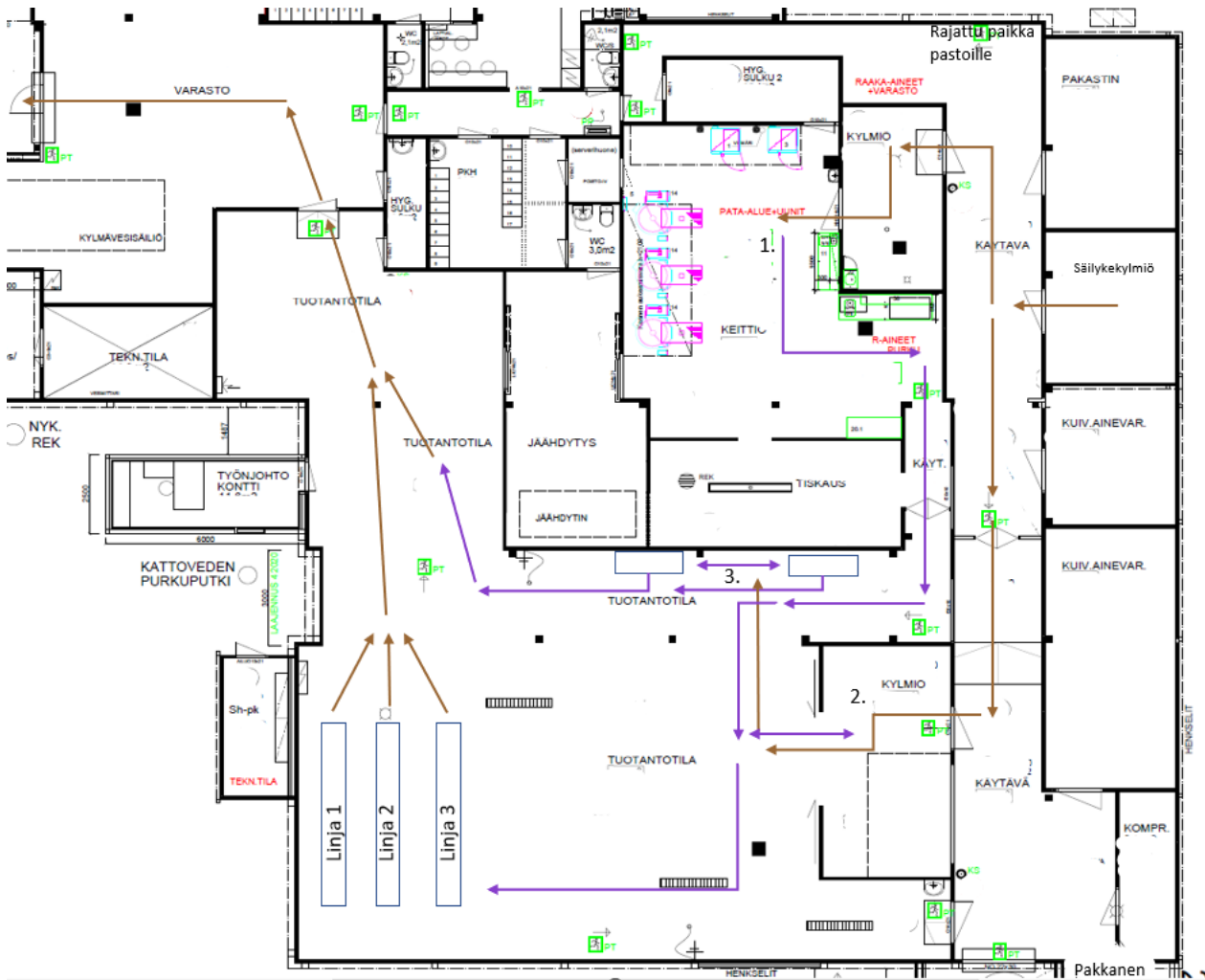
Sinappia esiintyy 11 eri tuotteessa. Tätä allergeenia löytyy toisesta käytössä olevista majoneeseista sekä sinappina. Majoneesia säilytetään sille määrättyllä paikalla (numero 2) ja sinapin säilytyspaikka on tuotannon alimmalla hyllyllä (numero 1). Majoneesista valmistetaan useat leipätäytteet, joten pääsääntöisesti allergeeni esiintyy leivissä. Näiden valmistus tapahtuu samalla linjalla. Allergeeni esiintyy myös muutamassa GN-salaatissa. Leipätäytteiden valmistus ja GN-salaattien sekoitus tapahtuu samalla työpisteellä (numero 3), josta leipätäytteet jatkavat matkaansa leipien valmistuslinjalle ja GN-salaatit pakattavaksi ja suljettavaksi pakkaamoon (numero 4). Kuvassa 8 on kuvattu sinappiallergeenin kulkureitit varastolta tuotantoon, suljettu pakkaus on merkattu ruskealla ja tumman keltaisella on merkitty ne reitit, joilla allergeeni liikkuu avattuna.



Kuva 8. Sinappiallergeenin kulkureitit.

5.1.8 Seesami

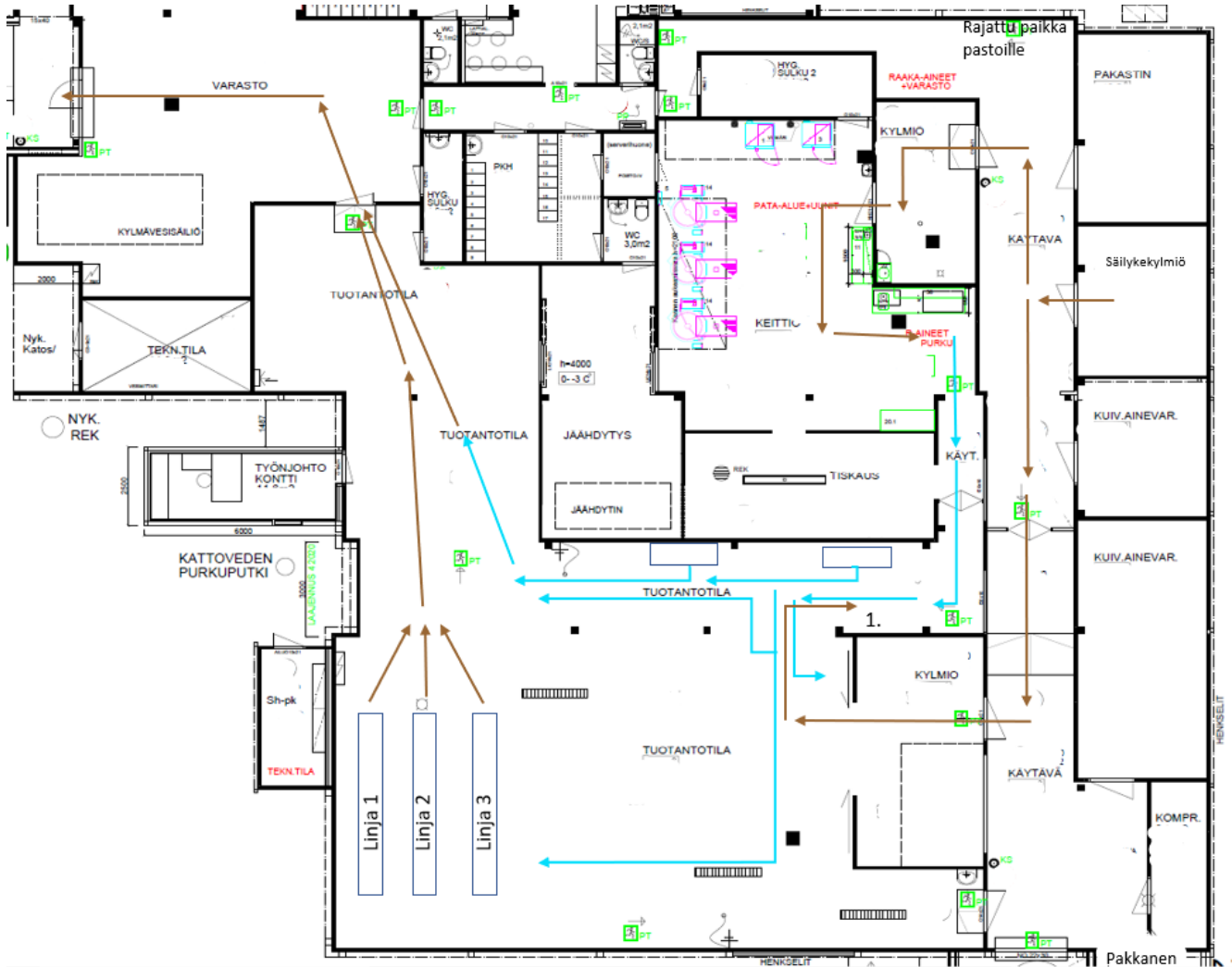
Seesamia esiintyy 4 eri tuotteessa, eri pastojen marinadeissa sekä GN-salaattiin menevässä mauste öljyssä. Allergeeni liikkuu varastolta tuotantoon suljetussa pakkauksessa. Pastoja käytetään muun muassa kerrossalaateissa sekä GN-salaateissa. Pastat marinoidaan keittämisen jälkeen (numero 1), pakataan ja kuljetetaan kylmiöön niille markatulle paikalle (numero 2), ja kylmiöstä pastat kuljetetaan linjoille, kun kerrossalaattien valmistus alkaa. GN-salaatit sekoitetaan työpisteellä (numero 3), josta ne kuljetetaan pakkaamoon pakattavaksi ja suljettavaksi. Kuvassa 9 on kuvattu seesamiallergeenin kulkureitit varastolta tuotantoon, suljettu pakkaus on merkattu ruskealla ja violetilla, kun allergeeni liikkuu avattuna.



Kuva 9. Seesamiallergeenin kulkureitit.

5.1.9 Rikkidioksidi ja sulfiitti

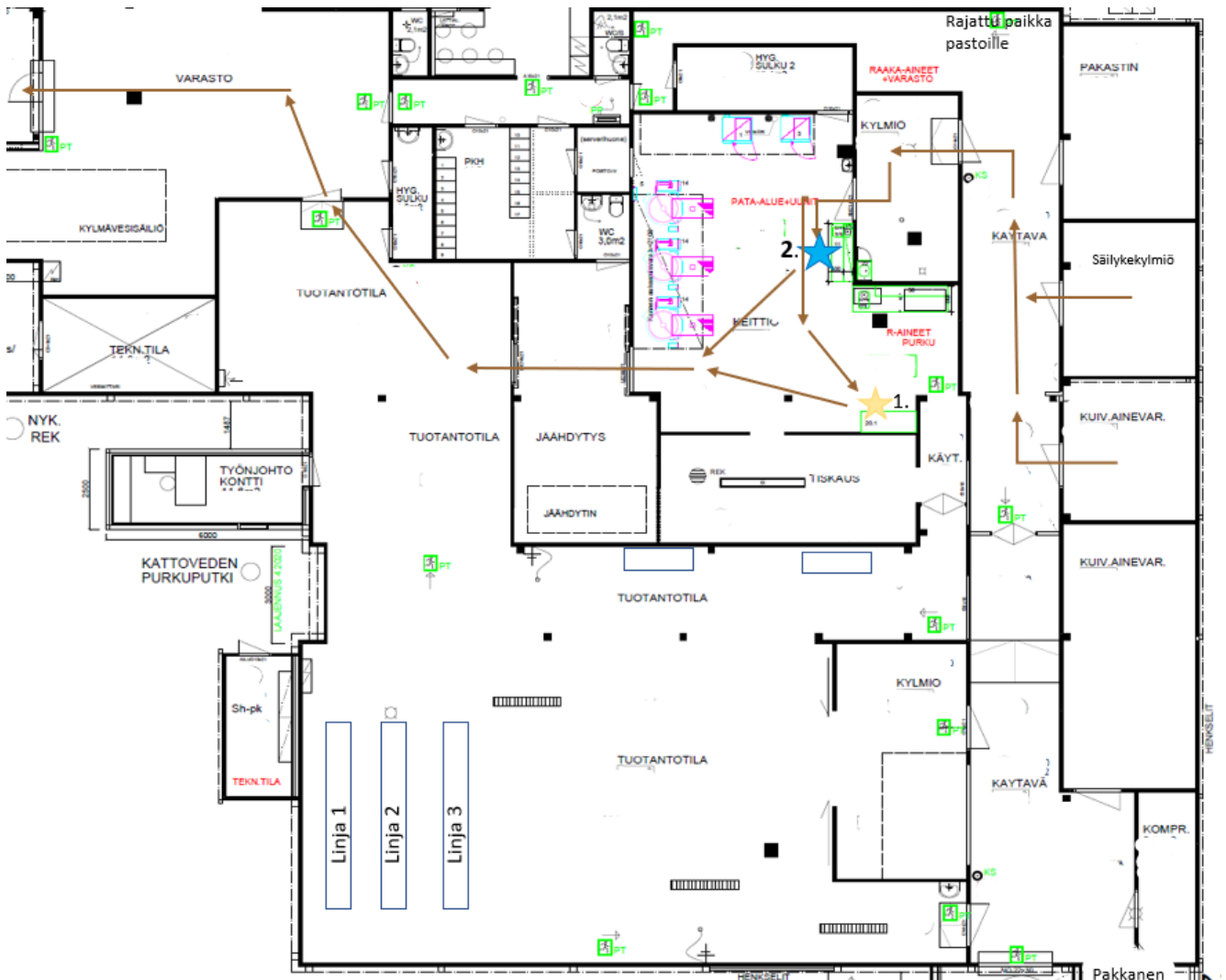
Rikkidioksidi ja sulfiitti esiintyy 12 eri tuotteessa ja usein jonkin raaka-aineen sisällä, mutta yrityksestä löytyy myös pelkkää sulfiittia. Sulfiittia sisältävät raaka-aineet löytyvät kaikki kuiva-aine varastosta, josta liikkuvat tuotantoon kahdesta eri paikasta. Rikkidioksidi ja sulfiitti kulkevat lähes koko tuotannossa. Kuvassa 10 on kuvattu rikkidioksidin ja sulfiittiallergeenin kulureitit varastolta tuotantoon, suljettu pakkaus on merkattu ruskealla nuolella ja turkoosilla nuolella, kun allergeeni liikkuu avattuna.



Kuva 10. Rikkidioksidin ja sulfiitin kulkureitit.

5.1.10 Harvemmin esiintyvät allergeenit

Harvemmin esiintyviin allergeeneihin kuuluvat nilviäinen ja maapähkinä, ja nämä allergeenit esiintyvät molemmat vain yhdessä tuotteessa. Molemmat allergeenit liikkuvat pääsääntöisesti suljettuina tuotannossa ja varastolla. Nämä ovat kuvattuna ruskealla värillä ja tähdellä merkitty paikka, jossa näitä valmistetaan. Kuvassa 11 on kuvattu näiden kahden allergeenin kulkureitit varastolta tuotantoon.



Kuva 11. Harvemmin esiintyvien allergeenien kulkureitit.

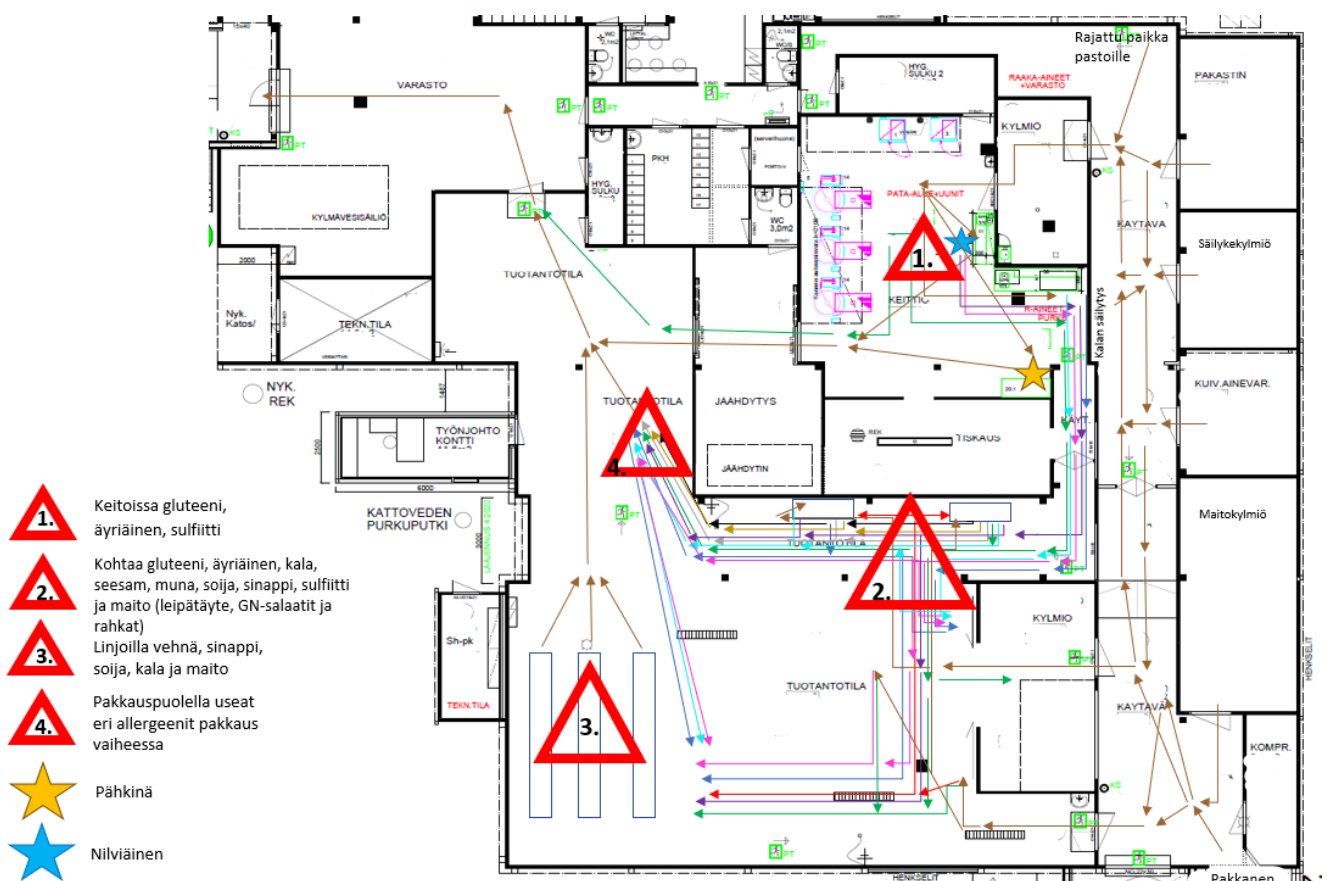
Nilviäinen esiintyy vain yhden pastan marinadissa, jonka lopputuotetta tehtaalla ei valmisteta. Tästä syystä nilviäinen liikkuu avattuna tuotannossa vain yhdessä tilassa. Nilviäinen liikkuu tuotantoon säilykekyliöstä. Karttaan nilviäinen on merkitty vaalean sinisellä tähdellä, sillä marinadi, jossa nilviäistä käytetään, valmistetaan kyseisessä pisteessä (numero 2), jonka jälkeen se sekoitetaan pastaan. Pastat pakataan laatikoihin ja suljetaan hyvin, jonka jälkeen tuote kuljetetaan varastolle, joka laittaa tuotteen lavoille. Nilviäinen on merkattu karttaan sinisellä tähdellä.

Maapähkinäallergeeni löytyy vain suolapähkinästä, joka tulee varastolta tuotantoon suljettuna. Suolapähkinä sijaitsee varastolla kuiva-ainevarastossa sille merkityllä paikalla. Maapähkinät pakataan vain yhdellä pöydällä (numero 1), silloin kun mitään muuta ei enää kyseisessä tilassa valmisteta. Isot pähkinäpusseja avataan, pakataan pienempiin pusseihin, pussit suljetaan ja kuljetetaan pois. Maapähkinä on merkattu karttaan keltaisella tähdellä.

5.2 Riskikohdat

Piirroksen hahmottelu alkoi jokaisen allergeenin kulkureittien läpi käymisellä yksitellen. Työn allergeenit on käyty läpi yrityksen laatuasiantuntijan kanssa. Allergeenien esiintymisen tietyissä tuotteissa pystyy helposti tarkistamaan PIM:stä, joka on tuotekehityksellä käytössä oleva työkalu. Piirros on käyty läpi tuotannon esimiesten kanssa, jolloin on keskusteltu muun muassa siitä kuinka paljon eri allergeeneja esiintyy samassa tilassa. Kaikki allergeenien kulkureitit oikeaksi ovat todenneet tuotannon esimiehet.

Piirroksen avulla pystytään tunnistamaan mahdolliset riskikohdat. Ne on merkattu piirrokseen punaisilla kolmioilla. Kuvasta 12 pystytään todentamaan, että kolmion numero 2 kohdalla on suurin määrä eri allergeenien kulkureittiä. Silti tämä ei ole suurin ongelma, sillä tuotteet liikkuvat peiteltynä tuotannossa, joten kontaminoitumisriskin on pieni, mutta kuitenkin olemassa. Kolmiot ovat eri kokoisia, mutta niiden suuruudet eivät kerro riskin suuruudesta.



Kuva 12. Allergeenien kulkureitit tuotannossa.

Kolmio 1. Keitot ja erilaiset marinadit sisältävät eri allergeeneja, kuten äyriäistä, soijaa ja seesamia. Nämä allergeenit liikkuvat pääsääntöisesti vain valmistuksen jälkeen suljettuna

joko lähettämöön tai tuotannossa merkatulle säilytyspaikalle. Riski kontaminoitumiseen on pieni, mutta mahdollinen, jos työntekijä ei noudata annettuja ohjeistuksia suojavarusteiden vaihtamisesta sekä työpisteen puhdistuksesta.

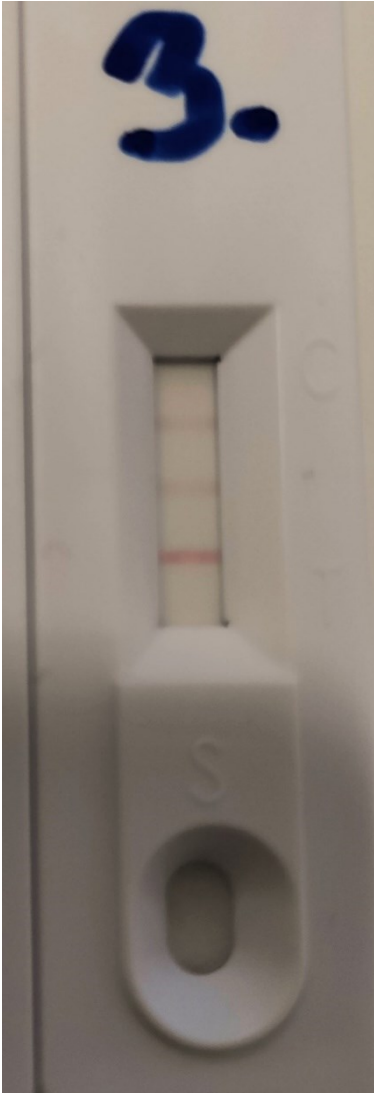
Kolmio 2. Tässä useat allergeenit liikkuvat ristiin. Tuotteet ovat pääsääntöisesti suljettuna. Myös raaka-aineet ja puolivalmisteet, jotka liikkuvat, ovat aina peiteltynä pusseilla. Riskikohdan tästä tekee se, että tässä on kaksi ei työpistettä, jossa valmistetaan muun muassa leipätytteet, eri salaattit sekä rahkoja. Nämä eivät ole suojattuna valmistusvaiheessa, jolloin kontaminoitumisvaara on pieni, mutta olemassa ohi liikkuvien allergeenien vuoksi.

Kolmio 3. Linjoilla välipuhdistuksena toimii tällä hetkellä kuivapesu, jonka riittävyttä ei todenneta millään. Päivittäiset työjonot suunnitellaan niin, että linjoilla viimeisenä valmistettaisiin kala-allergeeniä sisältävät tuotteet. Linjoilla käsitellään useita eri allergeeneja, jolloin kontaminoitumisriski on mahdollinen. Puhdistuksen uudelleenarviointi on välttämätöntä.

Kolmio 4. Pakkaamossa valmistetut salaattit pakataan rasioihin ja ne suljetaan. Tämä on pienen riskin alue, mutta mahdollisuus kontaminoitumiseen on olemassa, jos työntekijä ei noudata annettuja ohjeistuksia suojavarusteiden vaihtamisesta sekä työpisteen puhdistuksesta tuotteen vaihtuessa.

5.3 Allergeenijäämättestaus

Allergeenijäämättestauksessa keskityttiin vain kala-allergeenin testaamiseen ja testinä toimii 3M:n valmistama testi. Pakkauksesta löytyy näytepuskuria, vanupuikko, mikrosentrifugiputki sekä testikasetti. Näyte otetaan halutulta 10cmx10cm alueelta, vanupuikkoa pyörittäen. Luotettava tulos on luettavissa 11 minuutin jälkeen. Testi on hyväksytty, jos testikasetissa on kaksi viivaa, sekä control että hook. Jos testiviiva näkyy punaisella kahden muun lisäksi, on testi silloin positiivinen. Mikäli testissä näkyy pelkästään control- ja hook-viivat, on testi silloin negatiivinen, mikä tarkoittaa, että kalaproteiinia ei esiinny. Suuria määriä kalaproteiinia sisältävät näytteet voi johtaa virheelliseen testiin, jonka vuoksi testiviiva voi puuttua (3M. Product Instructions, i.a). Kuvassa 13 on positiivinen testi.



Kuva 13. Positiivinen allergeenijäämätesti.

Allergeenijäämätestaus toteutettiin tällä kertaa vain yhdellä allergeenilla, jonka avulla pystyimme toteamaan vain, onko välipuhdistus riittävä kyseessä olevalle allergeenille. Kala on allergeeninä hankala, sillä se on rasvainen ja senkin vuoksi hankala puhdistettava. Hyvä ja toimiva puhdistusmenetelmä on tämän vuoksi todella tärkeä.

Kala-allergeenia ajetaan kahdella eri linjalla, mutta näyte otettiin pinnalta, jossa on mahdollisuus suoraan allergeenikosketukseen. Toisella linjalla ajettavat tuotteet annostellaan purkkeihin, jolloin allergeenien kontaminaatoriski on minimaalinen. Testejä otettiin kolme, likaiselta pinnalta sekä kahdella eri puhdistusmenetelmällä. Likaisenpinnan testillä pystytään todistamaan, että allergeenijäämiä on jäänyt puhdistettavalle pinnalle. Ensimmäisenä puhdistuksena toimi liina, joka on valmiiksi märkä ja sisältää pesuainetta. Toisena käytettiin desinfiointiainetta sisältävää puhdistusainetta. Jokainen testi oli positiivinen, eli linja sisälsi jopa puhdistusten jälkeen allergeenijäämiä. Tällä voidaan todentaa, että välipesut eivät ole riittäviä. Jat-

kossa testejä voi tehdä muistakin allergeeneistä. Emme voi todentaa miten luotettava tulos on, mutta koska ei ole mitään mihin verrata, täytyy luottaa testitulokseen. Pesumenetelmä täytyy uudelleen validoida.

6 TULOKSET JA TOIMENPITEET

6.1 Tulokset

Allergeenien kulkureittejä läpikäydessä huomasin usean eri tuotteen sisältävän samoja allergeeneja. Laajimmat kulkureitit ovat allergeeneilla, jotka esiintyvät useammassa tuotteessa, parhaimmillaan allergeeni kulkee koko elintarviketuotannon läpi. Kulkureiteissä suurin ongelma kohta löytyi kahden eri työpisteen välistä, joka on karttaan (kuva 12) merkattu punaisella kolmiolla numero 2. Tästä kohdasta kulkee useampi allergeeni, sillä tämän kulkuväylän varrella on useampi työpiste sekä kulku pakkauslinjoille. Tämä on kuitenkin pieni riski, sillä tuotteet liikkuvat tuotannossa peiteltynä, eikä allergeeni pääse leviämään kovin helposti, mutta mahdollinen. Tällä hetkellä kulkureittejä ei pysty tuotannossa oleellisesti muokkaamaan, mutta tarkkuutta sekä allergeeni ohjausta voidaan lisätä. Isoin ongelma on mahdolliset allergiajäämät työpisteillä. Allergeenipesuina toimii kuivapesu, jolloin mahdollisten allergeenijäämien mahdollisuutta ei voida poissulkea.

6.2 Tehtävät toimenpiteet

Välipesut ovat aikoinaan todennettu riittäviksi, mutta allergeenien lisääntyneen pesuja ei ole uudelleen validoitu. Ehdotettuna toimenpiteinä välipesujen validointi tehdään seuraavan suunnitelman mukaisesti. Välipesut validoidaan 3M:n Clean-Trace pintaproteiini allergeenitestillä, joka perustuu biureettireaktioon. Biureettireaktio perustuu kupari-ionien yhdistelmän muodostumiseen proteiinin kanssa. Tässä reaktiossa kuparisulfaattia lisätään proteiiniliuokseen, syntyy violetti väri, joka johtuu kupari-ionin ja peptidisidoksen välillä muodostuvasta yhdistelmästä. Biureetin reaktio proteiinin kanssa on riippumaton proteiinin koostumuksesta. (Diagnostic Molecular Biology, 2019). Testi on herkkä havaitsemaan proteiineja, havaitsemisraja on noin 3 µg proteiinin kokonaismäärästä. Testillä pystytään toteamaan allergeenijäämiä kanamunasta, maidosta, maapähkinästä, gluteenista ja soija, testissä näkyvät myös manteli ja tattari. 3M Clean-Trace Protein Allergen Test -testiä voidaan käyttää proteiinijäämien havaitsemiseen pinnoilta ja siten pystytään toteamaan, onko puhdistus ollut tehokas proteiinien pois saamiseksi (3M Clean Trace, 2017).

Toteutetaan testi samoin kuin aikaisempi kala-allergeenitesti, ensin otetaan testi likaiselta pinnalta todentaakseen, että allergeenijäämiä on jäänyt. Tämän jälkeen testataan kolmea eri

pesumenetelmää. Tavoitteena on löytää allergeenipesu menetelmä, joka poistaa mahdolliset allergeenijäämät tehokkaasti, mutta on myös helppo toteuttaa tuotevaihdon yhteydessä. Työ vaatii vielä lisää selvitystä.

Työntekijöiden allergeeni tietoutta on lisättävä ja välipuhdistusten merkitystä tulee korostaa. Jos työntekijä ei noudata annettuja ohjeistuksia suojavaarusteiden vaihtamisesta sekä työpaikan puhdistuksesta, ovat allergeenikontaminaatio riskit suuria. Hygieniakoulutukseen tulisi lisätä enemmän tietoutta allergeeneista ja esimerkkejä mitä näistä voi seurata, sillä työntekijöiden tietoisuus allergeenipuhdistuksista on tärkeässä roolissa allergeenienhallinnassa.

7 POHDINTA

Työn tavoitteena oli havainnoida allergeeni kulkureittien mahdolliset ongelmakohdat, miettiä voiko allergeenien kulkureitteihin vaikuttaa ja tehdä allergeenien kulkureittejä koskeva piirros, niin että jokainen allergeeni on merkattu kulkevaksi varastolta tuotantoon sekä tuotannosta pakattuna lähettämöön. Työn avulla saatiin tieto tämän hetken allergeenien kulkureiteistä, joka kuuluu osaksi BRCGS-standardin vaatimusta.

Opinnäytetyön edetessä huomattiin myös, että kulkureitit eivät olekaan suurin ongelma, vaan välipesujen riittämättömyys. Pesujen riittävyudeksi on aikoinaan validoitu kuivapesut, mutta tämän jälkeen uutta validointia ei ole tehty. Tuolloin olleiden tuotteiden volyymit ovat kasvaneet edellisen validoinnin jälkeen ja tuotteita on tullut paljon lisää, minkä seurauksena myös allergeenit ovat lisääntyneet. Allergeenijäämätestillä pystyimme todentamaan sen, että nykyiset pesut eivät ainakaan kala-allergeeniä poista. Toimenpiteitä tehdessä ottaisin huomioon monia eri mahdollisuuksia välipesuille, kokeilisin muitakin mahdollisuuksia kuin vain kuivapesuja.

Kyseistä tutkimusta olisi voinut jatkaa pidemmälle välipesujen validoinnin suhteen. Erilaisista välipesuista olisi saatu hyviä tuloksia, joita olisi tulevaisuudessa voitu hyödyntää mahdollisten uusien validointien yhteydessä. Tämä jätettiin opinnäytetyön ulkopuolelle, mutta välipesujen validointi tullaan suorittamaan vielä loppuvuoden aikana.

Työn edetessä havainnoin, että kaikille ei ollutkaan selvää miksi välipesuja tuotevaihtojen yhteydessä tehdään. Välipesujen tarkoituksena pidetään likaisen pinnan puhdistusta, mikä pitää täysin paikkansa, mutta allergeeneista kysyttäessä ei aina saanut vastausta. Tämän vuoksi pohdin voisiko työntekijöiden allergeenitietouteen löytää ratkaisuja? Työntekijöiden allergeenitietouden lisäämiseksi, voisi järjestää pienimuotoisia testejä tietyin väliajoin, näin saataisiin ylläpidettyä ihmisten osaamista sekä allergeenitietoutta. Jokainen tarvitsee ker- tausta jo opittujen asioiden ylläpitämiseen, joten en näkisi tätä huonona vaihtoehtona.

Tutkimuksen tulokset antavat toimeksiantajalle lisätietoa allergeenikulkureittien laajuudesta, jota tulevaisuudessa mahdollisten muutosten tullessa voidaan hyödyntää uusien allergeeni- reittien suunnittelussa. Välipesujen validoinnin tarpeellisuus huomattiin opinnäytetyötä teh- dessä ja toteutetaan yhteistyössä laatutiimin kanssa. Tutkimustulokset olivat hyödyllisiä.

LÄHTEET

- Allergen Bureau. (2021). *Food industry guide to allergen management and labelling*.
https://allergenbureau.net/wp-content/uploads/2021/04/FIGAML_April_2021_F1.pdf
- Andersen, V., Lelieveld, H. & Motarjemi, Y. (2023). *Food safety management: A practical guide for the Food Industry. Chapter 5*.
https://www.google.fi/books/edition/Food_Safety_Management/3TpwEAAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=Food+Safety+management+chapter+5+stella&pg=PA64&printsec=frontcover
- Awuchi, C.G. (6.11.2022). HACCP, quality and food safety management in food and agricultural systems. *Food Science & Technology*.
<https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2176280>
- Brand Reputation through Compliance Global Standards (BRCGS). (i.a-b). *Discover BRCGS*.
<https://www.brcgs.com/about-brcgs/why-brcgs/>
- Brand Reputation through Compliance Global Standards (BRCGS). (2022). *Global standard food safety* (Issue 9).
<https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.brcgs.com%2Fmedia%2F2170980%2Ff904a-auditor-checklist-site-self-assessment-tool-english-v1.docx&wdOrigin=BROWSELINK>
- Brand Reputation through Compliance Global Standards (BRCGS). (i.a-a). *Leading the way in food safety*. <https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/>
- Codex Alimentarius Code of Practice. (2023). *General principles of food hygiene*.
<https://doi.org/10.4060/cc6125en>
- Diagnostic Molecular Biology. (2019). *Chapter 8 - Quantification and Analysis of Proteins*.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802823-0.00008-0>
- Elintarvikelaki. 297/2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2021/20210297>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1169/2011, annettu 25 päivänä lokakuuta 2011, elintarviketietojen antamisesta kuluttajille, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusten (EY) N:o 1924/2006 ja (EY) N:o 1925/2006 muuttamisesta sekä komission direktiivin 87/250/ETY, neuvoston direktiivin 90/496/ETY, komission direktiivin 1999/10/EY, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2000/13/EY, komission direktiivien 2002/67/EY ja 2008/5/EY sekä komission asetuksen (EY) N:o 608/2004 kumoamisesta.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A02011R1169-20180101&qid=1627496600489>
- Euroopan komissio (2022/C 355/01). Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmien, joihin sisältyvät hyvät hygieniakäytännöt ja HACCP periaatteisiin perustuvat menettelyt, täytännönpäytäminen sekä täytännönpäytäminen tietyissä elintarvikeyrityksissä sovellettavista helpo-

tuksista/joustavuudesta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2022:355:FULL&from=EN>

Evira. (7.4.2015). *Elintarvikehuoneiston omavalvonnan riskiperusteinen valvonta*. https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elintarvikeala/omavalvonta/eviran_ohje_16043_1.pdf

Food Safety System Certification Scheme (FSSC). (i.a). *Manufacturing*. <https://www.fssc.com/benefits/manufacturing/>

IFS Food. (2023). *Standard for auditing product and process compliance in relation to food safety and quality*. https://www.ifs-certification.com/images/ifs_documents/IFS_Food_v8_standard_EN_1681804068.pdf

Informatica. (i.a). *What is product Information management (PIM)?* <https://www.informatica.com/resources/articles/what-is-product-information-management.html>

International Featured Standards. (IFS). (i.a). *IFS Food*. <https://www.ifs-certification.com/en/food-standard>

Liu, F., Rhim, H., Park, K., Xu, J. & Lo, C.K.Y. (2020). *HACCP certification in food industry: Trade-offs in product safety and firm performance*. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107838>

Manitoba. (i.a.). *Agriculture cleaning in a dry processing environment*. <https://www.gov.mb.ca/agriculture/food-safety/at-the-food-processor/print,cleaning-dry-processing-env.html>

Ruokavirasto. (5.9.2023a). *Allergioita ja intoleransseja aiheuttavat aineet*. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/ainesosat-ja-sisalto/allergeenit/>

Ruokavirasto. (27.4.2023d). *Elintarvikkeiden ja kontaktimateriaalien takaisinvento*. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/poikkeustilanteet/takaisinvento/>

Ruokavirasto. (7.12.2022-a). *Elintarvikevalvontatietojen julkaisujärjestelmä Oiva*. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/oppaat/oiva-yleisohje/elintarvikevalvontatietojen-julkaisujarjestelma-oiva/#id-82-toiminnan-arviointi>

Ruokavirasto. (2.1.2023b). *06 Elintarvikkeiden lämpötilojen hallinta*. <https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/oppaat/oiva-heh/heh-06/06-elintarvikkeiden-lampotilojen-hallinta/>

Ruokavirasto. (17.3.2023c). *Elintarvikkeiden mikrobiologiset vaatimukset*. <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/omavalvonnan-naytteenotto-ja-tutkimukset/mikrobiologinen-naytteenotto/>

Ruokavirasto. (i.a). *Elintarvikkeiden myynti ja kasvikunnan tuotteiden jalostaminen maatilalla- Osa 5, omavalvonta.*

https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/toiminnan-aloittaminen/pk/maatilan-tuotteiden-jalostamisen-ja-myyntin-aloittaminen/osa-5_omavalvonta.pdf#:~:text=Omavalvonta%20on%20oma%20j%C3%A4rjestelm%C3%A4nne.%20Siihen%20olet%20etuk%C3%A4teen%20suunnitellut%20,s%C3%A4ilytys-%20ja%20j%C3%A4hdytysl%C3%A4mp%C3%B6tilat%20ja%20ajat%20ovat%20kunnossa.

Ruokavirasto. (5.9.2023e). *HACCP periaate 1: Vaarojen arviointi.*

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavyys/omavalvonta/haccp/haccp-periaate-1/>

Ruokavirasto. (5.9.2023f). *HACCP periaate 2: Kriittisten hallintapisteiden määrittäminen.*

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavyys/omavalvonta/haccp/haccp-periaate-2/>

Ruokavirasto. (5.9.2023g). *HACCP periaate 3: Kriittisten rajojen määrittäminen.*

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavyys/omavalvonta/haccp/haccp-periaate-3/>

Ruokavirasto. (5.9.2023h). *HACCP periaate 4: Seurantakäytäntöjen laatiminen.*

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavyys/omavalvonta/haccp/haccp-periaate-4/>

Ruokavirasto. (5.9.2023i). *HACCP periaate 5: Korjaavien toimenpiteiden määrittäminen.*

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavyys/omavalvonta/haccp/haccp-periaate-5/>

Ruokavirasto. (5.9.2023j). *HACCP periaate 6: Todentamiskäytäntöjen laatiminen ja HACCP-ohjelman validointi.*

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavyys/omavalvonta/haccp/haccp-periaate-6/>

Ruokavirasto. (5.9.2023k). *HACCP periaate 7: HACCP-asiakirjat ja -tallenteet sekä niiden hallinta.*

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavyys/omavalvonta/haccp/haccp-periaate-7/>

Ruokavirasto. (20.12.2022b). *Jäljitettävyyden on osa elintarviketoimintaa.* Haettu 23.5.2023.

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavyys/jaljitettavyys/>

Ruokavirasto. (7.10.2022c). *Puhdistuksen riittävyyden arviointi.* Haettu 27.6.2023.

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/tilat-ja-valineet/puhtaus-ja-kunnossapito/puhdistuksen-riittävyyden-arviointi>

Ruokavirasto. (13.9.2023l). *Vapaaehtoiset merkinnät*.

<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/ohjeita-kuluttajille/ruoka-allergeenit/mita-tietoa-pakkauksista-saa/vapaaehtoiset-merkinnat/>

Ruokavirasto. (18.12.2020). *Elintarvikeketjun monivuotinen kansallinen valvontasuunnitelma 2021-2024 Osa 1: Virallinen valvonta Suomessa ja sen strategiset tavoitteet*.

<https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/oppaat/elintarvikeketjun-monivuotinen-kansallinen-valvontasuunnitelma-2021-2024-osa-1/Osa1/>

Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK). (16.1.2029). *Toiminnallinen opinnäytetyö*

SeAMKissa. <https://lehti.seamk.fi/hyvinvointi-ja-luovuus/toiminnallinen-opinnaytetyo-sairaanhoitajan-ammattillisen-kasvun-tukena/>

Suomen Standardisoimisliitto (SFS). (i.a-a). *ISO 22000 Elintarviketurvallisuus*.

<https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suositut-standardit/iso-22000-elintarviketurvallisuus/>

Suomen Standardisoimisliitto (SFS). (i.a-b). *Mitä standardi tarkoittaa?*

<https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/>

Syyrakki, S. & Välikylä, T. (2020). *Hygieniaopas: Opas hygieniaosaamiskoulutukseen sekä ammattikeittiöiden, elintarviketeollisuuden, elintarvikekaupan ja alan oppilaitosten hygieniakoulutukseen sekä elintarvikevalvonnan käyttöön*. Ympäristökustannus Oy.

Terveyskirjasto. (15.8.2022). *Anafylaktinen reaktio (äkillinen yliherkkyyssreaktio)*.

<https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00201>

3M Science. Applied to Life. (i.a). *3M product instructions*.

<https://multimedia.3m.com/mws/media/1526278O/3m-fish-protein-rapid-kit.pdf>

3M Clean trace. (2017). *Surface protein allergeeni pintatesti*.

https://www.neogen.com/globalassets/pim/assets/original/10044/34872188528_int.pdf