



Liisa Heikkinen

Vaara-analyysin valmistelevat vaiheet ISO 22000 -standardin käytönotossa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja kemiantekniikka

Insinöörityö

24.4.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Liisa Heikkinen
Otsikko:	Vaara-analyysin valmistelevat vaiheet ISO 22000 -standardin käyttöönotossa
Sivumäärä:	33 sivua
Aika:	24.4.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Bio- ja kemiantekniikka
Ammatillinen pääaine:	Bio- ja elintarviketekniikka
Ohjaajat:	Lehtori Pia-Tuulia Laine Kehityspäällikkö Mikko Nikkilä

Elintarviketurvallisuus on tärkeä osa elintarvikeyrityksen toimintaa ja ISO 22000 elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmän käyttöönotto on keino parantaa elintarviketurvallisuutta. Insinööryössä perehdyttiin elintarviketurvallisuuteen jäätelön valmistusprosessin näkökulmasta. Työn tavoitteena oli laatia ISO 22000 elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmän mukaiset valmistusprosessikaaviot sekä kartoittaa raaka-aineiden, kontaktimateriaalien sekä lopputuotteiden standardin mukaiset ominaisuudet osana vaara-analyysin valmistelevia vaiheita.

Työ toteutettiin yhteistyössä Oy Suomen Jäätelö Ab kanssa ja jäätelön valmistusprosessiin tutustuttiin perusteellisesti seuraamalla tuotantoprosessia jäätelötehtaalla yhdessä tuotantopäällikön kanssa. Myös yrityksen nykyistä omavalvontasuunnitelmaa hyödynnettiin työn tekemisessä.

Työssä luotiin uudet valmistusprosessikaaviot yrityksen jäätelön, sorbetin ja vegaanisen suklaajäätelön valmistusprosesseista. Luodut valmistusprosessikaaviot tehtiin tarpeeksi yksityiskohtaiseksi, ja ne sisältävät eri prosessivaiheiden vastuuhenkilöt. Valmistusprosessin seuraamisen tueksi tehtiin tuotantokortti varmistamaan eri prosessivaiheiden toteutumista. Työssä selvitettiin raaka-aineiden, kontaktimateriaalien sekä lopputuotteiden ominaisuuksia huomioiden standardin vaatimukset sekä tehtiin muistilistat raaka-aineiden tuotespesifikaatioiden ja kontaktimateriaalien vaatimusten mukaisuustodistusten tarkastamista varten.

Avainsanat: ISO 22000, elintarviketurvallisuus, jäätelö, valmistusprosessi

Abstract

Author: Liisa Heikkinen
Title: The Preliminary Steps of Hazard Analysis in the Implementation of ISO 22000 standard
Number of Pages: 33 pages
Date: 24 April 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Biotechnology and Chemical Engineering
Professional Major: Biotechnology and Food Engineering
Supervisors: Pia-Tuulia Laine, Principal Lecturer
Mikko Nikkilä, Development Manager

Food safety is an important part of a food company's operations, and the implementation of the ISO 22000 food safety management system is a tool to improve food safety. The purpose of the thesis was to study food safety regarding ice cream manufacturing process. The goal of the thesis was to prepare manufacturing process flow charts that comply with the ISO 22000 food safety management system requirements and investigate the characteristics of the raw materials, food contact materials and end products.

The thesis was made in collaboration with Oy Suomen Jäätelö Ab. The ice cream manufacturing process was studied on site in the company with the production manager. The in-house control plan was also used in the making of the thesis.

New manufacturing process flow charts were made for the ice cream, sorbet and vegan chocolate ice cream. The new manufacturing process flow charts were made detailed enough and they also contain the information about the person responsible for process phases. A production card was made to observe the manufacturing process. The characteristics of raw materials, food contact materials and end products were examined considering the requirements of the standard. In addition, check lists were made for the inspection of the product specifications of raw materials and the certificates of conformity of food contact materials.

Keywords: ISO 22000, food safety, manufacturing process, ice cream

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Elintarviketurvallisuus	1
2.1	Omavalvonta	2
2.2	Viranomaisvalvonta	4
2.3	Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmät	4
2.3.1	BRC, IFS Food ja FSSC 22000	5
2.3.2	ISO 22000	6
3	Elintarviketurvallisuus jäätelön valmistuksessa	9
4	Materiaalit ja menetelmät	12
5	Tulokset ja tulosten tarkastelu	13
5.1	Yrityksen valmistusprosessien nykytilan selvitys	14
5.1.1	Jäätelön valmistusprosessi	15
5.1.2	Sorbetin valmistusprosessi	17
5.1.3	Vegaanisen suklaajäätelön valmistusprosessi	18
5.2	Vaara-analyysin valmistelevien vaiheiden päivitys standardin mukaiseksi	19
5.2.1	Päivitetyt valmistusprosessikaaviot	19
5.2.2	Raaka-aineiden ja kontaktimateriaalien ominaisuudet	26
5.2.3	Lopputuotteiden ominaisuudet	27
6	Yhteenveto	29
	Lähteet	31

Lyhenteet

HACCP: *Hazard Analysis and Critical Control Points*. Vaara-analyysi ja kriittiset hallintapisteet

1 Johdanto

Erilaiset sertifiointit ovat yleisiä elintarviketeollisuudessa. Sertifioinneilla viestitään yhteistyökumppaneille ja kuluttajille, että yritys toimii sertifikaatin vaatimusten mukaisesti. Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmä ISO 22000 kuuluu ISO-standardien tuoteperheeseen ja on yksi yleisimmistä sertifioitavista elintarviketurvallisuusstandardeista. ISO 22000 -standardin keskeinen osa on HACCP-suunnitelma (*Hazard Analysis and Critical Control Points*), jonka avulla tunnistetaan toimintaan kohdistuvia vaaroja. [1.]

Insinööriyö tehtiin Oy Suomen Jäätelö Ab:n kanssa, joka on pieni elintarvikeyritys Vantaalla ja työllistää alle kymmenen henkilöä. Yritys valmistaa jäätelöä ja sorbetteja; tuotantomäärä on noin 100 000 kg vuodessa. Yrityksen asiakkaita ovat niin vähittäiskaupat kuin HoReCa-ala (hotelli- ja ravintola-ala). [2.] Yritys on sertifioimassa ISO 22000 elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmää, jotta yrityksen kilpailukyky paranee. Yrityksellä ei ole ennestään muita sertifiointeja, ja ISO 22000 elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmää lähdettiin rakentamaan yrityksen omavalvontasuunnitelman pohjalta vaara-analyysin valmistelevien vaiheiden osalta.

Insinööriyön tavoitteena oli perehtyä elintarviketurvallisuuteen ja ISO 22000 elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmän vaara-analyysin valmisteleviin vaiheisiin. Työssä peilattiin yrityksen jäätelön valmistusprosessien nykytilaa ISO 22000 -standardin vaatimuksiin sekä selvitettiin raaka-aineiden, kontaktimateriaalien ja lopputuotteiden vaatimustenmukaisuutta.

2 Elintarviketurvallisuus

Elintarviketurvallisuus on laaja käsite ja sisältää monia ulottuvuuksia. Laadukasta elintarviketta voi pitää myös turvallisena. Lyhyesti kuvattuna elintarviketurvallisuutta voi kuvata näin: elintarviketurvallisuus tarkoittaa sitä, että

elintarvikkeet eivät aiheuta kuluttajalle haitallisia terveysvaikutuksia, kun niitä käytetään käyttötarkoituksensa mukaisesti [3, s. 12].

Merkittävä osa elintarviketurvallisuutta on elintarvikehygieniä. EU:n elintarvikehygieniä-asetuksen mukaan elintarvikehygieniä on määritelty siten, että se kattaa kaikki toimenpiteet ja edellytykset, jotka ovat tarpeen elintarvikkeisiin liittyvien vaarojen hallitsemiseksi sekä elintarvikkeiden sopivuuden varmistamiseksi ihmisravinnoksi. [4, 2. artikla.] Elintarvikehygieniä on määritelty WHO:n mukaan välttämättömiksi toimenpiteiksi, joilla voidaan varmistaa, että elintarvikkeet ovat turvallisia, terveellisiä ja puhtaita aina alkutuotannosta kuluttajalle asti. Elintarvikehygienian tarkoituksena on suojata kuluttajia ihmisravinnoksi sopimattomien elintarvikkeiden aiheuttamilta riskeiltä liittyen terveyteen ja talouteen. [5, s. 3.]

Elintarvikelaki on elintarviketurvallisuuden perusta. Lain tarkoituksena on taata kuluttajille terveelliset ja turvalliset elintarvikkeet, jotka täyttävät elintarvikesäännösten laatuvaatimukset [6, § 1]. Elintarvikeyrityksen tulee olla huolellinen toiminnassaan, jotta tuotetut elintarvikkeet ovat ihmisravinnoksi sopivia ja täyttävät määräykset, jotka koskevat niitä. Tuoteturvallisuus on aina elintarvikeyrityksen vastuulla. Tuoteturvallisuuden varmistamiseksi yrityksen on toteutettava oma-
valvontaa. Oma-
valvonnan toimivuutta valvotaan viranomaisten toimesta. [5, s. 4, 6.]

2.1 Oma- valvonta

Oma-
valvontasuunnitelma on elintarvikeyritykselle välttämätön, sillä se määräytyy elintarvikelaissa. Oma-
valvontasuunnitelmassa yrityksen on tunnistettava sekä hallittava toimintaansa kohdistuvat vaarat ja täyttää elintarvikesäännöksissä asetetut vaatimukset. [6, § 15.] Oma-
valvontasuunnitelma koostuu kahdesta osa-
alueesta, jotka ovat tukijärjestelmä ja HACCP-järjestelmä.

Tukijärjestelmän ohjelmien sisältöön vaikuttaa toiminnan luonne ja laajuus, jonka takia esimerkiksi pienten yritysten ei tarvitse dokumentoida kaikkia oma-
valvontasuunnitelman osia. Yrityksen tulee kuitenkin aina osoittaa, että

toimintaan vaikuttavat riskit ovat hallinnassa. Tukijärjestelmän tulee sisältää sovellettavissa osin seuraavat kohdat:

- puhtaanapitosuunnitelma
- tilojen ja laitteiden kunnossapitosuunnitelma
- jätehuoltosuunnitelma
- tuholaiistorjuntasuunnitelma
- talousveden laadunhallinta
- henkilöstön perehdytysuunnitelma
- henkilöstön hygieniaosaamisen hallinta
- henkilöstön terveydentilan seurantasuunnitelma
- tavaran vastaanottotarkistus
- reseptien hallinta
- allergeenien hallintasuunnitelma
- vierasesineiden hallintasuunnitelma
- kontaktimateriaalien hallinta
- jäljitettävyy- ja takaisinvetosuunnitelma
- lämpötilojen hallintasuunnitelma
- elintarviketietojen vaatimustenmukaisuuden hallinta
- tuotteiden mikrobiologisen turvallisuuden hallinta
- tuotteiden kemiallisen turvallisuuden hallinta. [7, s. 1–2.]

HACCP-järjestelmä voidaan ottaa käyttöön, mikäli tukijärjestelmä on kunnossa. Joissakin tapauksissa HACCP-järjestelmää ei tarvitse ottaa täysin käyttöön, jos havaitut vaarat pystytään hallitsemaan jo tukijärjestelmän avulla. HACCP-järjestelmään kuuluu vaarojen tunnistaminen ja arviointi (HA *hazard analysis*), jotka tulee tehdä jokaiselle yrityksen toiminnolle tai tuoteryhmälle erikseen. Kun vaarat on tunnistettu ja arvioitu, tarvittavat hallintakeinot määritetään. Hallintakeinojen määrittämisessä on suositeltavaa käyttää päätöksentekopuuta. [8.]

Jos riskien hallintakeinoja määritettäessä todetaan kriittinen hallintapiste (CCP *critical control point*), niin hallintamenettelyt tulee tehdä HACCP-periaatteiden mukaan. HACCP-periaatteet on jaettu seitsemään osaan, jotka ovat

- vaarojen arviointi
- kriittisten hallintapisteiden määrittely
- kriittisten rajojen määrittäminen
- kriittisten hallintapisteiden seurantakäytäntöjen laatiminen
- korjaavien toimenpiteiden määrittäminen
- todentamiskäytäntöjen laatiminen ja validointi
- asiakirjat ja tallenteet. [8.]

2.2 Viranomaisvalvonta

Elintarvikevalvonta varmistaa, että elintarvikkeet ovat turvallisia ja niistä annettavat tiedot eivät johda kuluttajia harhaan. Elintarvikevalvonta varmistaa myös toiminnan ja tuotteiden elintarvikelainsäädännön vaatimustenmukaisuuden. Elintarvikeyritykset vastaavat elintarvikevalvonnasta omavalvonnallaan, jota elintarvikevalvontaviranomaiset arvioivat. [9.]

Viranomaisvalvontaan osallistuvat kunnat, tulli, puolustusvoimat, aluehallintovirasto sekä Ruokavirasto. Suurin osa elintarvikeviranomaisvalvonnasta on kuntien vastuulla. Ulkomailta tulevia elintarvikkeita valvoo tulli yhteistyössä Ruokaviraston kanssa. Puolustusvoimat valvoo omilla alueillaan elintarvikkeiden turvallisuutta. Aluehallintovirasto ohjaa ja arvioi kuntien suorittamaa elintarvikevalvontaa, ja Ruokaviraston vastuulla on johtaa sekä kehittää elintarvikevalvontaa Suomessa. [9.]

Elintarvikevalvontaviranomaisen on julkaistava suunnitelmallisesti ja säännöllisesti elintarvikevalvonnan tuloksista. Tulokset julkaistaan Oiva-raporttina, ja ne ovat kaikille julkisia dokumentteja. Oiva-raporttien mukana toimitettavat tarkastuskertomukset eivät ole julkaisuvelvollisuudessa. [10.]

2.3 Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmät

Elintarviketeollisuuden toimijat ovat vastuussa turvallisen ruoan tuottamisesta ja toimijoiden tulee viestiä siitä, miten tuotteiden turvallisuus taataan ja mitä toimia

tehdään turvallisuuden varmistamiseksi. Siksi erilaisten elintarviketurvallisuus hallintajärjestelmien käyttöönotto on hyvin yleistä, mutta ei pakollista, eri elintarvikeketjun vaiheissa. [11, s. 1581.]

Elintarviketurvallisuuteen liittyvät sertifikaatit ovat nykyään yleisiä ja ne avaavat uusia mahdollisuuksia markkinoille. Kolmannen osapuolen myöntämä elintarviketurvallisuuden sertifikaatti viestii asiakkaille, että yritys johtaa elintarviketurvallisuuteen liittyviä asioita järjestelmällisesti. Kansainvälisesti tunnettuja sekä GFSI:n (*The Global Food Safety Initiative*) hyväksymiä elintarviketurvallisuusstandardeja ovat muun muassa IFS Food, BRC ja FSSC 22000, joka perustuu ISO 22000 -standardiin. [12.]

Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmän sertifiointi tarkoittaa, että ulkopuolinen taho varmistaa, että yritys toimii hallintajärjestelmän vaatimusten mukaisesti. Mikäli yritys täyttää sertifioidun hallintajärjestelmän vaatimukset, ulkopuolinen taho myöntää sertifikaatin. [13.] Auditointi tarkoittaa järjestelmällistä toiminnan tarkastelua, jossa katsotaan, täyttyykö toiminnassa määrätyt vaatimukset ja tavoitteet. Auditoinnissa nostetaan esille niin toiminnan vahvuuksia kuin heikkouksia. Auditointiraportteja tuleekin hyödyntää parantamaan elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmää. [14.]

2.3.1 BRC, IFS Food ja FSSC 22000

Yleisesti katsottuna elintarviketurvallisuusstandardien vaatimukset ovat samantaisia ja niitä käyttävät elintarvikevalmistajat, mutta BRC- ja IFS-standardeissa sertifiointi perustuu valmistusprosessiin ja tuotteeseen. FSSC 22000 ottaa huomioon koko elintarviketurvallisuusjärjestelmän ja on helposti muokattavissa eri yritysten tarkoituksiin. Koska FSSC 22000 perustuu ISO 22000 -standardiin, elintarviketurvallisuusjärjestelmä on helposti integroitavissa muiden ISO-standardien kanssa. [15.]

BRC-standardointi on hyvin yleistä Isossa-Britanniassa. Yrityksen, joka tahtoo tehdä yhteistyötä Ison-Britannian kanssa, on hyödyllistä standardoida

elintarviketurvallisuusjärjestelmänsä BRC:n mukaiseksi, jolloin yhteistyö helpottuu. BRC:n vaatimukset ovat nähtävillä ilmaiseksi, ja standardin käyttöönottoa varten on mahdollista hankkia tulkintaopas vaatimusten tulkinnan avuksi. BRC-standardin vaatimukset ovat yksityiskohtaisia, minkä takia tulkinnanvaraa ei ole paljon. [16.]

IFS Food -standardointi on yleistä Keski-Euroopassa, erityisesti Saksassa. Jos yritys tahtoo tehdä yhteistyötä keskieuropalaisten yritysten kanssa, silloin IFS-standardin sertifiointi on kannattavaa. IFS Food -standardin vaatimukset on listattu lyhyesti ja ne ovat saatavilla ilmaiseksi. Standardin käyttöönotto on työläs ja vaatii paljon pohjatyötä, mutta ylläpito on sen jälkeen helpompaa. [16.]

FSSC 22000 -standardi on yleinen erityisesti Pohjoismaissa, ja erityisesti Suomessa suurella osalla elintarvikeyrityksiä on FSSC 22000 -sertifikaatti. FSSC 22000 -standardi antaa yritykselle paljon tulkinnanvaraa, minkä takia se on muokattavissa yrityksen tarpeisiin. Standardin vaatimukset on kolmessa eri standardissa, joista kaksi on maksullisia. [16.]

2.3.2 ISO 22000

ISO 22000 -standardi on elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmä, jota voidaan soveltaa mihin tahansa elintarvikeketjun vaiheeseen. Standardi on osa ISO-perhettä, minkä takia se on helppo yhdistää tarvittaessa muihin ISO-standardeihin. [17.] Espanjassa tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että aiemmat standardit voi helpottaa huomattavasti ISO 22000 -standardin käyttöönottoa ja standardoimisesta saatavia hyötyjä. [11, s. 1591.] Tutkimuksessa huomattiin myös haasteita standardin käyttöönotossa, erityisesti pienempien elintarvikeyrityksen kohdalla, sillä ISO 22000 -standardi vaatii paljon asioiden dokumentoimista. [11, s. 1584.]

ISO 22000 elintarviketurvallisuus hallintajärjestelmän käyttöönotto hyödyttää yritystä monilla tasoilla. Standardin käyttöönotto helpottaa johdonmukaista turvallisten elintarvikkeiden tuottamista, jossa on huomioitu soveltuvat lait,

viranomaisvaatimukset sekä asiakasvaatimukset. [3 s. 5.] Espanjassa tehdyn tutkimuksen mukaan ISO 22000-standardin etulyöntiasemaksi katsotaan, että se helpottaa lainsäädännön noudattamista. [11, s. 1585.]

ISO 22000 on jaettu seitsemään aihealueeseen, jotka ovat organisaation toimintaympäristö, johtajuus, suunnittelu, tukitoimintoinnot, toiminta, suorituskyvyn arviointi ja parantaminen. Standardin sertifiointiin vaatii paljon dokumentointia, joka tulee tehdä järjestelmällisesti. Standardi keskittyy monipuoliseen viestintään, järjestelmän hallintaan, tukiohjelmiin sekä HACCP-periaatteisiin. [3, s. 5.]

Standardin kohta neljä kattaa organisaation toimintaympäristön. Kohdassa organisaation tulee määrittämään elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmän soveltamisala, sisältäen organisaation toimintaympäristöön liittyvät sisäiset ja ulkoiset asiat sekä olennaiset sidosryhmät. [3, s. 17.]

Standardin kohta viisi kattaa johtajuuden. Kohdan mukaan ylimmän johdon on oltava vahvasti sitoutuneita elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmän käyttöönottoon ja ylläpitämiseen. Kohdan mukaan organisaation tulee määrittää elintarviketurvallisuuspolitiikka, jota yritys noudattaa toiminnassaan sekä viestimään siitä. Kohdan mukaan yrityksen tulee nimetä elintarviketurvallisuusryhmä, joka on vastuussa elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmästä. [3, s. 18–19.] Espanjassa tehdyssä tutkimuksessa nostettiin esille henkilöstön sitoutumisen olevan tärkeä osa standardin käyttöönottoa, ja mikäli henkilöstö ei sitoudu toisiinsa, se voi vaikeuttaa standardin käyttöönottoa. [11, s. 1589.]

Standardin kohta kuusi sisältää suunnittelun. Kohdan mukaan organisaation tulee määrittää toimintaan kohdistuvia riskejä ja mahdollisuuksia sekä toimenpiteitä niiden varalle. Kohdassa kehoitetaan myös kirjaamaan elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmän tavoitteet, huomioiden aiemmin laadittu elintarviketurvallisuuspolitiikka. [3, s. 19–20.]

Standardin kohta seitsemän sisältää tukitoiminnot. Kohdan mukaan organisaation tulee kartoittaa organisaation resurssit, kuten henkilöstö ja infrastruktuuri. Kohdassa kehoitetaan myös määrittämään, minkälaisia pätevyksiä vaaditaan

niin työntekijöiltä kuin yhteistyökumppaneilta. [3, s. 21–22.] Kohta seitsemän sisältää myös viestinnän, huomioiden niin sisäisen kuin ulkoisenkin viestinnän vaatimukset. Kohdan mukaan organisaation tulee dokumentoida tiedot selkeällä ja yhdenmukaisella tavalla. [3, s. 23–25.]

Standardin kohta kahdeksan sisältää yrityksen toiminnan ja on hyvin laaja. Kohdan mukaan organisaation tulee suunniteltava prosessit, jotka takaavat turvallisten tuotteiden valmistamisen. Organisaation on myös päätettävä sopivat tukiohjelmat (PRP *prerequisite programme*), jotka huomioivat yrityksen toiminnan koon ja valmistettavat tuotteet. Tukiohjelmia on esimerkiksi puhtaanapitosuunnitelma ja tuholaiistorjuntaohjelma. [3, s. 26.]

Kohdassa kahdeksan organisaation tulee myös laatia jäljitettävyyjärjestelmä sekä suunniteltava, miten hätätilanteissa tulee toimia. ISO 22000 -standardin ja kohdan kahdeksan keskeinen osa on vaarojen hallinta. Vaarojen hallinta sisältää vaara-analyysin valmisteluvaiheen, jossa organisaatio selvittää, mitä vaatimuksia sen tulee toiminnassaan täyttää. Standardin mukaan tulee myös kirjata ylös niin raaka-aineiden kuin lopputuotteiden ominaisuudet ja kuvata prosessit ja prosessiympäristöt. [3, s. 27–30.]

Varsinainen vaara-analyysi tehdään edellä mainittujen tietojen sekä muun informaation ja kokemuksen perusteella. Esimerkiksi aiempi vaara-analyysien teko voidaan katsoa kokemukseksi. Vaara-analyysissa mahdolliset elintarviketurvallisuuden kohdistuvat vaarat tunnistetaan ja niille päätetään sopivat hallintakeinot. [3, s. 30.] Elintarviketurvallisuuden kohdistuvia vaaroja on biologiset, kemialliset ja fysikaaliset vaarat. Myös allergeenit luetaan vaaroiksi. [3 s. 13.] Mikrobiologiset organismit, kuten bakteerit ja homeet, katsotaan biologisiksi vaaroiksi. Kemiallisia vaaroja on erilaiset kemikaalit, joita hyödynnetään eri vaiheissa elintarvikeketjua, esimerkiksi kasvintorjunta-aineet, puhdistusaineet ja painomusteet. Fysikaalisiksi vaaroiksi luetaan muun muassa lasi, muovit ja tuhoeläimet. [18, s. 192.] Hallintakeinoja voi olla kriittisissä hallintapisteissä (CCP) tai erityisissä tukiohjelmissa (OPRP *operational prerequisite programme*), jotka ovat ominaisia juuri ISO 22000 -standardille. [3, s. 31–32.]

Standardin kohta yhdeksän sisältää yrityksen suorituskyvyn arvioinnin. Kohdan mukaan organisaation on määritettävä, mitä toimintoja halutaan seurata ja miten seurannasta hyödytään. Kohdan mukaan organisaation tulee tehdä säännöllisesti sisäisiä auditointeja, joiden avulla organisaation toimintaa pyritään parantamaan. [3, s. 38–39.]

Standardin kohta kymmenen sisältää parantamisen. Kohdan mukaan organisaation on reagoitava ilmeneviin poikkeamiin ja parannettava elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmäänsä jatkuvasti. [3, s. 40–41.]

3 Elintarviketurvallisuus jäätelön valmistuksessa

Euroopan jäätelöyhdistys, Euroglaces, on tehnyt säännösten jäätelölle ja vastaaville jäädytetyille elintarvikkeille. Säännöstö on määritellyt mitä koostumusvaatimuksia eri nimiä käytettäessä tulee täyttää taulukon 1 mukaisesti. [19, s. 5–6.]

Taulukko 1. Jäätelötuotteiden määritelmät Euroglacesin mukaan [19, s. 5–6].

Nimi	Koostumus	Huomioitavaa
jäätelö (<i>ice cream</i>)	veden ja/tai maidon emulsio, jossa ravintorasvoja, proteiineja ja sokereita	-
maitopohjainen jäätelö (<i>dairy ice cream</i>)	emulsio, jossa rasva ja proteiini on peräisin ainoastaan maitotuotteista	vähintään 5 % maitorasvaa
sorbetti (<i>sorbet</i>)	pääosin vedestä ja sokereista muodostettu seos, jossa hedelmää	hedelmäpitoisuus vähintään 25 %

Euroopan jäätelöyhdistyksen mukaan jäätelöä ja vastaavia tuotteita valmistettaessa tulee toimia hyvien hygieniakäytäntöjen (*GHP good hygiene practice*), hyvien valmistuskäytäntöjen (*GMP good manufacturing practice*) mukaisesti sekä

varmistettava oikea kylmäketju. Valmistettavan tuotteen mukaan tulee noudattaa joko Euroopan unionin elintarvikehygieniasäätöjä 853/2004 tai 853/2004. Jälkimmäistä tulee noudattaa, mikäli jäätelötuotetta valmistettaessa käytetään prosessoimattomia eläinperäisiä ainesosia, kuten raakamaitoa. [19, s. 7.]

Suomessa on ollut aiemmin erityislainsäädäntöä jäätelöä varten. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös jäätelöstä 4/1999 pitää muun muassa sisällään ohjeistusta pakkausmerkinnöistä ja jäätelön nimeämisestä. Päätöksessä on annettu jäätelölitralla minimipaino, joka on 475 grammaa [20, § 7]. Vuonna 2012 jäätelöä koskeva lainsäädäntö kumottiin. Nykyään jäätelön sisällön määrä tulee ilmoittaa edelleen painoyksiköissä ja pakkausmerkinnät tehdään noudattaen yleisiä pakkausmerkintävaatimuksia. [21.]

Jäätelö luokitellaan helposti pilaantuvaksi elintarvikkeeksi, minkä takia jäätelön säilytyslämpötila on määritelty tarkasti ja sitä tulee noudattaa. Jäätelö luokitellaan pakasteeksi, joka tarkoittaa sitä, että sen säilytyslämpötila on korkeintaan -18 °C . [22.]

Yksi jäätelön pääraaka-aineista on maito, joka on ideaali kasvualusta monille mikrobeille, sillä se sisältää paljon ravinteita, sen pH on lähes neutraali ja sen veden aktiivisuus on korkea. Jotta maidosta saadaan turvallista, se lämpökäsitellään pastöroimalla. [23, s. 48.]

Jäätelötehdas voi käyttää raaka-aineena valmiiksi jalostettua maitoa tai raakamaitoa. Jäätelöä valmistava yritys tarvitsee kuitenkin elintarvikehuoneiston hyväksymisen, mikäli se käyttää kasviperäisten raaka-aineiden lisäksi jalostamattomia eläinperäisiä raaka-aineita, kuten esimerkiksi raakamaitoa. Elintarvikehuoneiston hyväksyntää ei tarvita, vaan rekisteröity elintarvikehuoneisto kelpaa, jos jäätelön valmistuksessa käytetään valmiiksi jalostettuja maitotuotteita. Tällaisessa tilanteessa jäätelö katsotaan yhdistelmäelintarvikkeeksi, sillä valmistuksessa käytettävän kasviperäisen sokerin tarkoitus on parantaa jäätelön rakennetta ja lisäämällä sen kylmäkestoisuutta eikä toimia mausteena. [24.]

Maidon lisäksi jäätelön valmistuksessa tarvitaan muun muassa rasvaa, joka saadaan yleensä kermasta, sokereita, emulgointiainetta ja stabilointiainetta. Sokereiden tehtävä on nostaa jäätelön kuiva-ainepitoisuutta, makeuttaa sitä sekä pehmentää rakennetta alhaisemman jäätymispisteensä takia. Emulgointiaine vähentää jäätelömassan pintajännitystä ja siten saa massan pysymään emulsiona. Kananmuna ja sen sisältämä lesitiini on luontainen vaihtoehto emulgointiaineeksi. [25, s. 156–157.] Stabilointiaine ehkäisee suurien jääkiteiden syntymistä jäätelöön ja nostaa jäätelömassan viskositeettiä, minkä myötä vispaantuvuus paranee. [25, s. 159.]

Jäätelön laadunvalvonnassa voidaan käyttää kemiallisia määryksiä, joilla selvitetään jäätelömassan kokonaiskuiva-aine- ja rasvapitoisuus ja niiden vastavuus valmistusreseptiin. Maitopohjaisessa jäätelössä on vain maitoproteiineja sekä maitorasvaa, eikä se siis saa sisältää proteiineja tai rasvaa muista lähteistä. [25, s. 165; 19, s. 10.] Jäätelöstä ei saa löytyä *Listeria monocytogenes*- tai *Salmonella spp.* -bakteereita. Mikrobien esiintymistä tutkitaan mikrobiologisilla näytteillä. Myös enterobakteerien määrää tutkitaan jäätelön valmistusprosessin lopussa ja niiden esiintymiselle on annettu enimmäismäärä, joka on 100 pmy/g. [25, s. 16; 19, s. 9.] Valmiin jäätelön parasta ennen -päivänä kokonaisbakteerien määrä ei saa ylittää 1×10^4 pmy/g. [26.]

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, nykyinen Ruokavirasto, on kääntänyt kansainvälisen standardin, jossa kerrotaan viralliset aistinvaraisen laadunarvioinnin menetelmäsuositukset jäätelölle. Standardin mukaan jäätelön aistinvaraisessa arvioinnissa tulisi huomioida ulkonäkö, rakenne, maitto ja sulamisominaisuudet. [25, s. 166.]

Jäätelön elintarviketurvallisuuteen vaikuttavat myös kontaktimateriaalit, kuten laitteet ja pakkaukset. Kontaktimateriaalien tulee olla reagoimattomia, jotta mitään aineita ei siirry elintarvikkeeseen vaarallisia määriä. Jäätelöä valmistavan yrityksen tulee huomioida kontaktimateriaaleja valitessaan niiden sopivuus elintarvikekäyttöön. Kontaktimateriaalitoimijat viestivät tuotteistaan vaatimuksenmukaisuustodistuksilla, joista selviää, mitä raaka-aineita kontaktimateriaalia

valmistettaessa on käytetty ja mitä testejä tuote on käynyt todistaakseen sopivuutensa elintarvikekäyttöön. [27.] Todistuksissa pitää olla maininta Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksesta (EY) N:o 1935/2004 ja sen vaatimusten täyttämistä. Kontaktimateriaalit tulee valmistaa hyvää valmistustapaa noudattaen, eikä niistä saa siirtyä elintarvikkeeseen tavallisissa käyttöolosuhteissa ainesosia, jotka ovat vaarallisia tai heikentävät elintarvikkeen ominaisuuksia. [28, 3. artikla.]

Jakelun aikana jäätelöpakkaukseen kohdistuu erilaisia fysikaalisia haittoja, kuten painetta ja lämpöshokkeja, minkä takia jäätelön pakkauksen tulee suojella tuotetta lämpötilanvaihteluilta, hapettumiselta, kuivumiselta ja hajuilta. Myös kierrätettävyys sekä säilytys- tai hyllytystila on hyvä ottaa huomioon pakkausta valittaessa. [29, s. 680.]

4 Materiaalit ja menetelmät

Työssä perehdyttiin ISO 22000 -standardin vaatimuksiin ja tämän jälkeen yrityksen valmistusprosesseja peilattiin ISO 22000 -standardiin. ISO 22000 -standardista keskityttiin vaara-analyysin valmisteleviin vaiheisiin, pitäen sisällään viranomaisvaatimusten kartoituksen, raaka-aineiden ja kontaktimateriaalien sekä lopputuotteiden eli jäätelön ja sorbetin ominaisuuksien kuvaamiseen. Vaara-analyysin valmisteluun kuului myös valmistusprosessien vuokaavioiden tekeminen.

Työn materiaalia kerättiin kirjallisuudesta, viranomaisvaatimuksista, yrityksen olemassa olevasta dokumentaatiosta sekä yrityksessä vierailusta saadusta informaatiosta. Ensiksi kartoitettiin viranomaisvaatimuksia ja sitten päivitettiin valmistusprosessien vuokaaviot. Sen jälkeen jatkettiin raaka-aineiden tuotespesifikaatioiden tarkastamiseen ja lopputuotteiden ominaisuuksien standardinmukaisuuden selvittämiseen.

5 Tulokset ja tulosten tarkastelu

ISO 22000 -standardin mukaan yrityksen tulee kartoittaa ja dokumentoida vaatimukset, jotka koskettavat sen toimintaa. Elintarviketurvallisuuteen ja jäätelön valmistukseen liittyviä lakeja ja asetuksia:

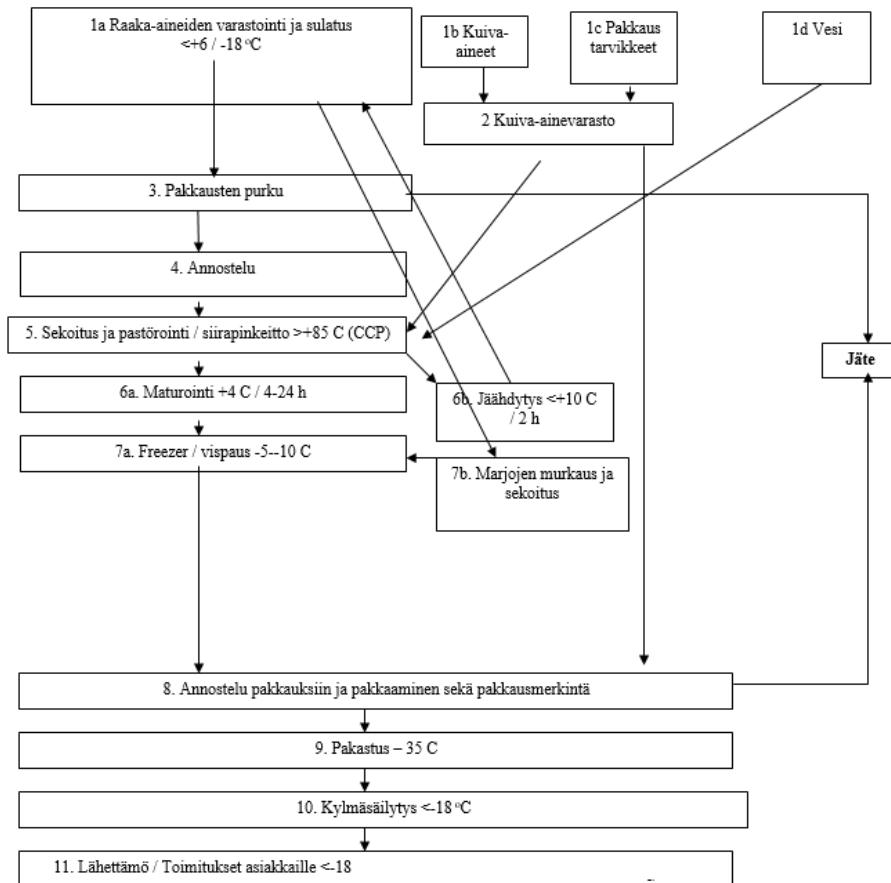
- Elintarvikelaki 297/2021
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus elintarvikehygieniasta 318/2021
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus pakasteista 818/2012
- Maa- ja metsätalousministeriön asetus elintarviketietojen antamisesta kuluttajille 834/2014
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laadusta ja valvonnasta sekä rakennusten vesilaitteistojen riskienhallinnasta 1352/2015
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 178/2002 elintarvikelainsäädäntöä koskevista yleisistä periaatteista ja vaatimuksista, Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen perustamisesta sekä elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvistä menettelyistä
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 852/2004 elintarvikehygieniasta
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 853/2004 eläinperäisiä elintarvikkeita koskevista erityisistä hygieniasäännöistä
- Komission asetus (EY) N:o 37/2005 pakastettujen elintarvikkeiden lämpötilojen seurannasta kuljetuksen, välivarastoinnin ja varastoinnin aikana
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 1169/2011 elintarviketietojen antamisesta kuluttajille
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1924/2006 elintarvikkeita koskevista ravitsemus- ja terveysväitteistä
- Komission asetus (EY) N:o 2073/2005 elintarvikkeiden mikrobiologista vaatimuksista
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1333/2008 elintarvikelisiäaineista
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1935/2004 elintarvikkeen kanssa kosketukseen joutuvista materiaaleista ja tarvikkeista.

5.1 Yrityksen valmistusprosessien nykytilan selvitys

Jäätelön valmistusprosessiin tutustuttiin yrityksen tuotantopäällikön kanssa. Kaikki valmistukseen liittyvät prosessit tapahtuvat samassa tilassa. Mikäli tuotannossa valmistetaan allergeeneja sisältäviä tuotteita, valmistus suoritetaan ajallisesti erillään tuotteista, jotka eivät sisällä kyseisiä allergeeneja. Tutustumiseen varattiin kaksi päivää, sillä valmistusprosessi sisältää jäätelömassan kypsytyssajan, joka vaatii aikaa. Ensimmäiseen päivään sisältyi jäätelömassan valmistus ja toiseen päivään annostelu ja pakkaus.

Yritys käyttää jäätelön valmistusprosessissa keittokattiloita, kypsytyškattiloita ja visparia. Varsinaisia keittokattiloita on kaksi. Kattilat ovat yhteydessä putkia pitkin homogenisaattoriin, jonka kautta jäätelömassaa ajetaan letkuja pitkin kypsytyškattiloihin. Kypsytyškattilat on yhdistetty teräsputkilla vispariin, joka on yhdistetty annostelijaan. Osa tuotteista pakataan ja suljetaan käsin ja osa hyödyntämällä pakkauskonetta, joka sulkee pakkaukset. Yrityksen laitteet ovat TetraPakin valmistamia.

Kuvassa 1 on esitetty yrityksen tämän hetken valmistusprosessikaavio, joka sisältää niin jäätelön kuin sorbetin valmistusprosessin. Vuokaavio on päivitetty viikoksi vuonna 2019. Valmistusprosessin kriittinen kontrollipiste (CCP) on pastörointi, jonka onnistumista seurataan lämpötilamittauksilla. Yrityksen valmistusprosessit eroavat toisistaan, joten prosessien kuvaukset on eritelty jäätelön valmistusprosessiin, sorbetin valmistusprosessiin ja vegaanisen suklaajäätelön valmistusprosessiin.



Kuva 1. Jäätelön ja sorbetin yhdistetty valmistusprosessikaavio [2].

5.1.1 Jäätelön valmistusprosessi

Jäätelön valmistusprosessi katsotaan alkavaksi raaka-aineiden vastaanotosta. Saapuvat raaka-aineet ja materiaalit tarkastetaan aistinvaraisesti kelpoisiksi. Saapuvasta maidosta tarkastetaan lämpötila, jonka tulee olla alle 6°C . Raaka-aineet siirretään vastaanottotarkistuksen jälkeen oikeisiin varastoihin: kylmätuotteet raaka-aineen mukaan joko pakkaseen tai kylmähuoneeseen ja kuiva-aineet ja pakkausmateriaalit kuiva-ainevarastoon.

Kun jäätelöä aloitetaan valmistamaan, oikeat raaka-aineet kerätään keittokattilan luokse. Maito annostellaan keittokattilaan suoraan kylmähuoneesta putkea pitkin. Muita valmistusaineita ovat kerma, kananmuna, eri sokerit,

glukoosisiirappi, johanneksenleipäpuujauhe sekä makuaineet esimerkiksi vanilja tai lakritsijauhe. Valmistusaineet annostellaan keittokattilaan ja sekoitetaan.

Keittokattila kuumennetaan kattilan vaipassa kiertävän kuumennetun veden avulla. Valmistuva jäätelömassa kuumennetaan 85 °C:seen. Kuumennuskäsittelyn eli pastöroinnin ajan massaa myös sekoitetaan. Pastöroinnin onnistumista seurataan lämpötilamittauksella. Lämpötila kirjataan sähköiseen järjestelmään.

Onnistuneen pastöroinnin jälkeen jäätelömassa siirretään kypsytyškattilaan letkuja pitkin. Kypsytyškattilaa jäähdytetään vaipassa kiertävän kylmän veden avulla. Jäähdytys tehdään nopeasti, jotta massa ei pilaannu. Kahdessa tunnissa jäätelömassa jäähdytetään alle 10 °C:seen. Sen jälkeen massaa kypsytetään 4–24 tuntia noin 4 °C:ssa, yleensä seuraavaan päivään asti.

Mikäli valmistettava tuote sisältää marjoja, ne sulatetaan kylmähuoneessa. Marjat murskataan ja sekoitetaan kypsytettyyn jäätelömassaan.

Kypsytyksen jälkeen jäätelömassa siirretään putkia pitkin vispariin eli jäätelökoneeseen, jossa jäätelömassa jäähdytetään –10...–5 °C:ssa ja siihen sekoitetaan ilmaa, jotta massaan saadaan oikeanlainen koostumus. Jäätelökoneeseen valitaan oikeat asetukset, riippuen annosteltavasta tuotteesta. Annostelualue valmistellaan ja esille laitetaan oikeat pakkaukset. Etiketti ja siihen tulostettu parasta ennen -päivämäärä tarkastetaan. Jäätelön säilyvyys on joko 12 tai 18 kuukautta, riippuen tuotteesta. Ennen annostelun aloittamista jäätelömassa arvioidaan aistinvaraisesti ja tuotetta maistetaan, jotta varmistutaan, että tuotteella on oikeat aistinvaraiset ominaisuudet.

Annostelun alkaessa tuotteen painoa tarkastellaan punnituksilla, jotta pakkaukseen tulee oikea määrä tuotetta. Pakattuja tuotteita viedään pakkaseen säännöllisesti leipälaatikoissa, koko annostelun ajan eikä vasta annostelun loputtua. Viimeiset annosteltavat pakkaukset punnitaan ja tarvittaessa tasataan, sillä jäätelömassan loppuessa annostelija ei pysty annostelevaan yhtä tarkasti kuin normaalisti. Tuotteet karkaistetaan pakkasessa –25 °C:ssa vuorokauden ympäri.

Karkaisun jälkeen, heti seuraavana päivänä, kuluttajapakkaukset pakataan pahvisiin myyntieräpakkauksiin ja varastoidaan pakkaseen. Ulkoistettu kuljetusyri-
tys vie tuotteet asiakkaille.

Jäätelön valmistusprosessin ensimmäinen päivä on täysin tuotantopäällikön vastuulla, ja siihen sisältyy prosessivaiheet aina jäätelömassan kypsytykseen asti. Kypsytyksen jälkeen, seuraavana päivänä, valmistusprosessiin osallistuu myös pakkaaja, joka yhdessä tuotantopäällikön kanssa valmistaa tuotteen loppuun. Lopputuotteen kuljetuksessa vastuu on kuljetusyrityksellä, joka varmistaa, että kylmäketju ei katkea.

5.1.2 Sorbetin valmistusprosessi

Sorbetin valmistusprosessi alkaa jäätelön valmistusprosessin kanssa samalla tavalla. Raaka-aineet vastaanotetaan ja tarkistetaan aistinvaraisesti. Raaka-aineet siirretään sitten varastoon. Sorbettisiirapin keitto aloitetaan annostelemalla valmistukseen tarvittavat raaka-aineet eli sokerit ja johanneksenleipäpuujauhe kattilaan ja sekoitetaan. Valmistukseen tarvittava vesi annostellaan suoraan kattilaan.

Annostelun jälkeen kattilassa oleva massa keitetään yli 85 °C:ssa sokerisiirapiksi. Lämpötilaa seurataan lämpömittarilla. Keiton jälkeen sokerisiirappi siirretään keittokattilasta kypsytykattilaan ja massa jäähdytetään alle 10 °C:een kahdessa tunnissa. Jäähdytyksen jälkeen sokerisiirappimassan annetaan kypsyä noin 4 °C:ssa 4–24 tuntia.

Kypsytyksen jälkeen valmistuvaan sorbettimassaan lisätään makuaineet, jotka voivat olla mehua tai marja- tai hedelmäsosetta. Massa sekoitetaan, jonka jälkeen se ajetaan vispariin ja sorbettimassa jäähdytetään –10...–5 °C:ssa ja annostellaan kuluttajapakkauksiin, joko pinnoitettuihin kartonkipakkauksiin tai muovipakkauksiin. Ennen annostelun aloittamista etikettien oikeellisuus tarkastetaan ja sorbettia maistetaan ja arvioidaan aistinvaraisesti, jotta tuotteen maku

ja ulkonäkö tulee varmistettua. Sorbetin säilyvyysaika on 8 kuukautta valmistuspäivästä.

Annostelun jälkeen tuotteet karaistaan leipälaatikoissa -25 °C :ssa noin 24 tunnin ajan. Seuraavana päivänä tuotteet pakataan pahvisiin myyntierälaatikoihin ja varastoidaan -18 °C :ssa. Ulkoistettu pakkaskuljetus vie tuotteet asiakkaille.

Kuten jäätelön valmistusprosessissa, myös sorbetin valmistusprosessissa vastuu aina kypsytykseen asti on pelkästään tuotantopäälliköllä. Kypsytyksen jälkeen, maustamisvaiheessa, vastuu jakaantuu tuotantopäällikön ja pakkaajan kesken. Lopputuotteen kuljetusvaiheessa vastuu siirtyy kuljetusyriykselle, joka varmistaa kylmäketjun säilymisen.

5.1.3 Vegaanisen suklaajäätelön valmistusprosessi

Vegaanisen jäätelön valmistusprosessi on lähempänä sorbetin valmistusta kuin jäätelön valmistusta. Valmistusprosessi alkaa raaka-aineiden vastaanottotarkistuksella. Vastaanoton jälkeen raaka-aineet siirretään oikeisiin varastoihin.

Vegaanisen suklaajäätelön sokerisiirapin keittoon tarvittavat raaka-aineet eli sokerit, kaakaojauhe ja johanneksenleipäpuujauhe annostellaan keittokattilaan, johon annostellaan myös vesi. Massa kuumennetaan yli 85 °C :seen, jonka jälkeen massaan lisätään suklaa.

Suklaan lisäyksen jälkeen massa siirretään kypsytykattilaan ja jäähdytetään alle 10 °C :seen kahdessa tunnissa, jonka jälkeen massaa kypsytetään 4–24 tuntia. Kun massa on kypsymässä, vedestä ja kaurajauhoista valmistetaan kauramaito.

Valmistunut kauramaito ja sokerisiirappimassa yhdistetään, jonka jälkeen jäätelömassa ajetaan vispariin ja jäähdytetään $-10\text{...}-5\text{ °C}$:ssa. Ennen annostelun aloittamista tuotetta arvioidaan aistinvaraisesti ja etikettien oikeellisuus varmistetaan. Vegaanisen jäätelön säilyvyys on 12 kuukautta. Vegaaninen jäätelö annostellaan pinnoitettuihin kartonkipakkauksiin tai muovipakkauksiin ja

karaistaan leipälaatikoissa -25 °C :ssa noin 24 tuntia. Seuraavana päivänä tuotteet pakataan pahvisiin myyntierälaatikoihin ja varastoidaan -18 °C :ssa, jonka jälkeen ulkoistettu pakkaskuljetus kuljettaa tuotteet asiakkaille.

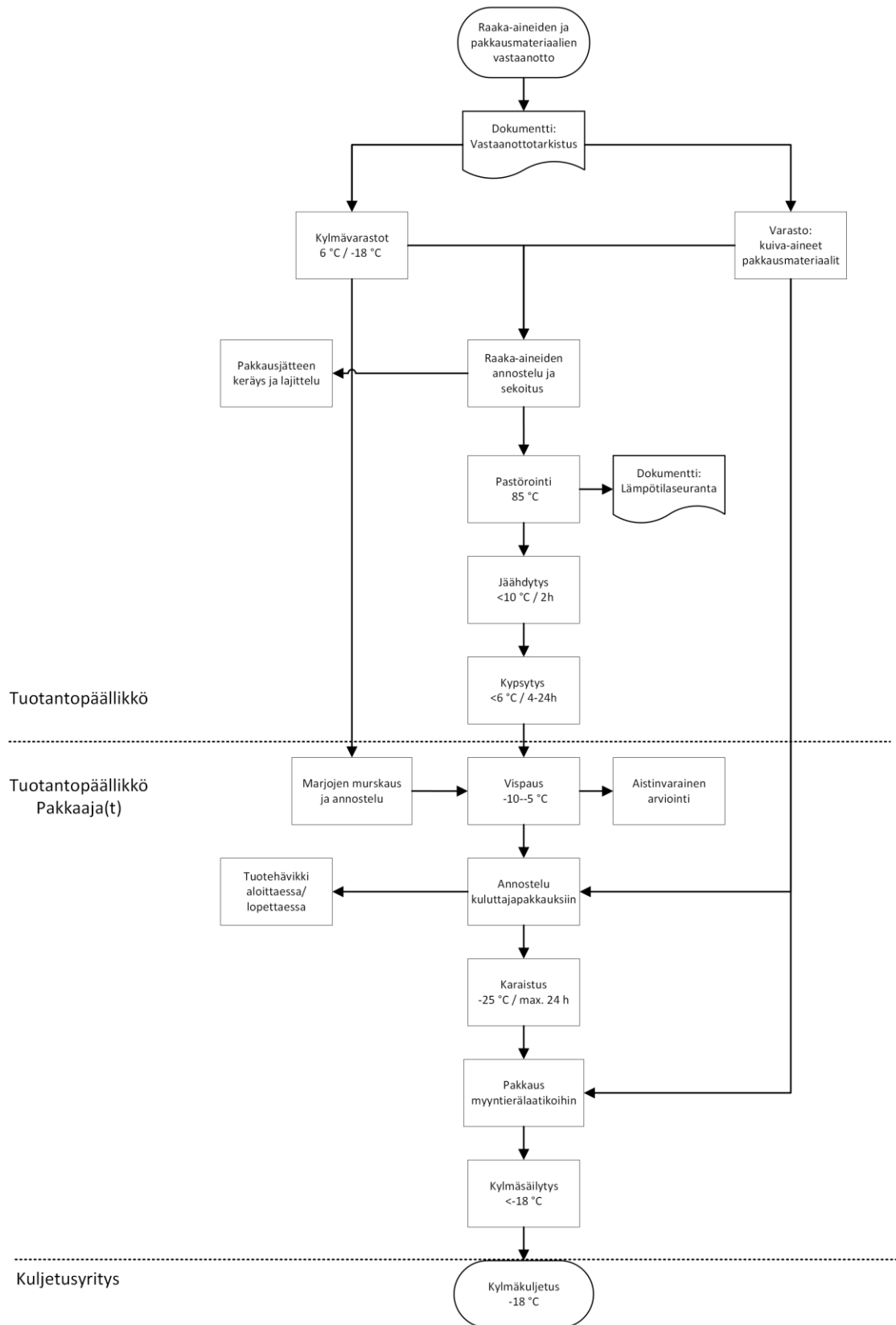
Valmistusprosessissa vastuu, aina kauramaidon keittämiseen ja vegaanisen jäätelömassan kypsytykseen asti, on tuotantopäälliköllä. Vastuu jakaantuu tuotantopäällikölle ja pakkaajalle, kun kauramaito yhdistetään jäätelömassaan. Lopputuotteen kuljetuksessa vastuu siirtyy kuljetusyritykselle, joka varmistaa kylmäketjun säilymisen.

5.2 Vaara-analyysin valmistelevien vaiheiden päivitys standardin mukaiseksi

Vaara-analyysin valmistelevia vaiheita varten luotiin uudet valmistusprosessikaaviot jäätelölle, sorbetille sekä vegaaniselle suklaajäätelölle. Myös ominaisuuksien kuvauksien päivitys aloitettiin raaka-aineiden, kontaktimateriaalien ja lopputuotteiden kohdalla.

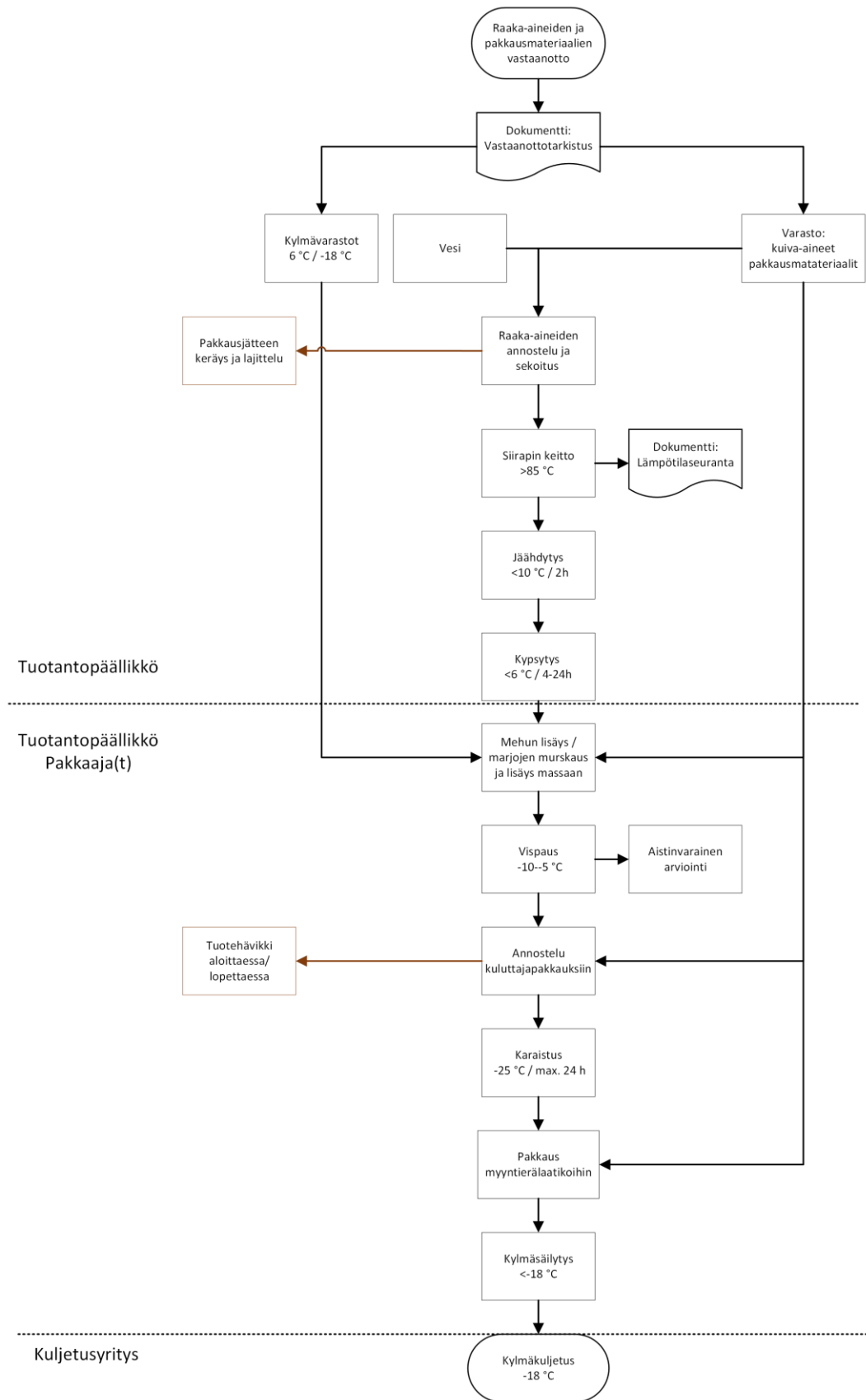
5.2.1 Päivitetyt valmistusprosessikaaviot

Kuvassa 2 on esitetty ISO 22000 -standardin mukaiseksi päivitetty jäätelön valmistusprosessikaavio. Kaavioon on lisätty vastuuhenkilöt eri prosessivaiheille sekä lisätty tärkeät dokumentointikohdat. Valmistusprosessin seurannan parantamiseksi tehtiin tuotantokortti, jonka avulla annostelu- ja pakkausvaiheen eri työvaiheiden teko varmistuu.



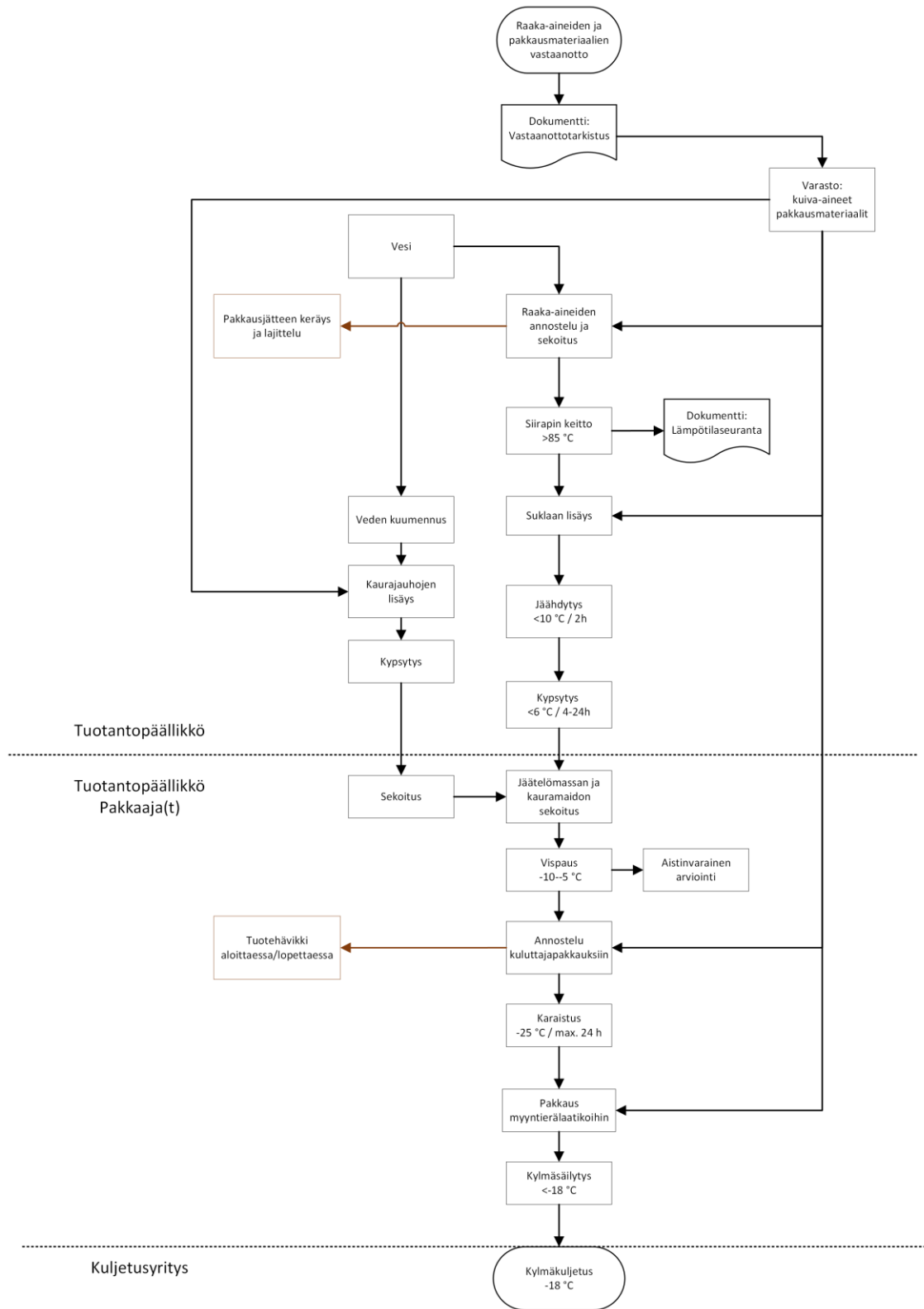
Kuva 2. Päivitetty jäätelön valmistusprosessikaavio

Kuvassa 3 on esitetty sorbetin valmistusprosessikaavio. Prosessikaavioon on lisätty vastuuhenkilöt eri prosessivaiheille sekä tärkeät dokumentaatiokohtat. Prosessikaavioon on lisätty aistinvarainen arviointi vispauksen yhteyteen, jotta valmistuvan tuotteen aistinvarainen laatu varmistuu. Tuotantokorttia hyödynnetään myös sorbetin valmistusprosessin seuraamisessa.



Kuva 3. Päivitetty sorbetin valmistusprosessikaavio

Kuvassa 4 on esitetty vegaanisen suklaajäätelön valmistusprosessikaavio. Valmistusprosessikaavio eroaa huomattavasti jäätelön ja sorbetin valmistuskaaviosta, sillä se sisältää kauramaidon valmistuksen. Prosessikaaviossa on huomioitu vastuuhenkilöt eri prosessivaiheille sekä tärkeät dokumentaatiokohtat. Vegaanisen suklaajäätelön valmistuksessa hyödynnetään myös tuotantokorttia.



Kuva 4. Vegaanisen suklaajäätelön valmistusprosessikaavio

Valmistusprosessin seuraamiseksi luotiin tuotantokortti (kuva 5), jonka avulla annostelu- ja pakkausvaiheen eri toimintojen suorittaminen varmistuu. Esimerkiksi annostelu- ja pakkauslinjan tarkistuksella varmistetaan, että kaikki tarvittavat välineet ovat saatavilla, annostelijan asetukset ovat oikeat ja etikettiin tulevat merkinnät ovat oikeat. Tarkistus merkitään suoritetuksi nimikirjaimilla. Myös aistinvaraisen arvioinnin suorittaminen varmistetaan siten, että sen tekijä merkitsee nimikirjaimensa tuotantokorttiin. Aistinvarainen arviointi painottuu tuotteen ulkonäön tarkistamiseen sekä maun tarkastamiseen.

SUOMEN JÄÄTELÖ 2023 TUOTANTOKORTTI			
TUOTE		PAKKAUSKOKO	
TEKIJÄT		VALMISTUSPÄIVÄMÄÄRÄ	
		PARASTA ENNEN -PÄIVÄYS	
ALLERGEENIT			
<input type="checkbox"/> MAITO	<input type="checkbox"/> KANANMUNA	<input type="checkbox"/> PÄHKINÄT	<input type="checkbox"/> SOIJA
ANNOSTELU-/PAKKAUSLINJAN TARKISTUS		AISTINVARAINEN ARVIOINTI	
ANNOSTELU/PAKKAUS ALOITETTU		ANNOSTELU/PAKKAUS LOPETETTU	
VALLMISTUNEET TUOTTEET			
MUITA HUOMIOITA			

Kuva 5. Annostelu- ja pakkausvaiheen tuotantokortti

5.2.2 Raaka-aineiden ja kontaktimateriaalien ominaisuudet

ISO 22000 -standardin mukaan käytössä olevien raaka-aineiden sekä kontaktimateriaalien tulee olla elintarvikekäyttöön sopivia ja täyttää vaatimukset, jotka viranomaiset on asettaneet. Raaka-aineista tarvittavia tietoja ovat esimerkiksi säilytysolosuhteet, säilyvyysaika sekä mistä raaka-aine koostuu. [3, s. 28.]

Raaka-aineiden elintarvikeeturvallisuus pystytään varmistamaan, kun raaka-aineet tilataan tunnetuilta toimittajilta. Tavarantoimittajilta saatavat tuotespesifikaatiot sisältävät tiedot, joilla pystytään todentamaan raaka-aineiden vaatimustenmukaisuus. Tuotespesifikaatioiden avulla yrityksen ei tarvitse itse suorittaa kemiallisia analyyskejä käytössä olevista raaka-aineista. [30, s. 13.]

Tavarantoimittajilta saadut raaka-aineiden tuotespesifikaatiot tarkastettiin, jotta raaka-aineita osataan säilyttää ja käsitellä oikein, ja tallennettiin sähköisesti. Tuotespesifikaatioiden tarkastuksessa kiinnitettiin erityistä huomiota mahdollisiin allergeeneihin, säilytysolosuhteisiin ja -aikaan, alkuperämaahan, EU-asetusten mukaisuuteen (1881/2006/EY, 178/2002/EY, 1169/2011/EY, 1333/2008/EY) sekä eräanalyysitodistuksen saatavuuteen. Osa tuotespesifikaatioista ei ehditty tarkistaa, sillä niitä ei ehditty toimittaa tämän insinööriyön aikana. Työssä tarkistettiin seuraavien raaka-aineiden tuotespesifikaatiot:

- maitojauhe
- dekstroosi
- nestesokeri (inverttisokeri)
- sokeri
- tärkkelyssiirappi (glukoosisiirappi)
- johanneksenleipäpuujauhe
- paahdettu hasselpähkinätahna
- kaakaojauhe
- ekstratumma kuorrutesuklaanappi.

Elintarvikkeen kanssa kosketuksissa olevien materiaalien tulee myös olla turvallisia ja soveltuvia käyttötarkoitukseensa. Kontaktimateriaaleja ovat muun

muassa pakkaukset sekä valmistusvälineet. Tunnetut toimittajat ovat tärkeässä osassa myös kontaktimateriaalien toimituksissa. Kontaktimateriaaleista saata-
vat vaatimuksenmukaisuustodistukset tarkistettiin ja talletettiin sähköisesti. Työssä tarkastettiin kartonkipakkauksen (550 ml) sekä muovipakkauksen (5 l) vaatimuksenmukaisuustodistukset.

Kontaktimateriaalien vaatimuksenmukaisuustodistuksia tarkistettaessa kiinnitettiin huomiota muun muassa EU-asetusten mukaisuuteen (1935/2004/EY, 2023/2006/EY, 10/2011/EU), valmistusmateriaaleihin ja pakkausmateriaalien soveltuvuuteen pitkäaikaiseen säilytykseen pakkasolosuhteissa.

Sekä raaka-aineiden tuotespesifikaatioita varten että kontaktimateriaalien vaatimuksenmukaisuustodistuksia varten luotiin erilliset muistilistat spesifikaatioiden ja todistusten tarkistamista varten.

5.2.3 Lopputuotteiden ominaisuudet

ISO 22000 -standardin mukaan lopputuotteiden ominaisuuksien tulee olla dokumentoituna, huomioiden elintarviketurvallisuuteen liittyvät vaatimukset. Yrityksen lopputuotteiden ominaisuudet löytyvät Synkka-järjestelmästä. Järjestelmästä löytyvät tiedot ovat ISO 22000 -standardin mukaiset: tuotteen nimi, koostumus, säilyvyysaika, säilyvyysolosuhteet, pakkaus, käsittelyohjeet, elintarviketurvallisuuteen liittyvät merkinnät, jakelumenetelmät sekä käyttötarkoitus. Standardissa mainitaan myös elintarviketurvallisuuteen liittyvät biologiset, kemialliset ja fysikaaliset ominaisuudet, jotka voidaan myös kuvata. [3, s. 29.] Järjestelmästä löytyvien tietojen pohjalta tehtiin kokoava yhteenveto lopputuotteiden ominaisuuksista (taulukko 2).

Lopputuotteiden biologiset, kemialliset ja fysikaaliset ominaisuuksia kuvatessa voidaan hyödyntää esimerkiksi kirjallisuudesta saatavia tietoja. Yritys lähettää mikrobikriteeriasetuksen (2073/2005/EY) mukaisesti näyteitä lopputuotteista ulkopuoliseen laboratorioon analysoitavaksi, jolloin varmistutaan siitä, että tuotteet ovat biologisesti turvallisia. Kemiallisten ominaisuuksien osalta on

mahdollista hyödyntää olemassa olevaa kirjallisuutta. [31, s. 25–27.] Jäätelön kemiallisia ominaisuuksia on muun muassa veden aktiivisuus ja pH-arvo. Jäätelön a_w on noin 0,95 ja pH-arvo 6–7. [32, s. 126; 33, s. 237.]

Taulukko 2. Jäätelön, sorbetin ja vegaanisen jäätelön ominaisuudet

Tuote	Jäätelö	Sorbetti	Vegaaninen jäätelö
Kuvaus	maitopohjainen jäädytetty elintarvike, jonka valmistusaineina käytetään maitoa, kermaa, sokeita ja makuaineita	vesipohjainen jäädytetty elintarvike, jonka valmistusaineina käytetään sokeita ja marjoja/hedelmiä	vesipohjainen jäädytetty elintarvike, jonka valmistusaineina käytetään kauraa, sokereita ja makuaineita
Koostumus	maito, kerma, sokeri, glukoosisiirappi, inverttisokeri, fruktoosi, glukoosi, maitojauhe, kananmuna, johanneksenleipäpuujauhe, makuaineet	vesi, sokeri, glukoosisiirappi, inverttisokeri, johanneksenleipäpuujauhe, makuaineet	vesi, kaurajauho, glukoosi, sokeri, glukoosisiirappi, inverttisokeri, johanneksenleipäpuujauhe, makuaineet
Allergeenit	maito, kananmuna, pähkinät, soija	-	soija
Huomioitavaa valmistuksessa	Pastörinti	-	-
Pakkaus	Kartonkipakkaus (550 ml / 125 ml) tai muovirasiapakkaus (5 l)	Kartonkipakkaus (550 ml / 500 ml / 125 ml) tai muovirasiapakkaus (5 l)	Kartonkipakkaus (550 ml / 125 ml) tai muovirasiapakkaus (5 l)
Säilytyslämpötila	-18 °C	-18 °C	-18 °C
Säilyvyysaika	12 kk tai 18 kk	8 kk	12 kk
Kohderyhmä	Tavallinen kulutus, pois lukien	Tavallinen kulutus.	Tavallinen kulutus.

	maitoallergikot. Vähittäiskauppa ja HoReCa	Vähittäiskauppa ja HoReCa	Vähittäiskauppa ja HoReCa
Käyttötarkoitus ja käyttöohjeet	Käyttö sellaise- naan, sulata n. 10 minuuttia en- nen annostelua	Käyttö sellaise- naan, sulata n. 10 minuuttia en- nen annostelua	Käyttö sellaise- naan, sulata n. 10 minuuttia en- nen annostelua
Elintarviketur- vallisuuden liit- tyvät pakkaus- merkinnät	Tuotteen nimi, säilyvyysaika, valmistuspäivä, säilytyslämpötila, koostumustiedot, allergeenien ko- rostus koostu- mustiedoissa, käyttöohjeet, tuotteen paino	Tuotteen nimi, säilyvyysaika, valmistuspäivä, säilytyslämpötila, koostumustiedot, allergeenien ko- rostus koostu- mustiedoissa, käyttöohjeet, tuot- teen paino	Tuotteen nimi, säilyvyysaika, valmistuspäivä, säilytyslämpötila, koostumustiedot, allergeenien ko- rostus koostu- mustiedoissa, käyttöohjeet, tuot- teen paino
Jakelu	Ulkoistettu pak- kaskuljetus (-18 °C)	Ulkoistettu pak- kaskuljetus (-18 °C)	Ulkoistettu pak- kaskuljetus (-18 °C)

6 Yhteenveto

Insinööriyön tavoitteena oli aloittaa yrityksen omavalvontajärjestelmän päivittämistä ISO 22000 elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmä standardin mukaiseksi vaara-analyysin valmistelevien vaiheiden osalta. Työn aikana valmistui standardinmukaiset valmistusprosessikaaviot jäätelölle, sorbetille sekä vegaaniselle suklaajäätelölle. Työn aikana selvitettiin ja dokumentoitiin standardin vaatimat raaka-aineiden, kontaktimateriaalien sekä yrityksen lopputuotteiden ominaisuudet. Osa raaka-aineiden ja kontaktimateriaalien dokumentoinnista jäi kesken insinööriyön aikataulullisista syistä.

Jäätelön, sorbetin ja vegaanisen suklaajäätelön valmistusprosessien kulkua on selkeämpi seurata päivitettyjen standardinmukaisten valmistusprosessikaavioiden avulla. Tuotannon seuraamista varten luotiin tuotantokortti. Tuotantokorttia ei ole suoraan vaadittu ISO 22000 -standardissa, mutta sen on tarkoitus helpottaa tuotannon seuraamista ja annostelu- ja pakkausvaiheen eri prosessivaiheiden tehtävien suorittamista. Muistilistat raaka-aineiden tuotespesifikaatioita ja

kontaktimateriaalien vaatimuksenmukaisuustodistuksen tarkistamista varten helpottavat jatkossa näiden dokumenttien tarkistusta. Haasteita työn suorittamiseen toi standardin tulkinta ja se, mitä asioita huomioida, jottei tulkinta mene liian yksityiskohtaiseksi.

Yritys pystyy hyödyntämään työssä saatuja tuloksia ISO 22000 elintarviketurvallisuuuden hallintajärjestelmän vaara-analyysin valmistelevien vaiheiden osalta. Seuraavaksi työtä voisi jatkaa tarkistamalla loput tuotespesifikaatiot ja vaatimuksenmukaisuustodistukset sekä jatkaa tekemään vaara-analyysiä. ISO 22000 -standardin muiden kohtien tekeminen olisi myös mahdollista.

Lähteet

- 1 ISO 22000 Elintarviketurvallisuus. Verkkoaineisto. SFS. <<https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/iso-22000-elintarviketurvallisuus/>>. Luettu 20.4.2023.
- 2 Omavalvontasuunnitelma. 2019. Yrityksen sisäinen dokumentti. Oy Suomen Jäätelö Ab.
- 3 SFS-EN ISO 22000. Elintarviketurvallisuuden hallintajärjestelmät. Elintarviketehtäviin kuuluvia organisaatioita koskevat vaatimukset. 2018. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 4 Elintarvikehygieniasetus (EY) N:o 853/2004.
- 5 Laukkanen, Marja. 2012. Elintarvikehygienian perusteet. 3. painos. SEFO-konsultointi. Helsinki: Libris Oy.
- 6 Elintarvikelaki. 2021. 297/9.4.2021.
- 7 Elintarvikehuoneiston omavalvontaohje. 2018. Verkkoaineisto. Evira. <<https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/omavalvonta/omavalvontaohje-toimijoille-2018.pdf>>. Luettu 3.3.2023.
- 8 Omavalvonnan rakenne. 2022. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/elintarvikeyrityksen-perustaminen-ja-omavalvonta/omavalvonta-ja-jaljitettavuus/omavalvonta/omavalvonnan-rakenne/>>. Luettu 3.3.2023.
- 9 Elintarvikevalvonta. 2022. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/valvonta/>>. Luettu 3.3.2023.
- 10 Elintarvikevalvontatietojen julkaisujärjestelmä Oiva. 2022. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/oppaat/oiva-yleisohje/elintarvikevalvontatietojen-julkaisujarjestelma-oiva/>>. Luettu 3.3.2023.
- 11 Escanciano, Carmen & Santos-Vijande, María Leticia. 2013. Implementation of ISO-22000 in Spain: obstacles and key benefits. British Food Journal Vol 116. s. 1581–599.
- 12 Miksi rakentaa sertifioitava elintarviketurvallisuusjärjestelmä. Verkkoaineisto. Atao. <<https://atao.fi/miksi-rakentaa-sertifioitava-elintarviketurvallisuusjarjestelma/>>. Luettu 4.3.2023.

- 13 Tuomi, Tiia. Mitä johtamisjärjestelmän sertifiointi tarkoittaa. Verkkoaineisto. Kiwa Inspecta. <<https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelutyypit/sertifiointi-ja-arviointi/johtamisjarjestelmat/mita-johtamisjarjestelman-sertifiointi-tarkoittaa/>>. Luettu 28.3.2023.
- 14 Hanson, Eva Maria. 2021. What is a food safety audit and how is food auditing done? Verkkoaineisto. Food Docs. <<https://www.food-docs.com/post/food-safety-audit>>. Luettu 6.4.2023.
- 15 Miten elintarvikkeiden valmistukseen liittyvät FSSC 22000, BRC ja IFS-standardit eroavat toisistaan. Verkkoaineisto. Atao. <<https://atao.fi/miten-elintarvikkeiden-valmistukseen-liittyvat-fssc-22000-brc-ifs-standardit-eroavat-toisistaan/>>. Luettu 4.3.2023.
- 16 Järvenpää, Leena. 2021. Arviointit ja sertifiointit elintarvikealalla. Luentomateriaali. Kiwa Inspecta.
- 17 ISO 22000 elintarvikkeiden turvallisuuden hallinta. Verkkoaineisto. DNV. <<https://www.dnv.fi/services/iso-22000-elintarvikkeiden-turvallisuuden-hallinta-5173>>. Luettu 28.3.2023.
- 18 Soman, Rahul & Raman, Meera. 2015. HACCP system – hazard analysis and assessment, based on ISO 22000:2005 methodology. Food Control 69. s. 191–195.
- 19 European Ice Cream Association. 2013. Code for edible ices. Euroglaces. Brussels.
- 20 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös jäätelöstä 1999. 4/4.1.1999.
- 21 Jäätelö. 2021. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/tuote--ja-toimialakohtaiset-vaatimukset/maito-ja-maitovalmisteet/jaatelo/>>. Luettu 2.4.2023.
- 22 Lämpötilat elintarvikkeiden käsittelyssä. Verkkoaineisto. Ruokatieto. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/elintarvikkeiden-hygieninen-kasittely/lamportilat-elintarvikkeiden-kasittelyssa>>. Luettu 4.3.2023.
- 23 Tamime, Adnan. Y. (edit.). 2009. Milk Processing and Quality Management. 1st. ed. Sussex: Wiley-Blackwell
- 24 Elintarvikehuoneiston hyväksyminen. 2022. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/oppaat/elintarvikehuoneiston-hyvaksyminen/elintarvikehuoneiston-hyvaksyminen/>>. Luettu 28.3.2023.

- 25 Aho, Johanna & Hildèn, Tiina (toim.). 2007. Maidon matkassa. Helsinki: Opetushallitus.
- 26 Elintarvikkeiden mikrobiologisia ohjausarvoja viimeisenä käyttöajankoh-
tana tai parasta ennen -päivänä. 2022. Verkkoaineisto. Elintarviketeolli-
suusliitto Ry. Luettu 18.4.2023.
- 27 Kontaktimateriaalien turvallisuus ja muut vaatimustenmukaisuus. Verkko-
aineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/pakkaukset-ja-kontaktimateriaalit/kontaktimateriaalien-turvallisuus-ja-muu-vaatimustenmukaisuus/>>. Luettu 3.4.2023.
- 28 Kontaktimateriaaliasetus (EY) N:o 1935/2004.
- 29 Chandan, Ramesh C.; Kilara, Arun & Shah, Nagendra P. 2015. Dairy Pro-
cessing and Quality Assurance. E-kirja. John Wiley & Sons.
- 30 Kemialliset tutkimukset elintarvikkeiden vaatimuksenmukaisuuden osoitta-
miseksi. 2020. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elintarvikeala/kemialliset-vaatimukset/kemialliset_tutk_elintarv_vaatimustenmuk_osoit_5911_2_fi.pdf>. Luettu 13.4.2023.
- 31 Elintarvikkeiden mikrobiologiset vaatimukset. 2020. Verkkoaineisto. Ruo-
kavirasto. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-oppaat/elintarvikkeiden-mikrobiologiset-vaatimukset_4095_04_02_00_01_2020_4_liitteet-yhdistetty.pdf>. Luettu 18.4.2023.
- 32 Arvanitoyannis, Ioannis S. (toim.). 2009. HACCP and ISO 22000 Applica-
tion to Foods of Animal Origin. s. 91-180. UK: Wiley-Blackwell.
- 33 Batt, Carl A. & Patel, Pradip (toim.). 2014. Encyclopedia of Food Microbiol-
ogy 2nd ed. Academic Press.