



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Suvi Palenius

# Ruokaviraston määrittelemät edellytykset viranomaislaboratoriolle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja kemiantekniikka

Insinööriyö

25.3.2020

Tekijä Otsikko	Suvi Palenius Ruokaviraston määrittelemät edellytykset viranomaislaboratoriolle
Sivumäärä Aika	27 sivua 26.3.2020
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Bio- ja kemiantekniikka
Ammatillinen pääaine	Bio- ja elintarviketekniikka
Ohjaajat	Lehtori Carola Fortelius-Sarén Yrittäjä Samuli Laurikainen
<p>Tämä insinööri työ tehtiin Snafu Oy:n toimeksiantona. Työssä selvitettiin, mitä yritykseltä vaadittaisiin, jotta se voisi perustaa omiin tiloihin joko omavalvontalaboratorion tai viranomaislaboratorion. Työn tavoitteena oli tehdä yritykselle selkeä ohjeistus joko viranomaislaboratorion tai omavalvontalaboratorion perustamiselle.</p> <p>Elintarvikelaki velvoittaa kaikkia elintarvikealan toimijoita tutkituttamaan omavalvontanäytteet hyväksytyissä laboratorioissa. Jotta laboratorio voisi antaa luotettavia tutkimustuloksia näytteistä, sen tulee olla akkreditoitu kansainvälisen standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 mukaisesti. Suomessa akkreditoiteja suorittaa FINAS, jonka pätevyyden arviointiperiaatteet ovat yhtenevät kansainvälisten periaatteiden ja linjausten kanssa. Jotta yritys voisi perustaa jommankumman laboratorioista, sen tulee hakea akkreditointia FINASilta.</p> <p>Viranomaislaboratorion perustaminen on pitkä prosessi, joka vaatii aikaa. Koska yrityksellä ei vielä ole laboratoriota, tulisi sen ensin rakentaa tilat sitä varten. Akkreditointiprosessiin kuluva aika on noin 22-30 viikkoa, jonka jälkeen Ruokavirastosta tulee hakea hyväksyntä viranomaislaboratoriolle tai omavalvontalaboratoriolle. Käsittelyaika hakemukselle Ruokavirastossa on 5 kuukautta.</p> <p>Työtä voitaisiin jatkaa jommankumman laboratorion perustamisella.</p>	
Avainsanat	viranomaislaboratorio, Ruokavirasto, omavalvonta.

Author Title	Suvi Palenius Prerequisites for Finnish Food Authority's laboratory service
Number of Pages Date	27 pages 26th March 2020
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Biotechnology and Chemical Engineering
Professional Major	Biotechnology and Food Engineering
Instructors	Carola Fortelius-Sarén, Lector Samuli Laurikainen, Entrepreneur
<p>This thesis was made for Snafu Oy. The commissioner of this topic was sort out what is needed to demand for either Finnish Food Authority's laboratory service or self-monitoring laboratory. The aim for this thesis were to devise guidelines for both laboratories.</p> <p>Food law obligates all operators in a food industry to carry out laboratory analyses of food in a national reference laboratory.</p> <p>Finnish Food Authority's laboratories comply with a quality and operation system pursuant to standard ISO/IEC 17025. The laboratory has an accreditation granted by the FINAS accrediting service. FINAS is an independent operator and accreditation granted by the complies with EU regulations, and European and international recognition agreements.</p> <p>It's a long process to establish national reference laboratory. Because Snafu Oy doesnt have a laboratory yet, first step is to device and build up a laboratory. It takes approximately 22 to 30 weeks for accreditation process at FINAS. After that, it is needed to apply approval for the national reference laboratory or self-monitoring laboratory by the Finnish Food Authority's laboratory. Handlingtime for process at Ruokavirasto is five months.</p> <p>Work can be continued on the establishment of either laboratories.</p>	
Keywords	National reference laboratory, Finnish Food Authority, self-monitoring.

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Versojen ja itujen ero	2
3	Itujen tuotantoon liittyvä lainsäädäntö	3
3.1	Alkutuotannon veden vaatimukset	4
3.2	Itujen tuotannossa käytettävä vesi	5
3.3	Jäljitettävyys	5
3.4	Tuonti	6
3.5	Idättämön hyväksyminen	6
4	Viranomaisvaatimukset	7
4.1	Elintarvikelaki	7
4.2	Elintarvikehuoneisto vai alkutuotantopaikka	8
4.3	Alkutuotantoa koskevat vaatimukset	9
4.3.1	Omavalvonnan kuvaus	9
4.3.2	Kirjanpito vaatimukset	10
4.3.3	Veden laatuvaatimukset	10
4.3.4	Tietojen toimittaminen alkutuotannon tuotteista	10
4.4	Omavalvonta	11
4.5	Laboratorioiden hyväksyntään liittyvä lainsäädäntö	11
4.6	Ruokaviraston hyväksynnän hakeminen laboratoriolle	12
4.6.1	Hakemusten käsittely	12
4.6.2	Hyväksynnän edellytykset	12
4.7	Hyväksytyt laboratoriot	14
4.7.1	Hyväksytyt laboratorion velvollisuudet	14
4.7.2	Laboratorion ilmoitusvelvollisuus	15
4.8	Laboratoriot, joilla ei ole Ruokaviraston hyväksyntää	15
5	Case Silmusalaatti	16
5.1	Siemenestä Silmusalaatiksi	16

5.1.1	Pastörinti	16
5.1.2	Idätys	16
5.1.3	Versotus	17
5.1.4	Pakkaaminen	17
5.2	Laatujärjestelmät	17
5.2.1	Sirkkalehti-merkki	18
5.2.2	EU:n lehtimerkki	18
5.2.3	Standardi SFS-EN ISO/IEC 17025	19
5.2.4	ISO 9001:2005	20
5.3	Tutkittavat patogeenit	21
5.3.1	Salmonella	21
5.3.2	<i>E. Coli</i> -bakteeri	22
5.3.3	<i>Listeria monocytogenes</i>	23
5.4	Mikrobiasetus eli komission asetus (EY) N:o 2073/2005 elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista	24
5.5	Näytteiden tutkiminen	25
5.5.1	Mikrobiologinen viljely	25
5.5.2	PCR-menetelmä	26
5.5.3	Muut vaihtoehdot	26
6	Yhteenveto	26
	Lähteet	28

## Lyhenteet

FINAS	Finnish Accreditation Service. Akkreditoi eli toteaa päteväksi esimerkiksi laboratorioita ja vertailumittausten järjestäjiä.
ISO	International Organization for Standardization eli ISO on kansainvälinen standardisoimisjärjestö.
STEC	Shigatoksinen <i>E. coli</i> . Kirjallisuudessa käytetty nimitys VTEC-bakteerista.
VTEC	VTEC-bakteeri eli Verotoksinen <i>Escherichia coli</i> . Tuottaa verotoksiini-nimistä myrkkyä
Tukes	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto.

## 1 Johdanto

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 178/2002 mukaan elintarvikkeella tarkoitetaan mitä tahansa ainetta tai tuotetta, myös jalostettua tai osittain jalostettua tai jalostamatonta tuotetta, joka tarkoitettu ihmisten nautittavaksi tai voidaan kohtuudella olettaa tulevan ihmisten nautittavaksi [1].

Elintarvikelaila on tarkoitus varmistaa elintarvikkeiden käsittelyn turvallisuus ja elintarvikkeiden turvallinen laatu. Elintarvikelaki velvoittaa elintarvikealan toimijoita analysoidaan näytteet hyväksytyssä laboratoriossa. [2.] Jotta elintarvikkeista otettujen näytteiden laatu olisi luotettava, tulee niiden tutkijan olla taho, jonka toiminta voidaan osoittaa esimerkiksi akkreditoinnilla päteväksi. Kansainvälinen standardi SFS-EN ISO/IEC 17025 toimii perustana laboratorion pätevyyden toteamiselle, eli akkreditoinnille ja arvioinnille. Suomessa arviointeja suorittaa FINAS, jonka toiminta on laissa säädeltyä. Ruokavirasto ylläpitää rekisteriä elintarvikelain nojalla hyväksytyistä laboratorioista, jotka on jaettu viranomaislaboratorioihin ja omavalvontalaboratorioihin. [3.]

Useilla isoilla elintarvikealan toimijoilla on omat viranomaislaboratoriot, joiden avulla voidaan pienentää kustannuksia ja nopeuttaa lopputuotteiden myyntiin hyväksyntää.

Tämä insinööriyö tehtiin Snafu Oy:n toimeksiantona. Yritys on valmistanut vuodesta 2012 tuotenimellä Silmusalaatti pääasiassa erilaisia versosekoituksia. Yrityksen tuotantolaitos on muuttanut marraskuussa 2019 uusiin tiloihin Keraan Espooseen. Muutolla mahdollistettiin entistä toimivammat tilat ja pystytään lisäämään tuotantokapasiteettia. Muuton myötä yritys on miettinyt omavalvontalaboratorion tai viranomaislaboratorion perustamista.

Insinööriyön tavoitteena on selvittää, mitä yritykseltä edellytetään, jotta se voi omiin tuotantotiloihin perustaa joko viranomaislaboratorion tai omavalvontalaboratorion.

.

## 2 Versojen ja itujen ero

Euroopan komission täytäntöönpanoasetuksen N:o 208/2013 mukaan:

'Iduilla' tarkoitetaan tuotteita, jotka saadaan idättämällä siemeniä ja antamalla niiden kehittyä vedessä tai muussa liuoksessa ja joiden sato korjataan ennen varsinaisten lehtien kehittymistä ja jotka on tarkoitettu syötäväiksi kokonaisina siemen mukaan luettuna [4].

Kasvun alkuvaiheessa olevaa kasvin versoja kutsutaan myös silmuksi [5]. Kuvassa 1 on Silmusalaatin tuote Parsakaali, joka on sekoitus parsakaalin, puna-apilan ja sinimailasen versoja.



Kuva 1. Oikealla kuvassa Silmusalaatin tuote Parsakaali, joka on kasvatettu versoksi asti.

Vaikka Snafu Oy:n tuotteista kolme neljästä ovat versosekoituksia, Ruokavirasto määrittelee kuitenkin kaikki versot ja idut idätetyiksi siemeniksi (sirkkalehti ja siemen), joiden sato korjataan ennen varsinaisten lehtien kehittymistä [6]. Kuvasta 2 on nähtävillä, miltä näyttää iduiksi kasvatetut vihreät linssit, herneet ja punaiset linssit.





Kuva 2. Kuvassa Silmusalaatin tuote Rouskuva, jossa herneiden sekä vihreiden ja punaisten linssien ituja.

Kuva 3.

### 3 Itujen tuotantoon liittyvä lainsäädäntö

11.3.2013 annettiin Komission asetus (EU) N:o 208-211/2013 Ituasetuksista. Ituasetuksia on neljä. [7.] Asetukset ovat komission täytäntöönpanoasetus (EU) N:o 208/2013, joka koskee ituihin ja itujen tuotantoon tarkoitettujen siemenien sovellettavasta jäljitettävyyksivaatimuksesta. Komission asetus (EU) N:o 209/2013 asetuksen (EY) N:o 2073/2005 muuttamisesta siltä osin, kuin kyse on ituihin sovellettavista mikrobiologisista vaatimuksista. Kolmas asetus on Komission asetus (EU) N:o 210/2013 koskien Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 852/2004 mukaisesti hyväksytyjä iduntuotantolaitoksia. Neljäs ituasetus on Komission asetus (EU) N:o 211/2013, joka käsittelee todistuksia koskevista vaatimuksista itujen ja itujen tuotantoon tarkoitettujen siementen tuonnista unioniin. [7.]

Näiden neljän lisäksi iduntuotannossa käytetään Euroopan Komission ohjeita, joissa käsitellään muun muassa alkutuotantoa ja ituja. Elintarvikkeiden hygieniaa koskeva asetuksen (EY) N:o 852/2004 tiettyjen säännösten täytäntöönpanosta on tehty 18.6.2012 tehty lisäyksiä kohtiin 3.1 ja 3.2, jotka koskevat ituja ja kohtaan 3.7 joka käsittelee sa-

laattien pussittamista. Komission asetusta (EY) N:o 2073/2005 elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista, muutoksineen, kutsutaan mikrobikriteeriasetukseksi. Asetuksessa on määritelty elintarvikkeiden mikrobiologiset vaatimukset. Elintarvikelakia 23/2006, alkutuotantoasetusta 1368/2011 ja elintarvikkeiden mikrobiologisia vaatimuksia sovelletaan komission asetuksen (EY) N:o 2073/2005 mukaisesti. Lisäksi käytetään ohjetta elintarvikealan toimijoille, joka on Eviran (nykyinen Ruokavirasto) ohje 10501. [7.]

### 3.1 Alkutuotannon veden vaatimukset

Veden laadulla on alkutuotannossa usein suuri merkitys tuotteiden turvallisuuden kannalta. Kasvisten mikrobiologiselle laadulle on puhtaalla vedellä suuri merkitys varsinkin, kun vesi on kosketuksissa syötävien osien kanssa ja jos kasviksia ei pestä ennen syöntiä ja niitä ei kypsennetä. Alkutuotantoasetus asettaa vaatimuksia käytettävän veden turvallisuudelle. Alkutuotannossa veden tutkimusta koskeva vaatimus liittyy täydentävien ehtojen valvontaan, ja vuodesta 2015 alkaen myös kasvisten osalta vesi tulee tutkia. [8.]

Veden, jota käytetään alkutuotantopaikalla, tulee olla puhdasta. [8]. Puhtaalla vedellä tarkoitetaan vettä, joka on joko puhdasta merivettä, tai vastaavanlaatuista makeaa vettä ns. luonnon vettä tai käsiteltyä vettä, jossa ei ole mikro-organismeja, haitallisia aineita tai suurta määrää meriplanktonia, joka on myrkyllistä. Vesi, jossa on paljon planktonia tai haitallisia aineita, voi suorasti tai epäsuorasti vaikuttaa elintarvikkeiden terveydelliseen laatuun. [9.]

Vastuu veden tutkituttamisesta on alkutuotannon toimijalla, ja tutkimusten tulee olla tehty Ruokaviraston hyväksymässä laboratoriossa. Ruokaviraston internetsivuilla on luettelo hyväksytyistä laboratorioista. Veden tutkimuksia ei kuitenkaan vaadita, jos käytössä on terveydensuojelulain mukaisesti valvotun talousvettä toimittavan laitoksen vesi. Esimerkkejä valvotuista laitoksista on kunnallinen vesilaitos tai vesiosuuskunta. Alkutuotannon toimija voi osoittaa laskulla olevansa liittynyt vesilaitoksen verkostoon. Näissä tapauksissa veden tutkimisen vastuu on vesiosuuskunnalla tai vesilaitoksella. [8.]

### 3.2 Itujen tuotannossa käytettävä vesi

Vedellä, jota käytetään itujen tuotannossa, tarkoitetaan sitä vettä, jolla pestään siemenet, kastellaan idut ja käytetään kasvatukseen. Lisäksi sillä pestään tuotteet, pinnat, laitteet ja välineet. Vedestä, jota käytetään itujen tuotannossa, on tutkittava alkutuotantoasetuksen (1368/2011) mukaisesti vähintään sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen (401/2001) pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset ja valvontatutkimusten liitteen II mukaiset tutkimukset. Ennen kuin vesi otetaan käyttöön, on tutkimusten oltava tehtynä. Tämän jälkeen vesi on tutkittava säännöllisesti kolmen vuoden välein. [6.]

Tutkimustulokset arvostellaan Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimusten mukaisesti. Jos veden laatu ei täytä laatuvaatimuksia, on toimijan ryhdyttävä toimenpiteisiin. Lisäksi toimenpiteisiin on ryhdyttävä, jos raja-arvosta poikkeaminen vaarantaa toimijan tuottaman elintarvikkeen turvallisuuden. Jos itujen tuotannossa käytetään talousvettä, joka on vesilaitoksen toimittavaa, ja toimijalla on tieto toimitetun veden laadusta, lisätutkimuksia ei tarvita, ellei toimijan oma toiminta aiheuta tutkimustarvetta. Laatu on varmistettava, jos toimija käyttää esimerkiksi kierrätettäviä tai varastoivia järjestelmiä. Käytetyistä teknisistä ratkaisuista huolimatta veden laatuvaatimusten on täytyttävä myös tuotannon aikana. Itujen tuotannossa ei saa käyttää siementen pesuvettä. [6.]

### 3.3 Jäljitettävyys

Säädös (EU) N:o 208/2013 antaa määräyksiä idätykseen käytettävien siementen ja valmiiden itujen jäljitettävyydestä ja määrittelee ituerän. Maa- ja metsätalousministeriön elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta annetun asetuksen (1368/2011) mukaan jäljitettävyystietoja on säilytettävä osana alkutuotannon kirjanpitoa vuoden ajan itujen toimittamisesta kulutukseen. [6.]

Toimijan on huolehdittava alla olevista tietoista, ja niiden eteenpäin toimittamisesta kaikissa vaiheissa. Tiedot tulee päivittää joka päivä, kun eriä lähetetään tai vastaanotetaan.

Siemenistä on oltava tarkka kuvaus ja kasvin latinankielinen eli taksonominen nimi, niiden määrä ja lähettäjä. Jos siementen tai itujen lähettäjä on toinen elintarvikealan toimija, tulee lisäksi olla seuraavien tahojen nimi ja osoite olla selvillä:

- elintarvikkeiden toimija, joka on lähettänyt siemenet tai idut
- lähettäjä (omistaja)
- jos kyseessä on eri toimija kuin siemenet tai idut lähettänyt elintarvikealantoimija
- Elintarvikealan toimijan nimi ja osoite, jolle siemenet lähetetään
- vastaanottajan (omistajan) nimi ja osoite, jos kyseessä on eri henkilö, kuin se elintarvikealan toimija, jolle siemenet lähetetään
- lähetyspäivämäärä [4.]

### 3.4 Tuonti

Jos siemeniä tai ituja tuodaan EU:n ulkopuolelta, tulee niillä olla mukana asetuksen (EU) N:o 211/2013 mukainen todistus. Todistuksella vakuutetaan, että seuraavat ovat asetusten vaatimusten mukaisia: tuotanto-olosuhteet, jäljitettävyys, mikrobiologinen laatu sekä itujen osalta tuotannon hyväksyntä. Siementen vähittäispakkaajalle, idättäjälle ja tuonti- itujen käsittelijälle tulee toimittaa kopiot todistuksesta. [6.]

### 3.5 Idättämön hyväksyminen

Idättämöt tarvitsevat hyväksynnän toiminnalle, ja vastuu hyväksynnän hakemiselle on toimijoilla. Uudet idättämöt hakevat alkutuotannon hyväksyntää oman kuntansa elintarvikeviranomaiselta. Ne idättämöt, jotka oli hyväksytty tai rekisteröity elintarvikehuoneistoiksi ennen iduntuotantoa koskevan säädöspaketin voimaantuloa, saivat kuitenkin jatkaa ilman erillistä alkutuotannon hyväksyntää toimintaansa. Tarkastuksella idättämön

valvojan oli kuitenkin tarkastuksella todettava, että uusien säädösten vaatimukset täytyivät. Iduntuotantoa koskeva säädöspaketti astui voimaan vuonna 2013. [6.]

Kunnan elintarvikeviranomaiset suosittelivat, että valvojat kirjaavat erilliseen asiakirjaan, että idättämö toimii elintarvikelain muutoksessa tarkoitettuna hyväksyttynä idättämönä. Suositeltiin, että toimija ja valvontaviranomainen säilyttää kyseisen asiakirjan aikaisemman rekisteröimis- ja hyväksymisasikirjan liitteenä. [6.]

Idättämiseen sovelletaan alkutuotannolle asetettuja EU:n yleisen elintarvikehygieniasetuksen (EY) N:o 852/2004 liitteen I mukaisia vaatimuksia. Asetuksessa (EU) N:o 210/3013 on asetettu erityisvaatimuksia tilojen suunnittelun, sijoittelun ja käytettävien materiaalien suhteen. Työvälineiden tulee olla asianmukaisia ja huollettavissa, ja niiden säilyttämiseen ja puhdistamiseen tulee olla asianmukaiset tilat. Talousvettä tulee olla riittävästi käytettävissä. Välineet ja tilat ovat pidettävä puhtaana, ja ne tulee desinfioida tarvittaessa. Näiden lisäksi on henkilökunnan hygieniasta annettuja määräyksiä noudatettava ja vastattava itujen hygieenisestä kuljettamisesta. [6.]

## 4 Viranomaisvaatimukset

Viranomaisvaatimuksilla tai lainsäädännön vaatimuksilla tarkoitetaan yleensä viranomaistasoilta tulevia määräyksiä, jotka koskevat elintarviketoimintaa ja elintarvikkeita eri laajuuksilla. Yleisluontoiset EY-asetukset koskevat koko EU-aluetta. Jokaisessa jäsenvaltiossa toteutetaan niitä kansallisella lainsäädännöllä. Kansallisia säädöksiä on Suomessa neljää eri tasoa; elintarvikelaki, asetukset, viranomaisen määräykset ja viranomaisen ohjeet. [10.]

### 4.1 Elintarvikelaki

Määritelmä elintarvikelainsäädännölle on tärkeää, sillä toimijoiden tulee tietää, mitä kaikkia säädöksiä heidän tulee noudattaa [1]. Elintarvikelainsäädäntö on määritelty Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 178/2002 3 artiklan 1 kohdassa seuraavasti;

Elintarvikelainsäädännöllä tarkoitetaan lakeja, asetuksia ja hallinnollisia määräyksiä, jotka koskevat elintarvikkeita ja erityisesti elintarvikkeiden turvallisuutta sekä yhteisössä että jäsenvaltioiden tasolla. Siihen sisältyvät kaikki elintarvikkeiden tuotanto-, jalostus-, ja jakeluvaiheet samoin kuin elintarviketuotantoon käytettäviä eläimiä varten tuotettujen tai niille annettujen rehujen tuotanto-, jalostus- ja jakeluvaiheet. [2].

Elintarvikelain tarkoituksena on varmistaa elintarvikkeiden ja niiden käsittelyn turvallisuus, elintarvikkeiden hyvä terveydellinen ja muu elintarvikemääräysten mukainen laatu. Elintarvikelailla varmistetaan, että elintarvikkeesta annettava tieto on totuudenmukaista ja riittävää, eikä se saa johtaa harhaan. Sillä suojataan kuluttajaa elintarvikkeiden aiheuttamilta terveysvaaroilta, jotka ovat elintarvikemääräysten vastaisia, ja lisäksi se suojaa taloudellisilta tappioilta. Sen avulla varmistetaan elintarvikkeiden jäljitettävyyden ja turvataan korkealaatuinen elintarvikevalvonta ja parannetaan elintarvikealan toimijoiden toimintaedellytyksiä. [2.]

#### 4.2 Elintarvikehuoneisto vai alkutuotantopaikka

Elintarvikehuoneiston ja alkutuotantopaikan suunnittelu, sijoitus, rakennuttaminen, varustaminen, kunnossapito, hoitaminen ja toiminta siellä on järjestettävä niin, ettei elintarvikehuoneistossa tai alkutuotantopaikassa tuotettavien, valmistettavien, säilytettävien tai käsiteltävien elintarvikkeiden turvallisuus vaarannu. Lisäksi elintarvikkeiden, elintarvikehuoneistojen ja alkutuotantopaikkojen on täytettävä elintarvikelain mukaiset vaatimukset. Niitä ei saa käyttää muuhun tarkoitukseen tai asumiseen niin, että siitä voi mahdollisesti aiheutua terveyshaittaa. Toimintaan nähden työtilojen tulee olla riittävät. Rakenteellisista ja toiminnallisista vaatimuksista sekä siellä käytettävän veden laadusta koskien elintarvikehuoneistoa ja alkutuotantopaikkaa säädetään myös yleisen elintarvikehygieniasetuksen 4. artiklassa. [2.]

Elintarvikkeiden ensimmäistä vaihetta kutsutaan alkutuotannoksi. Alkutuotantoa ovat mm. maidon- ja munantuotanto, hedelmien, viljan ja sienten viljely, luonnonvaraisten marjojen ja sienten keräily. Alkutuotantoa ovat lainsäädännön mukaan alkutuotannon tuotteiden tuotanto, kasvatus, viljely ja sadonkorjuu. Tuotteiden jatkojalostus ei kuitenkaan ole alkutuotantoa. [11.]

Elintarvikehuoneistolla tarkoitetaan taas rakennusta, huoneistoa tai niiden osaa. Se voi olla näiden lisäksi jokin muu ulko- tai sisätila, jossa valmistetaan, säilytetään, kuljetetaan, tarjoillaan tai pidetään kaupan elintarvikkeita myytäväksi tai muuten luovutettavaksi. [2.]

#### 4.3 Alkutuotantoa koskevat vaatimukset

Toimijalla on vastuu, että alkutuotantopaikka ja siellä tapahtuva toiminta ja tuotetut elintarvikkeet täyttävät lainsäädännössä asetetut vaatimukset. Lisäksi toimijan on huolehdittava, ettei elintarvikkeiden turvallisuus vaarannu. Yleisellä elintarvikehygieniasetuksella (EY) N:o 852/2004 liite I sekä maa- ja metsätalousministeriön asetuksella elintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta (1368/2011) annetaan alkutuotannon elintarvikehygieniää koskevia vaatimuksia. [12.]

Maa- ja metsätalousministeriön asetus 1368/2011 on niin kutsuttu alkutuotantoasetus. Lisäksi alkutuotantoa koskee myös muu elintarvikealan yhteinen EY- ja kansallinen lainsäädäntö, kuten elintarvikelaki 23/2006 ja yleinen elintarvikeasetus (EY) N:o 178/2002. Valtioneuvoston asetuksessa (VNA) 1258/2011 säädetään elintarviketurvallisuusriskeiltään vähäistä alkutuotannon toimintaa. Alkutuotantoasetuksen 1368/2011 vaatimuksia, jotka liittyvät versoihin, ovat omavalvonnan kuvaus, veden laatuvaatimukset ja tietojen toimittaminen alkutuotannon tuotteista. [12.]

##### 4.3.1 Omavalvonnan kuvaus

Elintarvikelain 19 §:n mukaan alkutuotannon toimijan on omavalvonnan toteuttamiseksi laadittava kirjallinen kuvaus alkutuotantopaikalla käytettävistä menetelmistä, jotka ovat keskeisiä yleisen elintarvikehygieniasetuksen 4. artiklan ja liitteen I osan A kohdan II mukaisten hygieniavaatimusten toimeenpanemiseksi. [13.]

Toimintojen luonne ja laajuus on huomioitava alkutuotannon omavalvonnan kuvausta laadittaessa. Jos toiminta muuttuu, on kuvausta muutettava ja täydennettävä. Yleisen elintarvikehygieniasetuksen 8 artiklan mukaisia kansallisia hyvän käytännön ohjeita voi hyödyntää toiminnan kuvauksessa. Omavalvonnan kuvauksesta voi korvata joko osittain

tai kokonaan omavalvonnan kuvauksella, jos toimija noudattaa toimintaansa soveltuvaa Elintarviketurvallisuusviraston arvioimaa kansallista hyvän käytännön ohjetta. [13.]

#### 4.3.2 Kirjanpitovaatimukset

Kirjanpito on pyydettyä esitettävä valvontaviranomaiselle, ja sen tulee olla alkutuotantopaikalla helposti tarkasteltavissa. Alkutuotannon toimijan tulee säilyttää tietoja vähintään viisi vuotta yleisen elintarvikehygieniasetuksen liitteen I osan A kohdan III alakohtien 8 ja 9 osalta. Muita alkutuotantoasetuksen mukaista kirjanpitoa on säilytettävä vähintään vuoden ajan. [13.]

#### 4.3.3 Veden laatuvaatimukset

Vettä, jota käytetään alkutuotannossa, koskee vaatimukset, jotka on säädetty yleisen elintarvikehygieniasetuksen 2 artiklassa ja liitteessä 1. Alkutuotantopaikalla käytettävän veden laadusta on oltava tieto alkutuotannon toimijalla. Vaatimuksia, jotka koskevat vettä, sovelletaan myös höyryyn, jäähän ja lumeen. Lisäksi toimijan on noudatettava alkutuotantoasetuksen liitteen 1 vaatimuksia kasteluun, jäähdyttämiseen ja puhdistamiseen käytettävän veden laadulle ja veden tutkimiselle. [13.]

#### 4.3.4 Tietojen toimittaminen alkutuotannon tuotteista

Vastaanottavalle elintarvikealan toimijalle on toimitettava alkutuotannon toimijan toimesta tieto seikasta, joka voi vaikuttaa haitallisesti joko jo lähetettyjen tai lähetettävien alkutuotannon tuotteiden tai niistä saatavien elintarvikkeiden turvallisuuteen. Lisäksi toimijan on noudatettava alkutuotantoasetuksen liitteen 2 toimialakohtaisia vaatimuksia tietojen toimittamisesta. Tiedot on toimitettava elintarvikealan toimijalle joko sähköisesti tai kirjallisesti. [12.]



#### 4.4 Omavalvonta

Omavalvonnalla tarkoitetaan työkalua, jonka avulla seurataan ja kehitetään palvelun laatua päivittäisessä käytössä. Omavalvonnan perusidea on, että toiminnalle laaditaan kirjallinen suunnitelma, jonka avulla epäkohdat ja epävarmat ja riskiä aiheuttavat tilanteet voidaan tunnistaa, ehkäistä ja korjata nopeasti. Se perustuu yksikössä toteutettavaan riskienhallintaan, ja sillä arvioidaan palveluprosesseja laadun ja asiakasturvallisuuden näkökulmasta. Hyvällä omavalvonnalla ennaltaehkäistään riskien toteutuminen ja reagoidaan jo havaittuihin kriittisiin työvaiheisiin tai kehittämistä vaativiin asioihin nopeasti ja suunnitelmallisesti. [14.]

Ruokaviraston arvioimaa toimialakohtaista hyvän käytännön ohjetta voidaan käyttää alkutuotannossa, jos sellainen on olemassa, jolloin omavalvontasuunnitelmaa ei tarvita erikseen. Jos toimialakohtainen ohje löytyy, erillistä omavalvonnan kuvausta ei tarvita. Myös laatukäsikirja, jota tuottaja noudattaa, voi olla riittävä kuvaus omavalvonnasta, jos siihen on kuvattu tarvittavat asiat. Kuvaukselta ei edellytetä säännöllisesti tapahtuvaa kirjausta tehdyistä toimenpiteistä. Kun toimintaan liittyy erityisiä riskejä, kuten iduntuotannossa, tulee omavalvonnan kuvauksen olla pääasiallisesti kirjallisena. [12.]

#### 4.5 Laboratorioiden hyväksyntään liittyvä lainsäädäntö

Kansalliset säädökset ovat kokonaisuudessaan nähtävillä valtion säädöstietopankista Finlexistä. EUR-lex-sivustolta on katsottavissa Euroopan unionin säädökset ja oikeudelliset tekstit. Lisäksi maa- ja metsätalousministeriön ja sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön (STM) verkkosivuille on koottu linkkejä sektorilainsäädäntöön.

Elintarvikkeisiin liittyviä lainsäädäntöjä ovat Elintarvikelaki 23/2006, Yleinen valvonta-asetus EY 882/2004, Uusi valvonta-asetus 2017/625 (laboratorioartiklojen soveltaminen alkoi 14.12.2019), Valtioneuvoston asetus elintarvikelain, rehulain ja terveydensuojelulain nojalla tutkimuksia tekevästä laboratorioista 152/2015. Näiden lisäksi Komission asetus elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista EY 2073/2005 (mikrobikriteeriasetus), muutokset EU 2017/1495 ja EU 2019/229, Komission

asetus näytteenotto- ja määritysmenetelmistä elintarvikkeiden lyijy-, kadmium-, elohopea, epäorgaanisen tinan, 3-MCPD ja bentso(a)pyreenipitoisuuksien virallista tarkistusta varten EY 333/2007 (muutos 826/2011), Komission asetus toimenpiteistä elintarvikkeiden akryyliamidipitoisuuden vähentämiseksi ja vertailuarvojen vahvistamiseksi EU 2017/2158 ja MMM:n asetus raakamaidon tuotannon ja luovutuksen elintarvikehygieniasta 699/2013, muutos 83/2017 koskevat elintarvikkeita. [7.]

#### 4.6 Ruokaviraston hyväksynnän hakeminen laboratoriolle

Ruokaviraston hyväksyntää voi hakea joko viranomaislaboratoriolle tai omavalvontalaboratoriolle [15]. Hyväksynät haetaan samalla lomakkeella, ja sillä voi ilmoittaa muutoksesta tai ilmoittaa toiminnan päättymisestä. Hakemuslomake löytyy Ruokaviraston sivuilta [16].

Jotta hyväksyntää voi hakea, tulee laboratorion olla akkreditoitu tai arvioitu standardin ISO/IEC 17025 mukaisesti. FINAS-akkreditointipalvelu suorittaa akkreditoinnin tai arvioinnin, ja laboratorio hakee itse akkreditoinnin tai arvioinnin. Ruokaviraston hyväksyntä haetaan hakemuslomakkeella, joka on nähtävillä Ruokaviraston internetsivuilla. Samalla lomakkeella yritys voi ilmoittaa tulevaisuudessa uusista tai poistuvista menetelmistä. [15.]

##### 4.6.1 Hakemusten käsittely

Ruokavirasto ei voi käsitellä puutteellisia hakemuksia. Kun hakemus on oikein täytetty liitteineen, käsittelyaika hakemukselle 2 kuukautta, kun haetaan elintarvikelain mukaista hyväksyntään. Jos hyväksyntää haetaan terveydensuojelulain mukaiselle viranomaislaboratoriolle, on käsittelyaika 5 kuukautta. [15.]

##### 4.6.2 Hyväksynnän edellytykset

Jotta laboratorio saisi hyväksynnän, on sillä oltava kirjallinen laatujärjestelmä ja on sen oltava teknisesti pätevä. Näiden lisäksi sen on pystyttävä tuottamaan luotettavia tuloksia.

Laboratorion henkilökunnalta vaaditaan tehtävän edellyttämä koulutus ja pätevyys. Hyväksytyin laboratorion, joka tutkii viranomaisnäytteitä, tulee lisäksi täyttää valvonta-asetuksen 12 artiklan 2 kohdan mukaiset vaatimukset. [17.]

Suurin osa laboratorioista, joilla on Ruokaviraston hyväksyntä ovat kansainvälisesti hyväksytyjen kriteerien mukaan akkreditoituja tai arvioituja. Laboratorion pätevyys todetaan joko arvioinnilla tai akkreditoinnilla, ja niiden perustana on kansainvälinen standardi SFS-EN ISO/IEC 17025. Arvioinnilla tai akkreditoinnilla hyväksytyt laboratoriot ovat osoittaneet tulosten luotettavuuden ja pätevyyden. Suomessa FINAS-akkreditointipalvelu suorittaa arviointeja ja akkreditointeja. [16.]

Alla olevassa kuvassa 2 on esitelty, miten prosessi FINASsissa etenee uuden hakijan kanssa. Käsittelyajat ovat aina tavoiteaikoja. Niihin vaikuttaa moni asia, kuten hakemuksen laajuus ja sisältö. Jos hakemus täytetty puutteellisesti, se pidentää hakemusprosessia. Arvioitu kokonaiskesto akkreditointiprosessille on 22–30 viikkoa. [16.]

### Akkreditointiprosessi – uusi hakija



Kuva 4. Kuvassa esitelty akkreditointiprosessi uuden hakijan näkökulmasta. Hakemuksen käsittelyajat ovat arvioita. Hakija voi nopeuttaa hakemuksen käsittelyä toimittamalla kaikki tarvittavat tiedot, jolloin FINAS:in ei tarvitse pyytää täydennystä hakemukseen.

Laboratorion pätevyys tulee arvioida vähintään kolmen vuoden välein. Ruokavirasto voi hyväksyä laboratorion määrääjäksi, jos puutteet ovat sellaisia, ettei tutkimusten luotettavuus vaarannu, vaikkei se täyttäisi säädettyjä vaatimuksia. Puutteet tulee korjattava ja laboratorion on haettava lopullista hyväksymistä annetussa määrääjässä. [16.]

#### 4.7 Hyväksytyt laboratoriot

Hyväksytyjä laboratorioita ovat laboratoriot, jotka ovat hyväksytyjä tutkimaan viranomaisnäytteitä, sekä hyväksytyt omavalvontalaboratoriot. Hyväksynnän saaneella laboratoriollla voi olla myös liikkuva toimintayksikkö. [17.]

Laboratoriot, jotka tarvitsevat Ruokaviraston hyväksynnän, ovat esimerkiksi laboratorioita, joissa tutkitaan esimerkiksi viranomaisten ottamia vesi- ja elintarvikenäytteitä. Lisäksi hyväksynnän vaativat vastustettavien eläintautien varalta otettavat näytteet, elintarvike- ja rehualan toimijoiden sekä eläimistä saatavia sivutuotteita käsittelevien laitojen lakisääteisiä omavalvontanäytteitä. [15.]

##### 4.7.1 Hyväksytyt laboratorion velvollisuudet

Laboratorioilla, joilla on ruokaviraston hyväksyntä, on lakisääteisiä velvoitteita. Niistä suurin osa liittyy laboratorion toiminnasta ja tutkimustuloksista ilmoittamiseen. Velvollisuuksiin kuuluu esimerkiksi toiminnassa tapahtumat muutokset ja terveysvaaraan viittaavat tutkimustulokset. [18.]

Esimerkkejä Ruokaviraston hyväksynnän saaneiden laboratorioden yleisiä velvollisuuksista, jotka koskevat iduntuotantoa ovat laboratorioden ilmoitusvelvollisuus, jos toiminnassa tapahtuu muutoksia. Myös muutokset menetelmissä on ilmoitettava. Tutkimustulokset, joissa on viitteitä terveysvaaraan on viivytyksettä ilmoitettava toimeksiantajalle. [18.]

#### 4.7.2 Laboratorion ilmoitusvelvollisuus

Laboratorioilla, joilla on hyväksyntä, on ilmoitusvelvollisuus. Se voi koskea laboratorion toimintaa, tutkimustuloksia tai eristettyjä mikrobikantoja. Asiasta riippuen ilmoitus tulee tehdä valvovalle viranomaiselle, toimeksiantajalle tai Ruokavirastolle. Ilmoitusvelvollisuus on säädetty elintarvikelaissa, rehulaissa, lannoitevalmistelaissa, sivutuotelaissa, terveydensuojelulaissa ja eläintautilaissa sekä näiden nojalla annetuissa säädöksissä, kuten salmonellaohjelmaa koskevat säädökset. [18.]

Ruokaviraston hyväksytyjen laboratorioiden tärkeimmät ilmoittamista koskevat velvollisuudet itujen tuotantoon ovat toiminnan olennainen muuttuminen, keskeytyminen ja toiminnan loppuminen. Kaikki edellä mainitut tulee ilmoittaa Ruokavirastoon. Yhteenvedo elintarvikelain nojalla tehdyistä tutkimuksista ja niiden tuloksista tulee ilmoittaa Ruokavirastoon. Terveysvaaraan viittaavista tutkimustuloksista on ilmoitettava viivytyksettä toimeksiantajalle ja lisäksi kansainväliseen vertailulaboratorioon on lähetettävä näytteet ja mikrobikanta. [18.]

#### 4.8 Laboratoriot, joilla ei ole Ruokaviraston hyväksyntää

Kaikki laboratoriot, jossa tutkitaan oma-valvontaan liittyviä näytteitä tai tehdään esimerkiksi tuotteen laaduntarkkailuun liittyviä tutkimuksia, eivät vaadi Ruokaviraston hyväksyntää. Laboratorio voi toimia myös niin, että se tekee itse tutkimukset, jota ei lainsäädännössä suoraan edellytetä ja hankkii välttämättömät lainsäädännön edellyttämät tutkimukset toisesta, Ruokaviraston hyväksynnän saaneesta laboratorion. [19.] Lista hyväksynnän saaneista viranomaislaboratorioista on nähtävillä Ruokaviraston internet-sivuilta. [20].

## 5 Case Silmusalaatti

### 5.1 Siemenestä Silmusalaatiksi

Snafu Oy viljelee versoja tuotenimellä Silmusalaatti. Tuotteiden viljely on yhdistelmä automaatiota ja käsityötä. Kasvuhuone sijaitsee Espoon Kerassa, joka on vanha terminaalirakennus. Koska tilassa ei ole ikkunoita, on prosessissa paras mahdollinen energiatehokkuus. Prosessissa käytetty energia on sertifioitua EKOenergiaa. [21.]

Raaka-aineina Silmusalaateissa käytetään vain siemeniä ja vettä. Kasvatusprosessissa ei käytetä lannoitteita, kasvinsuojelu- tai säilöntäaineita. Prosessissa on kolme vaihetta; idätys, versotus ja pakkaaminen. [21.]

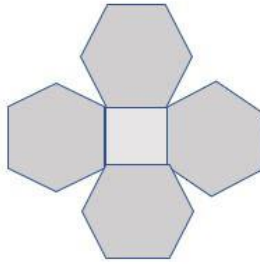
Siemenet tuodaan Suomeen Italialaiselta luomutilalta. Siemenet ovat mikrobiologisesti tarkistettuja ja ne ovat idätyskäyttöön tarkoitettuja. Vaikka siemenet ovat mikrobiologisesti tarkastettuja, ne pastöroidaan ennen kasvatuksen alkua. [21.]

#### 5.1.1 Pastörinti

Pastörinti on ranskalaisen Louis Pasteurin keksimä menetelmä, jossa tuote kuumennetaan vähintään +72 °C:n lämpötilaan 15 sekunnin ajaksi ja jäähdytetään välittömästi. Menetelmässä suurin osa mikrobeista, kuten lisääntymiskykyiset bakteerit tuhoutuvat. [22.]

#### 5.1.2 Idätys

Tämän jälkeen siemenet idätetään rummussa, joka esitetty kuvassa 5 Kuva on suuntaa antava malli, josta näkee rummun rakenteen. Tietokone valvoo kasvatusrumpua prosessin aikana ja tarkkailee ilman lämpötilaa, kosteutta ja sen virtausnopeutta, veden lämpötilaa ja virtausnopeutta ja mekaanista rasitusta, joka tulee liikuttelusta ja puhalluksesta.



Kuva 5. Idätysrummun muoto edestä kuvattuna. Idätysaika rummussa on nopeampi verrattuna siihen, jos tuotetta kasvatettaisiin mullassa.

### 5.1.3 Versotus

Seuraava vaihe prosessissa on versotusvaihe, jossa versoja huuhdellaan vedellä satoja kertoja Päijänteen vedellä. Helsingin seudun ympäristöpalvelu HSY toimittaa veden maailman pisimmän yhtenäisen kalliotunnelin kautta prosessiin. Huuhtelun jälkeen versot siirretään rasioihin, joissa Silmusalaatit saavat yhteyttämisen valojakson aikana kauliin vihreän sävyn. [21.]

### 5.1.4 Pakkaaminen

Idätysvaiheen jälkeen versot kasvatetaan rasioissa lopulliseen kokoon. Rasioiden kannet suljetaan, ja tuotteet siirretään kylmiöön odottamaan kuljetusta. [21.]

## 5.2 Laatu järjestelmät

Snafu Oy:llä on käytössä erilaisia laatu järjestelmiä kuten Sirkkalehti-merkki ja EU:n lehtimerkki. [23]. Näiden lisäksi yritys hakee lisäksi BRC-sertifikaattia tuotteiden pakkausvaiheelle. Hakuprosessi on vielä kesken.

### 5.2.1 Sirkkalehti-merkki

Sirkkalehti-merkistä käytetään myös nimityksiä sirkkalippu, Puhtaasti kotimainen-merkki, ja kotimaisuusmerkki. Merkki on esitelty kuvassa 6 Sirkkalehti-merkki takaa tuotteen kotimaisuuden. Viljelijät ja pakkaamot, jotka käyttävät tunnusta tuotteissaan, ovat tehneet sirkkalehtimerkin käyttöoikeudesta sopimuksen Kotimaiset Kasvikset ry:n kanssa. Sopimuksella viljelijät ja pakkaamot ovat sitoutuneet noudattamaan Laatutarha-ohjeistoa. Erityisesti Laatutarha-ohjeistossa kiinnitetään huomiota tuotannon ympäristövaikutuksiin, henkilöstön hyvinvointiin ja tuotteiden turvallisuuteen. [24.]



Kuva 6. Sirkkalehtimerkillä taataan tuotteen kotimaisuus. Merkki on tuttu suomalaisten keskuudessa, ja se onkin yksi suomalaisten parhaiten tunnetuimmista brändeistä.

### 5.2.2 EU:n lehtimerkki

Jotta yritys voi tuotteissaan käyttää EU:n lehtimerkkiä, tulee sen kuulua Ruokaviraston luomuvalvontaan. Lisäksi sen tulee noudattaa kaikessa toiminnassa EU:n luomulainsäädäntöä. Luomulainsäädännössä on pidettävä tavanomaiset tuotteet erillään, kun valmistetaan luomutuotteita. Valmistustekniikoiden tulee olla luomulainsäädännössä hyväksytyjä, ja tuotteiden ainesosien tulee myös olla hyväksytyjä. [25.]

Lehtimerkki, joka nähtävillä kuvassa 7 on EU:n luomutunnus. Se on pakollinen kaikissa pakatuissa luomuelintarvikkeissa, jotka on valmistettu EU:n alueella. Merkki kertoo ku-



luttajille, että luomutuotteen tuotannossa on noudatettu EU:n luomuasetusta, ja sen valmistukseen käytetyistä maatalousperäisistä raaka-aineista vähintään 96 % on luomua. [26.]

Lehtimerkin yhteydessä maatalousperäisten ainesosien alkuperä on ilmoitettava. Maatalousperäisiin raaka-aineisiin eivät kuulu esimerkiksi vesi ja suola. Merkintä ei kuitenkaan välttämättä kerro yksiselitteisesti luomutuotteen alkuperämaata. [26.]



Kuva 7. EU:n luomutunnus. Eurolehden käyttö on pakollista EU:ssa valmistetuissa valmiiksi pakatuissa luomuelintarvikkeissa. Eurolehden yhteydessä on aina ilmoitettava toimijaa valvovan valvontaviranomaisen tunnusnumero ja tieto, missä tuotteen maataloudesta peräisin olevat ainesosat on tuotettu.

### 5.2.3 Standardi SFS-EN ISO/IEC 17025

SFS-EN ISO/IEC 17025 on testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyysvaatimusstandardi. Se sopii kaikille testausta ja/tai kalibrointia tekeville organisaatioille. Niitä ovat esimerkiksi ensimmäisen, toisen ja kolmannen osapuolen laboratoriot ja sellaiset laboratoriot, joissa kalibrointi muodostaa osan tarkastustoiminnasta ja tuotesertifiointista. [27.]

Ne testaus- ja kalibrointilaboratoriot, jotka käyttävät kansainvälistä standardia SFS-EN ISO/IEC 17025, toimivat samalla standardin ISO 9001 mukaisesti. Standardi ISO/IEC 17025 soveltuu kaikille laboratorioille henkilökunnan määrästä tai tes-

tauksen ja/tai kalibroinnin soveltamisalan laajuudesta riippumatta. Jos kaikkien eri maiden laboratoriot käyttäisivät kansainvälistä SFS-EN ISO/IEC 1725-standardia, se helpottaisi eri maiden välisiä testaus- ja kalibrointitulosten hyväksymistä. Lisäksi toimintaa helpottaisi, jos akkreditoinnin myöntävät elimet olisivat mukana muiden maiden vastaavalaisten elimien kanssa tehdyissä keskinäisissä tunnistamissopimuksissa ja sopimusosapuolet käyttäisivät kaikki kyseistä standardia. [27.]

SFS-EN ISO/IEC 17025-standardin käyttö helpottaa laboratorioden ja muiden toimielinten välistä yhteistyötä. Sillä edesautetaan tiedon ja kokemusten vaihtoa ja standardien ja menettelytapojen harmonisointia. [27.]

Standardin SFS-EN ISO/IEC 17025/2017 käyttöönotossa on useita vaatimuksia, jotka liittyvät joko johtamiseen tai teknisiin vaatimuksiin. Vaatimuksia on useita, ja ne liittyvät organisaatioon, johtamisjärjestelmään, asiakirjojen valvontaan, tarjouspyyntöjen, tarjousten ja sopimusten katselmukseen, testien ja kalibrointien teettäminen alihankintana, palveluluiden ja tarvikkeiden hankintaan, asiakaspalveluun, valitukseen, poikkeavan testaus- ja/tai kalibrointityön valvontaan, parantamiseen tai korjaavaan toimenpiteeseen. Yllä mainittujen lisäksi teknisiin vaatimuksiin kuuluu yleiset vaatimukset, henkilöstöä koskevat vaatimukset, tilat ja ympäristöolot, testaus- ja kalibrointimenetelmät ja niiden validointi, laitteistoa koskevat vaatimukset, mittausten jäljitettävyys, näytteenottoa koskevat vaatimukset, testattavien ja kalibroittavien kohteiden käsittely, testaus- ja mittausten jäljitettävyys. [27.]

#### 5.2.4 ISO 9001:2005

ISO 9001:2005 on laatustandardi, joka tunnetaan kansainvälisesti [26]. Se on päivitetty versio standardista ISO 9001, joka alun perin oli suunnattu teollisuusalojen käyttöön. Standardissa on otettu huomioon prosessinäkökulma, ja sillä tuodaan esille lisäarvon tuottaminen, prosessien toiminnan ja tehokkuuden parantaminen ja tosiasioihin perustuva päätöksenteko. [28.]

Kyseinen sertifiointi vakuuttaa asiakkaat, että organisaatiossa ollaan sitoutuneita laatuun ja se käy jatkuvasti kolmannen osapuolen suorittamia tarkastuksia. Laatujärjestelmän

avulla yritys voi kehittää toimintaa ja saada mahdollisesti uusia asiakkaita. Laatu järjestelmällä voidaan toimintaa tehostaa, ja sitä kautta saada toimintaa kannattavammaksi. [28.]

### 5.3 Tutkittavat patogeeneit

Itujen tulee täyttää kolme elintarvikkeiden mikrobiologista turvallisuutta koskevaa vaatimusta. Vaatimukset koskevat seuraavia patogeenejä; salmonella, *E. Coli*-bakteeri, ja listeria. [29.]

#### 5.3.1 Salmonella

Salmonellaa koskevat vaatimukset ovat nähtävillä Mikrobikriteeriasetuksen liitteessä I kohdassa 1.18. Liite on nähtävillä Ruokaviraston internet-sivuilla. [29.] Salmonelat kuuluvat suolistobakteereihin, ja ne voivat säilyä hengissä myös suoliston ulkopuolella. Ne voivat lisääntyä hapellisissa tai hapettomissa olosuhteissa. Linnut, matelijat ja nisäkkäät voivat olla oireettomia salmonellabakteerin kantajia, ja ne voivat levittää salmonellabakteeria ulosteiden mukana. [30.]

Salmonellatyypppejä on yli 2 000, ja kaikki salmonelat voivat aiheuttaa ihmiselle tautia. Suurin osa tartunnoista, n. 80 % on peräisin ulkomailta. Ne ovat yleisimpiä ruokamyrkytysten aiheuttajia ja ovat kansanterveydelle merkittävä ongelma useissa maissa. Kuitenkin Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa salmonellatilanne on merkittävästi parempi kuin monissa muissa maissa. Salmonella voi tarttua elintarvikkeiden välityksellä, jotka ovat saastuneita eläinten tai ihmisten ulosteista. Jos säilytysolosuhteet ovat salmonellabakteerille sopivia tai tuotetta ei ole kuumennettu asianmukaisesti, lisääntyy salmonella elintarvikkeissa. Salmonella on zoonoosi, mutta tarttuu harvoin suoraan eläimestä ihmiseen. Tämän lisäksi se voi tarttua elintarviketyöntekijän käsittelemistä elintarvikkeista, jos elintarviketyöntekijällä on tartunta. [30.]

Salmonellabakteerien eli salmonelloosin aiheuttama itämisaika on tyypillisesti 12 tunnista muutama päivään, mutta itämisaika vaihtelee myös muutamasta tunnista kolmeen vuorokauteen. Sen oireita voivat olla pahoinvointi, vatsakrampit, ripuli, kuume ja

päänsärky. Oireet kestävät yleensä vain muutaman päivän, mutta jos infektio on voimakas, voi kuume nousta korkeaksi ja olla sahaavaa. Lisäksi ripuliulosteissa voi olla verta. Tartunnan seurauksena osalle sairastuneista voi kehittyä myöhemmin reaktiivinen nivel-tulehdus. [30.]

Kaikilla tartunnan saaneilla ei välttämättä ole oireita. Elintarviketyöntekijä, jolla ei ole oireita, voi olla oireeton tartuttaja ja on vaaraksi elintarviketyössä. Henkilö, jolla on salmonellatartunta ei saa työskennellä pakkaamattomien elintarvikkeiden parissa, ja se koskee myös oireetonta tartunnan kantajaa. Työtä ei saa tehdä niin kauan, kunnes kolmesta peräkkäisestä ulostenäytteestä ei todeta enää tartuntaa. Tartuntatautilain (1227/2016) 56 §:n mukaan työnantajalle on annettava selvitys, että elintarviketyöntekijällä ei ole salmonellatartuntaa. [30.]

Vuosina 2000 – 2012 on raportoitu vuosittain 0-6 salmonellaepidemiaa, ja ne ovat liittyneet joukkoruokailuun. Joissakin epidemioissa tartunnan lähteiksi on paljastunut ulkomailta oleva elintarvike esimerkiksi sinimailasan idut ja salaatti. [30.]

### 5.3.2 *E. Coli*-bakteeri

*E. Coli*-bakteeria eli *Escherichia coli* -bakteeria koskevat vaatimukset ovat 6 eri serotyyppiä; O157, O26, O111, O103, O145 ja O104:H4. Ne ovat nähtävillä mikrobikriteeriasiakirjan liitteessä I kohdassa 1.29. [29.]

*E. coli*-bakteereita voi olla ihmisten ja eläinten suolistossa. Pääsääntöisesti *E. coli*-bakteerit ovat hyödyllisiä, ja ne estävät tautia aiheuttavia mikrobeja tarttumasta tai lisääntymästä isännän suolistoon. Osa *E. coli*-bakteereista on muuntunut niin, että ne pystyvät aiheuttamaan suolistotulehduksia, jotka ilmenevät ihmisellä ripulina. Esimerkkinä tällaisesta taudinaiheuttajasta on EHEC-bakteeri (Enterohemorraaginen *Escherichia coli*). Bakteeri tuottaa verotoksiini nimistä myrkkyä, ja sen takia sitä kutsutaan myös nimellä VTEC-bakteeriksi. VTEC-bakteeri on lyhenne Verotoksiininen *Escherichia coli*-bakteerista. Kirjallisuudessa VTEC-bakteereista voidaan käyttää myös nimitystä STEC (Shiga-toksinen *E. coli*). [31.]

Tärkeimpinä oireettomina kantajina EHEC-bakteerille pidetään naudakarjaa ja muita märehtijöitä, eikä se aiheuta oireita tai sairautta eläimille. Elintarvikkeisiin se päätyy ulosteperäisestä saastumisesta. Aiemmin suurin osa ihmisten tartunnoista oli peräisin ulkomailta, mutta viime vuosina kotimaisten tartuntojen määrä on kasvanut. Suurin osa Suomessa olevista tartunnoista on tullut saastuneen uimaveden välityksellä. [31.]

Ulkomailla laajoja EHEC-epidemiaita on aiheuttaneet kasvukset. Kasviksiin EHEC-bakteeri voi kulkeutua saastuneen kastelu- tai käsittelyveden kautta. Näiden lisäksi tartunnan voi saada oireettomasta tai sairastuneesta henkilöstä tai bakteeria erittävästä eläimen ulosteesta. Bakteeri kestää pakastamisen, mutta kypsennys yli 70 °C:seen tuhoaa bakteerin. [31.]

Tartunnan voi saada muutamasta bakteerista, ja EHEC-bakteerin itämisaika on yleensä 3-4 vuorokautta, mutta itämisaika voi olla myös tätä lyhyempi. Riskiryhmään kuuluvat lapset ja vanhukset. EHEC-bakteeritartunta aiheuttaa paksusuolentulehduksen, jonka oireisiin kuuluu voimakkaat kouristukset vatsan alueella ja ripuli, joka muuttuu veriseksi. Pienelle osalle voi kehittyä jälkitautina vakava munuaisten toiminnan häiriö.

Vuonna 1996 Japanista raportoitiin suurin EHEC-epidemia, jossa 7 966 henkilöä sai tartunnan retiisien välityksellä. Kolme tartunnan saaneista kuoli. Epidemioiden määrä on lisääntynyt maailmalla vuosittain. Suomesta on raportoitu kaikkiaan neljä epidemiaa. [31.]

### 5.3.3 *Listeria monocytogenes*

Listeriaa koskevat vaatimukset ovat nähtävillä Ruokaviraston mikrobikriteeriasetuksen liitteessä I kohdissa 1.12 tai 1.13 [29].

Listeria eli *Listeria monocytogenes* voi aiheuttaa sairautta ihmisille. Se on yleinen ympäristöbakteeri. Ihmisellä olevaa listerian aiheuttamaa tautia kutsutaan listerioosiksi, ja se tarttuu yleensä elintarvikkeiden välityksellä. Tauti on harvinainen, mutta kuolleisuusaste on korkea; 20 – 40 %. Erityisen alttiita taudille ovat riskiryhmiin kuuluvat henkilöt, joita ovat vanhukset, raskaana olevat, pienet lapset ja ne henkilöt, joilla on heikentynyt vastustuskyky. [32.]

Tautitapauksia on EU-maista listattuna Suomessa paljon muihin maihin verrattuna. Elintarviketuotannon kannalta listeria on ongelmallinen, sillä se on yleinen ympäristössä. Se voi kasvaa ainakin 10-prosenttisessa suolapitoisuudessa, ja se säilyy pakastetuissa ja kuivatuissa elintarvikkeissa jopa useita vuosia. Lisäksi se pystyy lisääntymään jääkaappiolosuhteissa. Pastöroinkäsittely (kuumennus yli +72 °C:ssa) tuhoaa bakteerin. Listeriaa voi olla myös kuumennetuissa tuotteissa, jos tuote on tuotantoympäristössä jälkisaastuttanut tuotteen. Jälkisaastumisen riski suurenee, mitä enemmän tuotteita käsitellään valmistuksen jälkeen. Tehokkaasta pesusta huolimatta sama listeriakanta voi säilyä tuotantolaitoksessa monia vuosia ja aika ajoin saastuttaa tuotteita. [32.]

Jokaisen yrityksen on otettava omavalvonnassa huomioon listeriavaara. Niiden yritysten, jotka valmistavat sellaisenaan syötäviä elintarvikkeita, tulee tutkia säännöllisesti listeriaa valmiista tuotteista ja tuotantolinjoista. Lisäksi yritysten on tehtävä säilyvyystutkimuksia. Säilyvyystutkimusten perusteella tuotteille asetetaan säilyvyysaika. EFSA:n (Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen) mukaan riski sairastua on pieni, jos elintarvikkeen listeriapitoisuus on kulutushetkellä alle 100 pmy/g. Luku on raja-arvo, jota EU-lainsäädännön mukaan markkinoilla olevat tuotteet eivät saa ylittää viimeisenä käyttöpäivänä. Tavanomaisempia ovat yksittäiset listerioositapaukset, mutta lähivuosina maailmalla on esiintynyt laajoja elintarvikkevälitteisiä epidemioita. 2006 Suomessa kotona säilytetyt sienet aiheuttivat epidemian ja vuonna 2012 sellaisenaan syötävä lihatuote. [32.]

#### 5.4 Mikrobiasetus eli komission asetus (EY) N:o 2073/2005 elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista

Komission asetusta (EY) N:o 2073/2005 elintarvikkeiden mikrobiologisista vaatimuksista muutoksineen kutsutaan myös mikrobiasetukseksi. Se on suunnattu toimijoille ja sen perusteella elintarvikealan toimijoiden on varmistettava, että elintarvikkeet täyttävät asetuksen vaatimukset. Vaikka asetuksen mikrobiologiset vaatimukset ovat pääsääntöisesti suunnattu käytettäväksi omavalvonnassa, sovelletaan silti vaatimuksia myös viranomaisvalvonnan näytteisiin todentamaan, että asetetut vaatimukset täyttyvät. Valvontakeinoja on useita, ja näytteidenotto ja niiden analysointi on kuitenkin vain yksi keino muiden valvontakeinojen joukossa, jolla varmistetaan säädösten vaatimusten täyttyminen. [33.]

Yleisen elintarvikeasetuksen (EY) N:o 178/2002 artiklan 14 mukaan elintarvikkeita, jotka eivät ole turvallisia, ei saa saattaa markkinoille. Elintarvikkeiden mikrobiologinen näytteenotto ja analyysit, Eviran ohje 10502/2 on suunnattu elintarvikevalvontaviranomaisille selvittämään, miten viranomaisvalvonta soveltaa yhteisöläinsäädännössä asetettujen elintarvikkeiden mikrobiologisia vaatimuksia. [33.]

Elintarvikealan toimijoille on suunnattu Eviran ohje 10501/2 (Elintarvikkeiden mikrobiologiset vaatimukset, komission asetuksen (EY) N:o 2073/2005. Se soveltuu myös elintarvikeviranomaisille, jotka valvovat mikrobikriteeriasetuksen noudattamista. [33.]

## 5.5 Näytteiden tutkiminen

Listeriaa, salmonellaa ja *E.coli*-bakteereita voidaan tutkia esimerkiksi joko mikrobiologisella viljelymenetelmällä tai PCR-menetelmällä. Mikrobiologinen viljely ja PRC-menetelmä vaatii ammattiosaamista ja koulutusta, jotta tulokset olisivat onnistuneita.

### 5.5.1 Mikrobiologinen viljely

Mikrobiologisessa työskentelyssä työskentelyn tulee olla mahdollisimman nopeaa niissä työvaiheissa, joissa viljely on altis kontaminaatiolle. Työskentely tulee suunnitella huolellisesti etukäteen, ja kaikki tarvittavat välineet tulee olla työpaikalla. [34.]

Ensin valmistetaan kasvatusalustat ja valmistellaan tutkittava näyte. Markkinoilla on useita erilaisia elatusainejauheita, valmismaljoja ja petrifilmejä, joilla voidaan viljellä ruokamyrkytysbakteereita [35]. Tämän jälkeen siirrostetaan, joka tarkoittaa mikrobien siirtämisestä aseptisesti kasvualustalta toiselle. Tällä yritetään estämään ulkopuolelta tulevien kontaminoivien mikrobien pääsy kasvusysteemiin. Siirrostuksessa käytetään apuvälineenä yleensä platinalankasilmuksia, joka steriloidaan kuumentamalla lanka bunsenliekissä. Markkinoilla on myös muovisia kertakäyttöisiä siirrostussauvoja, jotka ovat valmiiksi steriloituja. [34.]

### 5.5.2 PCR-menetelmä

PCR eli polymeerasiketjureaktio on joustava menetelmä DNA:n kopiointiin. Sen avulla yksittäinen DNA-molekyyli voidaan monistaa miljooniksi kopioiksi. [36.] Real-time PCR eli reaaliaikainen PCR-menetelmä mittaa tietyn, ennalta määrätyn, DNA-jakson määrää näytteestä. Kaikilla eliöillä, myös mikrobeilla, on soluissa perintöainetta eli DNA:ta. PCR-menetelmillä etsitään ja tunnistetaan haluttu jakso pitkästä DNA-ketjusta. Näyte käsitellään niin, että DNA vapautuu solujen sisältä ja siihen lisätään erilaisten reagenssien lisäksi halutut alukkeet. Mikäli näytteessä, jota tutkitaan, on etsittävää DNA-jaksoa, aluke tarttuu jaksoon. Aluke voi tarttua vain tietynlaiseen jaksoon, ja vain sellaiset DNA-jaksot voidaan havaita ja mitata. [37.] PRC-menetelmä on herkkä ja luotettava. Viljelymenetelmään verrattuna sen etu on nopeus ja se, että menetelmällä saadaan tunnistettua myös kuolleet itiöt. [38].

### 5.5.3 Muut vaihtoehdot

Yllä mainittujen menetelmien lisäksi salmonellan, listerian ja *E. coli* -bakteerien tutkimiseen on käytössä myös pikatestimenetelmiä. ATP-luminometrilaitteella tutkimus on nopeaa ja reaaliaikaista. ATP eli adenosiniinifosfaatti on runsasenerginen yhdiste, ja sitä on kaikissa elävissä soluissa. [39.] ATP-menetelmä perustuu lusiferaasientsyymin toimintaan. Bioluminesenssia aiheuttavaa lusiferaasientsyymiä tuottaa tietyt organismit. [40.] Lusiferaasi-entsyymiä ATP:n ja lusiferaasin yhdistyttyä syntyy valoa, ja jota enemmän likaa (ATP:ta) sitä enemmän syntyy valoa, ja sitä suurempi mittaustulos on. [39.]

## 6 Yhteenveto

Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Snafu Oy:lle, jotta se voisi tarvittaessa laajentaa omaa toimintaansa. Työssä tavoitteena oli laatia ohjeistus viranomaislaboratorion, oma-valvontalaboratorion tai laboratorion perustamiselle, jonka avulla yritys voisi perustaa jonkun yllä mainituista laboratorioista toimintansa tueksi. Työssä päästiin tavoitteisiin; yrityksellä on nyt selkeä ohjeistus, jos se haluaa perustaa tiloihinsa jonkin tyyppisen laboratorion.



Yrityksen kannattaa ensin pohtia, onko sille enemmän hyötyä viranomaislaboratoriosta, omavalvontalaboratoriosta tai laboratoriosta. Laskemalla kustannukset mahdollisten laitteiden ja materiaalien hankinnoista ja vertaamalla niitä kustannuksiin, joita tulee näytteiden toimittamisesta ja laboratoriotutkimusten osalta voidaan saada suuntaa, mikä on yritykselle kannattavaa.

Viranomaislaboratorion perustaminen on huomattavasti työläämpi. Sitä varten yrityksen tulee sertifioida laboratorio SFS-EN ISO/IEC 17025:n mukaisesti. Yritykselle saattaa tulla yllätyksenä, että jo yllä oleva sertifiointi vie useita kuukausia aikaa. Tämän jälkeen tulee hakea FINASilta akkreditointia, jonka arvioitu kesto on 22–30 viikkoa. Kesto akkreditoinnille on siis noin puoli vuotta. Lisäksi tämän jälkeen viranomaislaboratoriota varten täytyy hakea Ruokavirastolta hyväksyntää, jonka kesto on 5 kuukautta. Karkeasti laskettuna koko prosessiin menevä aika on siis reilusti yli vuoden.

Omavalvontalaboratorion hakemiseen aika on akkreditoinnin osalta sama kuin viranomaislaboratoriossa, mutta käsittelyaika Ruokavirastossa on omavalvontalaboratoriolle kaksi kuukautta.

Suomessa usealla suurella elintarvikealan yrityksellä on oma viranomaislaboratorio. Snafu Oy on esimerkiksi useampaan toimijaan verrattuna huomattavasti pienempi yritys, joten luultavasti yritykselle on kannattavampaa omavalvontalaboratorion perustaminen tai yritys voi perustaa tiloihinsa laboratorion, jossa osa näytteistä tutkitaan itse ja viranomaisen vaatimat näytteet lähetetään muualle tutkittavaksi.

## Lähteet

- 1 Lähteenmäki-Uutela, Anu. 2007. Elintarviketurvallisuus. Helsinki. Edita.
- 2 Elintarvikelaki. 2006. 23/13.1.2006.
- 3 Ruokaviraston hyväksymät laboratoriot. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/ruokaviraston-hyvaksymat-laboratoriot/>>. Luettu 6.7.2019.
- 4 KOMISSION TÄYTÄNTÖÖNPANOASETUS (EU) N:o 208/2013, annettu 11. päivänä maaliskuuta 2013, ituihin ja itujen tuotantoon tarkoitettujen siemeniin sovellettavista jäljitettävyyssasetuksista (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti) Euroopan unionin virallinen lehti. 20.11.2019.
- 5 Rouskuvat ja maukkaat Silmusalaatit. Verkkoaineisto. Silmusalaatti. <<https://www.silmusalaatti.fi/tuotteet/>>. Luettu 15.10.2019.
- 6 Itujen tuotanto. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/kasvikset/itutuotanto/>>. Luettu 25.11.2019.
- 7 Itujen tuotantoon liittyvä lainsäädäntö. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/kasvikset/itutuotanto/itujen-tuotantoon-liittyva-lainsaadanto/>>. Luettu 3.12.2019.
- 8 Alkutuotannon veden laatuvaatimukset. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/veden-laatuvaatimukset/>>. Luettu 20.1.2020.
- 9 Fortelius-Sarén, Carola. 2016. Tuotantohygieniaprojekti. Luento 5. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 10 Lainsäädännön käsitteitä ja keskeisiä vaatimuksia. Verkkoaineisto. Ruokatieto. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/elintarvikelainsaadanto/lainsaadannon-kasitteita-ja-keskeisia-vaatimuksia>>. Luettu 29.1.2020.
- 11 Elintarvikkeiden alkutuotanto. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/>>. Luettu 18.2.2020.

- 12 Alkutuotantoa koskevat vaatimukset. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/alkutuotantoa-koskevat-vaatimukset/>>. Luettu 10.1.2020.
- 13 Maa- ja metsätalousministeriön asetuselintarvikkeiden alkutuotannon elintarvikehygieniasta 1368/2011. 19.7.2006.
- 14 Omavalvonta. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/omavalvonta/>>. Luettu 1.9.2019.
- 15 Hyväksynnän hakeminen. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/ruokaviraston-hyvaksymat-laboratoriot/hyvaksynnän-hakeminen/>>. Luettu 20.1.2020.
- 16 Ruokaviraston hyväksymät laboratoriot. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/laboratoriotutkimukset/ruokaviraston-hyvaksymat-laboratoriotointiminta/>>. Luettu 20.2.2020.
- 17 Laki elintarvikelain muuttamisesta. 352/2011.
- 18 Hyväksytyt laboratorion velvollisuudet. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/ruokaviraston-hyvaksymat-laboratoriot/hyvaksytyt-laboratorion-velvollisuudet/>>. Luettu 1.9.2019.
- 19 Tolin, Noora. 2019. Ylitarkastaja. Ruokavirasto. Sähköposti 28.12.2019.
- 20 Elintarvikelain nojalla hyväksytyt laboratoriot. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/laboratoriopalvelut/ruokaviraston-hyvaksymat-laboratoriot/elintarvikelaboratoriot/>>. Luettu 19.2.2020.
- 21 Silmusalaatin viljelyssä säästetään energiaa. Verkkoaineisto. Silmusalaatti. <<https://www.silmusalaatti.fi/viljely/>>. Luettu 6.7.2019.
- 22 Lämpökäsittelyt. Verkkoaineisto. Ruokatieto. <<https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/lupa-kokata-elintarvikehygienian-perusteet/elintarvikkeiden-hygienien-kasittely/lampokasittelyt/>>. Luettu 16.1.2020.
- 23 Rouskuvan rapeat tuotteet. Verkkoaineisto. Silmusalaatti. <<https://www.silmusalaatti.fi/#silmusalaatti>>. Luettu 12.12.2019.
- 24 Sirkkalehtimerkki kertoo kotimaisuudesta. Verkkoaineisto. Puhtaasti kotimainen. <<https://www.puhtaastikotimainen.fi/sirkkalehtimerkki/sirkkalehtimerkki-kertoo-kotimaisuudesta/>>. Luettu 27.1.2020.

- 25 Luomutuotteiden valmistus ja myynti. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/luomutuotteet/>>. Luettu 27.1.2020.
- 26 Luomun tunnistaa merkistä. Verkkoaineisto. Luomu.fi. <<https://luomu.fi/ruoka/luomumerkit/>>. Luettu 25.1.2020.
- 27 SFS-EN ISO/IEC 17025 Testaus- ja kalibrointilaitteiden pätevyys. 2005. Yleiset vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 28 ISO 9001:2015 - Laatujärjestelmä. Verkkoaineisto. bmtrada. <[http://bmtrada.fi/laatujaarjestelma/?gclid=CjwKCAiA1L\\_xBRA2EiwAgcLKAx-HFV5LjsWtjffbc\\_Y5a8fpU-DHihL9yo7ElfJRMZgmSpev9rrA-xYhoCiZEqAvD\\_BwE](http://bmtrada.fi/laatujaarjestelma/?gclid=CjwKCAiA1L_xBRA2EiwAgcLKAx-HFV5LjsWtjffbc_Y5a8fpU-DHihL9yo7ElfJRMZgmSpev9rrA-xYhoCiZEqAvD_BwE)>. Luettu 20.2.2020.
- 29 Itujen tuotannon mikrobiologiset vaatimukset. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikkeiden-alkutuotanto/kasvikset/itutuotanto/itujen-tuotannon-mikrobiologiset-vaatimukset/>>. Luettu 22.3.2020.
- 30 Salmonella. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytyksia-aiheuttavia-bakteereja/salmonella/>>. Luettu 22.3.2020.
- 31 Escherichia coli/EHEC (VTEC/STEC) ruokamyrkytysten aiheuttajana. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytyksia-aiheuttavia-bakteereja/escherichia-coli/>>. Luettu 22.3.2020.
- 32 Listeria monocytogenes. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/ruokamyrkytykset/ruokamyrkytyksia-aiheuttavia-bakteereja/listeria/>>. Luettu 20.3.2020.
- 33 Mikrobiaiset. Verkkoaineisto. Ruokavirasto. <<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/omavalvonta/mikrobikriteeriasetus/>>. Luettu 22.2.2020.
- 34 Fortelius-Sarén, Carola. 2016. Mikrobiologia ja geenitekniikka. Mikrobiologisia työskentelymenetelmiä. Metropolia Ammattikorkeakoulu.
- 35 Mikrobiologinen viljely. Verkkoaineisto. Labema. <<https://www.labema.fi/erikoistumisalueet/mikrobiologinen-viljely/>>. Luettu 20.3.2020.

- 36 Nukleiinihappojen monistaminen. Verkkoaineisto. Solubiologia. <[http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/nukleiinihappojen\\_monistaminen/2/](http://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/nukleiinihappojen_monistaminen/2/)>. Luettu 22.3.2020.
- 37 qPCR menetelmä. Verkkoaineisto. Mikrobioni. <<https://mikrobioni.fi/qpcr-menetelma/>>. Luettu 22.3.2020.
- 38 PCR-menetelmän periaate. Verkkoaineisto. Ositum. <<https://www.ositum.fi/pcr>>. Luettu 22.3.2020.
- 39 ATP-mittarit, mikrobien identifiointimenetelmä ja CO<sub>2</sub>-tuotannon mittaaminen. Labema. Muranen, Petri. 8.5.2018.
- 40 Bioluminesenssi. Verkkoaineisto. Tieteen termipankki. <<https://tieteentermipankki.fi/wiki/Mikrobiologia:bioluminesenssi>>. Luettu 22.2.2020.

