

---

# **RASVOJEN KÄYTTÄYTYMINEN PAKASTETAIKINASSA**

Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arviointi ja vastaavan rasvan etsiminen



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma

Hämeenlinna, syksy 2016

*Kerttu-Maaria Ylipoti*

Kerttu-Maaria Ylipoti

---

HÄMEENLINNA

Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma

**Tekijä**

Kerttu-Maaria Ylipoti

**Vuosi** 2016

**Työn nimi**

Rasvojen käyttäytyminen pakastetaikinassa

## TIIVISTELMÄ

Oikeiden rasvojen valinta leipomotuotteille on erittäin tärkeää. Sopivan rasvan valinta helpottaa tuotteen valmistusta tuotannossa ja saa lopputuotteelle halutut ominaisuudet.

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Myllyn Paras Oy. Kokeellinen osuus oli kaksiosainen. Ensimmäisessä osassa tavoitteena oli selvittää kahdella eri rasvalla valmistettujen raakojen pakastetaikinoiden taikinanteko- ja leivontaominaisuudet sekä rasvojen väliset erot. Työn toisessa osassa tavoitteena oli löytää tietylle rasvalle vastaava rasva, joka muistutti mahdollisimman paljon taikinanteko- ja leivontaominaisuudeltaan rasvaa, jota haluttiin korvata pakastetaikinassa. Valinta tehtiin kolmen rasvan joukosta.

Opinnäytetyössä tutkittiin kaikkien taikinoiden valmistusta käsinleivonnassa ja kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden osiossa myös tuotantomittakaavan koeajossa Myllyn Paras Oy:n tiloissa. Taikinoiden aistinvaraisia ominaisuuksia arvioitiin sekä tekijän yksin suorittaman arvioinnin että aistinvaraisen asiantuntijaraadin suorittaman kolmitestin ja monivertailutestin avulla. Hämeen ammattikorkeakoulun laboratoriotiloissa tutkittiin taikinoiden rakennetta rakennemittauslaitteella. Työssä käsitellään myös eräitä leipomotuotteissa käytettyjä rasvoja, niiden kemiallista koostumusta ja ominaisuuksia.

Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arvioinnissa tekijän aistinvaraisessa vertailussa ja tutkimuksessa toinen testatuista rasvoista osoittautui hieman paremmaksi taikin valmistuksessa ja leivontaominaisuuksissa, mutta asiantuntijaraadin suorittamassa kolmitestissä eroa ei havaittu. Vastaavaa rasvaa etsittäessä tekijän aistinvaraisessa vertailussa ja tutkimuksessa määritettiin yksi rasva, joka muistutti eniten taikin valmistuksessa ja leivontaominaisuuksiltaan korvattavaa rasvaa. Rasvat eivät kuitenkaan olleet täysin samanlaisia. Monivalintatesti vahvensi havaintoja.

**Avainsanat** Leipomotuotteet, rasvat, aistinvarainen arviointi, tuotekehitys

**Sivut**

44 s. + liitteet 9 s.

HÄMEENLINNA

Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering

---

**Author** Kerttu-Maaria Ylipoti **Year** 2016

**Subject of Bachelor's thesis** Behaviour of fats in frozen dough

---

## ABSTRACT

Choosing the correct fat for a bakery product is extremely important. The right fat eases the manufacture of a product and helps achieve the required sensory attributes.

The thesis was commissioned by Myllyn Paras Oy. The objective was firstly to evaluate and compare two different frozen doughs, each made with a different fat and to find the differences and similarities in their production and sensory attributes. The second objective was to find a similar fat to a certain comparison fat. The aim was to find a fat from three fats that most resembled in its production and sensory attributes the comparison fat in the frozen dough. The thesis also examines some of the most common fats used in bakery products including their chemical composition and their other qualities.

All of the doughs were made by hand and examined. In addition, the two doughs that were compared were made in full sized production at Myllyn Paras Oy. The sensory attributes were evaluated by the author and a panel of experts through a triangle test and a difference from control test. The texture of the dough was examined with a texture analyser at the laboratory of Häme University of Applied Sciences.

The results of the thesis show that of the two compared frozen doughs one was slightly better in its production process and sensory attributes. However, the difference was minor. According to the triangle test carried out by the expert panel, there was no distinction between the two doughs. When trying to find similar fats to the comparison fat, the conclusion was that none of the three fats was completely the same as the comparison fat. However, the most similar fat was determined from the three fats. The sensory difference in the control test also confirmed these results.

**Keywords** Bakery products, fats, sensory evaluation, product development

**Pages** 44 p. + appendices 9 p.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LEIVONTARASVAT.....	1
2.1	Rasvan rooli leivonnassa.....	2
2.2	Rasvan valinta.....	2
2.3	Tavallisimmat leivontarasvat ja niiden koostumukset.....	2
2.3.1	Lyhennysrasvat.....	3
2.3.2	Margariinit.....	4
2.3.3	Voit.....	4
3	TYÖN TOTEUTTAMINEN.....	5
3.1	Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arviointi.....	5
3.2	Vastaavan rasvan etsiminen.....	6
3.3	Käsinleivonta.....	7
3.4	Tuotantomittakaavan koeajo.....	7
4	TUTKIMUSMENETELMÄT.....	7
4.1	Koeleivontojen vaiheet ja tehdyt mittaukset.....	7
4.2	Raaka-aineiden punnitus.....	7
4.3	Sekoitus.....	8
4.3.1	Sekoittumisen sujuvuus.....	8
4.3.2	Rakenne.....	8
4.4	Taikinoiden aistinvarainen arviointi ennen pakastusta.....	8
4.4.1	Maku.....	9
4.4.2	Rakenne.....	9
4.4.3	Suutuntuma.....	9
4.4.4	Väri.....	9
4.5	Kaulinta.....	9
4.6	Pakastus.....	9
4.7	Sulatus.....	10
4.8	Sulaneen taikinan aistinvarainen arviointi.....	10
4.9	Leivonta.....	10
4.9.1	Keksit.....	10
4.9.2	Piirakat.....	10
4.9.3	Kokonaisten taikinoiden paisto.....	11
4.10	Kypsiä tuotteiden aistinvarainen arviointi.....	11
4.10.1	Keksit.....	11
4.10.2	Piirakat.....	11
4.10.3	Kokonaiset taikinat.....	11
4.11	Rakennemittaus.....	12
4.12	Asiantuntijaraadin aistinvarainen arviointi.....	12
4.12.1	Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arviointi.....	13
4.12.2	Vastaavan rasvan etsiminen.....	13
5	KAHDELLA ERI RASVALLA VALMISTETTUJEN TAIKINOIDEN ARVIOINNIN TULOKSET, KÄSINLEIVONTA.....	14

5.1	Sekoitus .....	14
5.1.1	Sekoittumisen sujuvuus .....	14
5.1.2	Rakenne .....	15
5.2	Taikinoiden aistinvarainen arviointi ennen pakastusta .....	17
5.3	Kaulina .....	17
5.4	Pakastus .....	17
5.5	Sulatus .....	18
5.6	Sulaneen taikinan aistinvarainen arviointi .....	18
5.7	Leivonta.....	18
5.8	Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi.....	19
6	KAHDELLA ERI RASVALLA VALMISTETTUIJEN TAIKINOIDEN ARVIOINNIN TULOKSET, TUOTANNON MITTAKAAVAN KOEAJO.....	19
6.1	Sekoitus .....	19
6.1.1	Sekoittumisen sujuvuus .....	19
6.1.2	Rakenne .....	20
6.2	Taikinoiden aistinvarainen arviointi ennen pakastusta .....	21
6.3	Kaulinta .....	21
6.4	Pakastus .....	21
6.5	Sulatus .....	22
6.6	Sulaneen taikinan aistinvarainen arviointi .....	23
6.7	Leivonta.....	23
6.8	Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi.....	23
6.8.1	Keksit.....	23
6.8.2	Piirakat.....	24
6.8.3	Kokonaiset taikinat .....	25
6.9	Asiantuntijaraadin aistinvarainen arviointi .....	26
7	KAHDELLA ERI RASVALLA VALMISTETTUIJEN TAIKINOIDEN ARVIOINNIN JOHTOPÄÄTÖKSET .....	26
7.1	Taikinan valmistus .....	26
7.2	Taikinan aistinvaraiset ominaisuudet .....	26
8	VASTAAVAN RASVAN ETSIMISEN TULOKSET .....	27
8.1	Sekoitus, verrokkitaikina b ja taikinat x, y ja z. ....	27
8.2	Sekoitus, verrokkitaikinan b ja taikinan x vertailu.....	28
8.2.1	Sekoittumisen sujuvuus .....	29
8.2.2	Rakenne .....	29
8.3	Sekoitus, verrokkitaikinan b ja taikinan y vertailu.....	29
8.3.1	Sekoittumisen sujuvuus .....	29
8.3.2	Rakenne .....	30
8.4	Sekoitus, verrokkitaikinan b ja taikinan z vertailu .....	30
8.4.1	Sekoittumisen sujuvuus .....	30
8.4.2	Rakenne .....	30
8.5	Taikinoiden aistinvarainen arviointi ennen pakastusta .....	31
8.6	Kaulinta .....	31
8.7	Pakastus .....	31
8.8	Sulatus .....	32
8.9	Sulaneen taikinan aistinvarainen arviointi .....	33
8.10	Leivonta.....	33

8.10.1	Keksit.....	33
8.10.2	Piirakat.....	34
8.11	Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi, verrokkitaikinan b ja taikinan x vertailu.....	34
8.11.1	Keksit.....	34
8.11.2	Piirakat.....	35
8.12	Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi, verrokkitaikinan b ja taikinan y vertailu.....	35
8.12.1	Keksit.....	35
8.12.2	Piirakat.....	35
8.13	Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi, verrokkitaikinan b ja taikinan x vertailu.....	36
8.13.1	Keksit.....	36
8.13.2	Piirakat.....	36
8.14	Kypsat kokonaiset taikinat .....	36
8.15	Rakennemittaus .....	37
8.16	Asiantuntijaraadin aistinvarainen arvio.....	39
8.16.1	Verrokkitaikina b ja x .....	39
8.16.2	Verrokkitaikina b ja y .....	40
8.16.3	Verrokkitaikina b ja z .....	41
9	VASTAAVAN RASVAN ETSIMISEN JOHTOPÄÄTÖKSET .....	42
9.1	Taikinan valmistus .....	42
9.2	Taikinan aistinvaraiset ominaisuudet .....	43
	LÄHTEET .....	44

Liite 1 Aistinvaraisen arviointiraadin lomake

Liite 2 Kolmitestin tilastotaulukko

## 1 JOHDANTO

Myllyn Paras Oy on vuonna 1928 perustettu suomalainen elintarvikeyritys. Suosituimpia myyntituotteita ovat muun muassa jauhot, suurimot, pastat sekä raakataikinat. Myllyn Paras Oy Pakasteet aloitti toimintansa vuonna 1988. Kypsiä leivonnaispakasteita on valmistettu vuodesta 2009 lähtien. Päivittäistavarakauppojen kylmälaitteiden lisäksi Myllyn Paras Oy Pakasteet toimittaa pakasteleivonnaisia muun muassa kauppojen paistopisteille. (Myllyn Paras Oy n.d.)

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin yhtä Myllyn Paras Oy Pakasteet raakapiirakkataikinaa ja siihen käytettäviä vaihtoehtoisia rasvoja a, b, x, y ja z. Työn tavoitteena oli arvioida näiden erilaisten rasvojen käytön vaikutusta taikinaan. Opinnäytetyössä oli kaksi osiota. Ensimmäinen näistä on kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arviointi. Siinä vertailtiin kahta taikinaa, joista toisessa, taikinaassa a, on käytetty rasvaa a ja toisessa, taikinaassa b, rasvaa b. Vertailtiin, kumpi rasvoista sopii tuotteeseen paremmin. Tämä tehtiin tutkimalla, miten kummankin rasvan käyttö vaikuttaa lopputuotteeseen sekä sen tuotantoprosessiin.

Tutkimuksen toinen osa on vastaavan rasvan etsimisen osa. Osassa yritettiin löytää käytetylle rasvalle b vaihtoehtoista mahdollisimman samanlaista rasvaa vaihtoehtoista x, y ja z. Myös tässä vaiheessa kiinnitettiin huomiota niin tuotannon sujuvuuteen kuin lopputuotteiden ominaisuuksiinkin.

Tuotesalaisuuksien suojaamiseksi ei rasvojen nimiä tai niiden rasvatyyppejä ilmoiteta opinnäytetyössä. Tämän vuoksi rasvatyyppien teoriaan ei viitattu tutkimuksen johtopäätöksissä.

## 2 LEIVONTARASVAT

On tärkeää, että leipomotuotteissa käytetään tuotteille juuri oikeita rasvoja. Opinnäytetyön leivontarasvojen tarkastelussa tarkastellaan leipomoteollisuudessa yleisimpiä rasvoja.

Maatieteellinen sijainti ja maatalouskäytännöt ovat vaikuttaneet rasvojen käyttöön ruoanlaitossa. Esimerkiksi Pohjoismaissa ruoanlaitossa on suosittu muovailtavia rasvoja kuten voita, eteläisissä maissa ruoanlaittoon on käytetty öljyä kuten oliiviöljyä. Taloudellinen kasvu ja teknologinen kehitys ovat johtaneet rasvojen uusiin keksintöihin ja ratkaisuihin. Margariinit ja lyhenyrasvat kehitettiin voion rinnalle, ja näitä tuotteita voi kehittää juuri lopputuotteelle sopivaksi. Tämä tapahtuu esimerkiksi lisäämällä öljyä ja muokkaamalla rasvan kemiallista koostumusta juuri tarkoitukseen sopivaksi. (Rajah 2014, 39.)

Leipomoteollisuuden kasvava kehitys niin tuotevalikoiman kuin automatisoinninkin kannalta vaatii, että ainesosat kuten rasvat, käyttäytyvät tuotannon prosessissa ja lopputuotteessa juuri halutusti (Rajah 2014, 48).

### 2.1 Rasvan rooli leivonnassa

Hodge (1986) kuvaa rasvojen toimintaa leipomotuotteissa olevan lyhentämisteho (jolloin taikinasta tulee murea), voitelevuus, taikinän ilmastus, emulgoimisominaisuudet, läpäisemättömän kerroksen varmistus (lehtitaikinoissa), säilyvyysajan pidentäminen ja hyvän maun tarjoaminen (Rajah 2014, 49). Lyhentämisteholla tarkoitetaan ilmiötä leipomisessa, jolloin rasva ympäröi jauhopartikkeleita. Tällöin jauhossa oleva gluteiini on rasvakerroksen suojaamana ja taikinassa oleva vesi ei pääse tunkeutumaan jauhopartikkeleiden sisään kehittämään gluteiinia. Tällöin taikinän rakenteesta tulee murea ja vältytään taikinän sitkoisuudelta. (Rajah 2014, 50; Edwards 2007, 210–211.)

Väärän rasvan käyttö voi muuttaa tuotteen koostumusta sekä hankaloittaa tuotantoa. Erilaisten rasvojen suurimpina eroina ovat niiden olomuoto huoneenlämmössä ja muokattavuus (Gunstone 2008, 121). Myllyn Paras Oy Pakasteella on tärkeää myös se, että tuotteissa olevat rasvat käyttäytyvät halutusti myös pakastuksen jälkeen. Tämän vuoksi opinnäytetyön kokeellisessa osuudessa tarkastellaan raakataikinän ominaisuuksia ennen ja jälkeen pakastuksen.

### 2.2 Rasvan valinta

Rasvojen valinnassa tulee kiinnittää huomiota taikinän tuotannon mittakaavan valmistukseen ja siihen, mitä ominaisuuksia se tuo lopputuotteeseen. Taikinän tuotannossa tulisi olla käytössä mahdollisimman helppokäyttöinen rasva, jota on helppo annostella taikinaa valmistettaessa. Tämän lisäksi raa'an taikinän valmistusvaiheessa rasva ei saisi vaikuttaa taikinän rakenteeseen niin, että se vaikeuttaa tuotantoa. Näitä ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi taikinän liika tahmeus, jolloin se saattaa tuotannon mittakaavan valmistuksessa tarttua laitteistoon ja vaikeuttaa tuotantoa ja sen sujuvuutta.

Rasvan valinnassa tulee huomioida, mihin lopputuotteeseen se tulee. Rasvan tulisikin olla sellainen, joka soveltuu lopputuotteeseen haluttuihin ominaisuuksiin esimerkiksi rakenteeseen ja makuun. Lisäksi rasvojen valintaan vaikuttaa usein sen hinta ja alkuperä.

### 2.3 Tavallisimmat leivontarasvat ja niiden koostumukset

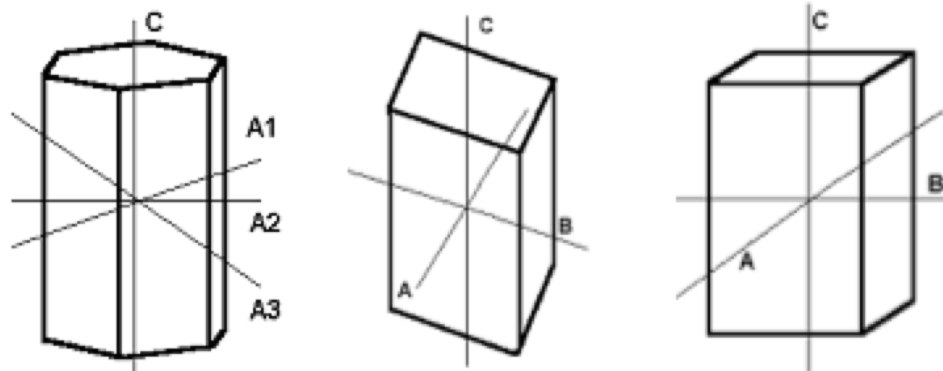
Leivontarasvoja on markkinoilla tarjolla useita erilaisia. Erilaisille leipomotuotteille on tuotteesta riippuen juuri sopivia rasvoja, jotka varmistavat tuotteelle halutut ominaisuudet. Eri rasvoja on käsitelty eri tavoin, jotta niiden kemiallinen koostumus muuttuu halutunlaiseksi. Näitä ominaisuuksia ovat muun muassa rasvojen kemiallinen rakenne- ja kidemuoto. Leivontarasvoja yhdistää niiden kemiallinen rakenne.

Varsinaiset rasvat eli triglyseridit koostuvat yhdestä glyserolimolekyylistä ja kolmesta rasvahappoketjusta. Rasvojen jäähtymisvaiheessa tapahtuva kiteytyminen on lopputuotteiden ominaisuuksien kannalta tärkeä vaihe. Kiteytymisvaihe määrittää kiteiden koon, rakenteen ja muodon. (Wennermark



ym. 2014, 12–13.) Yleisimmät kolme kiteytymismuotoa ovat englanninkielisiltä nimiltään alfa (a), beta prime (b') ja beta (b). Koska ei löydetty niille virallisia suomenkielisiä käännöksiä, suomennettiin ne itse tätä tutkimusta varten alfaksi, esimuotoiseksi beetaksi ja beetaksi. (Wennermark ym. 2014, 14.)

Alfa on kidemuodoltaan heksagoninen. Se muodostuu alhaisissa lämpötiloissa ja nopealla jäähtymistahdilla. Alfaksi kiteytynyt rasva on usein epävakaa ja voi muuttua esimuotoiseksi beetaksi. Beeta vaatii korkeimman sulatuslämpötilan ja on kidemuodoltaan trikliininen. Se on muodoista vakain, mutta hankala tehdä. Esimuotoinen beeta on muodoltaan rombinen. Sen kidemuoto saavutetaan, kun jäähdytys suoritetaan hitaasti ja lopetetaan korkeammassa lämpötilassa. (Wennermark ym. 2014, 14.) Kidemuodot esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Rasvojen kiteytymisvaiheen jälkeiset kidemuodot. Alfa-kidemuoto on heksagoninen (vasemmalla), beeta-kidemuoto on trikliininen (keskellä) ja esimuotoinen beeta-kidemuoto on rombinen (oikealla). (Turunen, M. Kidejärjestelmät. N.d. Viitattu 23.11.2016. <http://www.geologia.fi/index.php/2011-12-21-12-30-30/2011-12-21-12-4007/kidejaerjestelmaet>)

Leipomotuotteiden rasvat on käsitelty niin, että ne ovat esimuotoisen beetan (b') muodossa. Tässä esimuotoisen beetan kidemuodossa leipomotuotteiden rasvat pysyvät vakaana. Näitä rasvoja ovat muun muassa lyhennysrasvat, margariinit ja voit. (Wennermark ym. 2014, 151; Moran & Rajah 1994, 217.)

### 2.3.1 Lyhennysrasvat

Lyhennysrasvat ovat kasvirasvoja, jotka ovat kiinteitä huoneenlämmössä ja joihin ei ole lisätty vettä. Nykyään markkinoilla on kuitenkin myös pehmeämpiä, pumpattavia lyhennysrasvoja. (Wennermark ym. 2014, 152.)

Lyhennysrasvoilla saavutetaan leipomotuotteisiin muruinen, rapea ja lohkeileva rakenne ja niitä myydään monilla eri kovuusasteilla eri tarkoituksiin (Gunstone 2008, 122). Usein rasvoja kyllästetään ilmalla, mikä tapahtuu piikittämällä rasvojen sisään kaasua esimerkiksi ohuilla neuloilla. Tämä edistää kovien lyhennysrasvojen helppoa sekoittumista taikinoita tehdessä. (Wennermark ym. 2014, 152; ks. Myös Edwards 2007, 210–211.)

### 2.3.2 Margariinit

Margariinit muistuttavat monella tavoin lyhennysrasvoja. Esimerkiksi rasvojen raaka-aineet lyhennysrasvoissa ja margariineissa voivat olla hyvin samankaltaisia. Margariinit koostuvat pääasiallisesti kasvirasvasta, sillä niissä on alle 3 % maitoperäistä rasvaa. Erona lyhennysrasvoihin on se, että margariineihin lisätään vettä. Perinteinen lisätty vesimäärä margariineissa on noin 16–18 %, mutta kevytmargariineissa määrä voi nousta jopa yli 25 %:n. Korkea vesimäärä luo monia haasteita, sillä se edellyttää muutoksia prosessoinnin olosuhteissa ja luo mikrobiologisia ongelmia margariinissa. (Wennermark ym. 2014, 152.)

Margariini on tuote, joka on johdettu öljyistä. Se on prosessoitu ja käsitelty alusta alkaen, ja sen kemialliseen koostumukseen voidaan prosessoinnissa vaikuttaa. Tämä on hyödyllistä, sillä margariineja pystytään täten tuottamaan juuri tiettyyn tarkoitukseen. (Edwards 2007, 86.)

### 2.3.3 Voit

Voi on yleisin ja perinteisin leipomoteollisuudessa käytetty maitorasva. Voit, jotka ovat kristallisoituneet alhaisissa lämpötiloissa, ovat yleisiä ja erittäin toimivia rasvoja muun muassa lehtitaikinoissa ja kekseissä. (Edwards 2007, 112, 214.)

Voin koostumukseen vaikuttaa lehmän ruokavalio. Joissain osissa maailmaa tämä johtaa hieman erilaiseen voin koostumukseen kesällä (lehmät ovat ruokittu laitumella) ja talvella (lehmät ovat olleet sisäruokinnassa). Voissa haittana pidetään sen rasvaisuutta, voin sisältämiä tyydyttyneitä rasvahappoja ja kolesterolimäärää. (Gunstone 2008, 14.)

Vedettömiä voirasvoja voidaan nykyään prosessoida niin, että ne saavuttavat joko korkean tai alhaisen sulamispisteen. Tällaiset voituotteet ovat saaneet tiettyjä käyttötarkoituksia leipomoteollisuudessa kuten kovemmat voit lehtitaikinoissa ja kroissantteissa. (Gunstone 2008, 15.)

Vaikka voista voi poistaa vettä ja näin ollen sen sulamispistettä kontrolloida, ei sen kemiallista koostumusta pystytä muuttamaan juuri halutuksi kuten lyhennysrasvoja ja margariineja tehdessä. Varsinkin Euroopassa voit ovat haluttuja leivontarasvoja esimerkiksi lehtitaikinoihin. (Edwards 2007, 85, 210.) Useissa leipomotuotteissa haluttu ominaisuus ja myyntivaltti on voin maku (Moran & Rajah 1994, 223).

### 3 TYÖN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyössä on kaksi erillistä tutkimusta. Ensimmäisessä vaiheessa arvioitiin kahdella eri rasvalla (a ja b) valmistettuja taikinoita. Toisessa vaiheessa etsittiin rasvalle b vastaavaa rasvaa rasvoista x, y ja z. Tutkimukset toteutettiin empiirisenä tutkimuksena. Hyödynnettiin sekä laadullista että määrällistä tutkimusta. Käsinkleivonnassa ja tuotantomittakaavan koeajossa pyrittiin dokumentoimaan havaittavat asiat määrälliseen muotoon. Määrällisten tulosten dokumentointi pyrittiin saavuttamaan laatimalla seurattaville komponenteille excel-taulukot, joihin kirjattiin reaaliajassa tuloksia.

Määrällistä tutkimusta suoritettiin myös kirjaamalla aistinvaraisen raadin tulokset numeeriseen muotoon. Taikinoiden rakennetta ja väriä tutkittiin laboratoriossa, jossa saatiin myös määrällisiä tutkimustuloksia.

Laadullista tutkimusta suoritettiin reaaliajassa käsinkleivontojen ja koeajojen yhteydessä. Huomatuista eroista kirjoitettiin havainnot ylös ja pyrittiin ymmärtämään, mistä määrällisen tutkimuksen tulokset johtuivat. Laadullisten tutkimusten tuloksia pyrittiin selittämään teoriapohjalta.

#### 3.1 Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arviointi

Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arvioinnin vaiheessa arvioitiin kahdella eri rasvalla (a ja b) valmistettuja taikinoita. Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arvioinnin osiossa suoritettiin käsinkleivonta ja tuotantomittakaavan koeajo. Koeleivontojen suoritusvaiheet on esitetty kuvassa 2 (s. 6). Käsinkleivontaan sisältyi suoritusvaiheet 1–9 ja tuotannon mittakaavan koeajoon vaiheet 1–11. Tavoitteena oli selvittää taikinan a ja taikinan b erot tuotannossa sekä lopputuotteessa. Tulosten avulla määritettiin, kumpi rasvoista on parempi tähän pakastetaikinaan.

1. Raaka-aineiden punnitus
2. Sekoitus
  - sekoittumisen sujuvuus
  - rakenne
3. Taikinän aistinvarainen arviointi ennen pakastusta
  - Maku
  - Rakenne
  - Väri
4. Kaulinta
  - Rakenne
  - Punnitus
5. Pakastus
  - Sisälämpötilan mittaus
6. Sulatus
  - Sisälämpötilan mittaus
7. Sulaneen taikinän aistinvarainen arviointi
  - Maku
  - Rakenne
  - Suutuntuma
  - Väri
8. Leivonta
  - Keksit
  - Piirakat
  - Kokonaisen taikinän paisto
9. Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi
  - Keksit
    - Rakenne
    - Maku
    - Suutuntuma
    - Väri
  - Piirakat
    - Rakenne
    - Maku
    - Suutuntuma
    - Väri
  - Kokonaisen taikinän paisto
    - Uuninousu
    - Leviäminen
    - Rakenne
    - Väri
10. Laboratoriotutkimus
  - Rakenne
  - Väri
11. Asiatuntijaraadin aistinvarainen arviointi
  - Maku
  - Rakenne
  - Suutuntuma

**Kuva 2. Tutkimuksien suoritusvaiheet ja mitattavat tekijät. Kahdella eri rasvalla (a ja b) valmistettujen taikinoiden arvioinnin käsinleivonnassa suoritettiin vaiheet 1–9 ja koeajossa 1–11. Vastaavan rasvan etsimisen (rasvalle b rasvoista x, y ja z) vaiheessa suoritettiin vaiheet 1–11.**

### 3.2 Vastaavan rasvan etsiminen

Vastaavan rasvan etsimisen vaiheessa etsittiin rasvalle b vastaavaa rasvaa rasvoista x, y ja z. B-osiossa taikinat x, y ja z valmistetaan käsin. Tuotannon mittakaavan koeajoa ei suoritettu, sillä rasvamäärät eivät olleet tarpeeksi suuria. Vastaavan rasvan etsimisen vaiheessa suoritettiin suoritusvaiheet 1–11 (kuva 2). Rasvoista x, y ja z suoritettiin vain käsinleivonnat, sillä näytekoot kustakin rasvasta olivat liian pienet koeajoon. Tämän vuoksi kaikkia taikinoita verrattiin tuloksiin käsinleivotuista taikinoista b.

### 3.3 Käsinkleivonta

Käsinkleivonnassa saadaan hyvä peruskäsitys taikinoiden käyttäytymisestä. Taikinoiden leipominen käsin pyrkii selventämään, mitä voi odottaa tuotteen valmistukselta tuotannossa. Lisäksi kokeiden onnistuessa käsinkleivonta tukee tuotantomittakaavan koeajon tuloksia. Käsinkleivotuissa taikinoissa on korkeampi riski inhimillisille virheille. Tämä johtuu muun muassa siitä, että valmistusajat pitkittyvät helposti, taikinat valmistetaan eri välineistöllä kuin tuotannossa ja taikinan lopulliset määrät eivät ole samat.

### 3.4 Tuotantomittakaavan koeajo

Koeajossa valmistus oli lähes identtinen myyntiin tarkoitetun taikinan valmistuksen kanssa. Normaalisti valmistettaessa taikinaan lisätään kanttitaikinaa. Ainut ero koeajetussa tuotteessa myyntiin meneviin tuotteisiin oli, että koeajettuihin tuotteisiin ei lisätty kanttitaikinaa. Kanttitaikinalla tarkoitetaan tässä tapauksessa valmista taikinaa, joka jää taikinan muotoon leikattua yli. Tämä taikina lisätään kokonaistaikinaan, joka jälleen muotoillaan. Kanttitaikinan lisääminen muuttaa hieman taikinan koostumusta. Koeajossa päätettiin jättää kanttitaikina pois, sillä toisen taikinan valmistuksessa taikinamäärään ei ehtinyt tulla juuri tämän taikinan kanttia. Jotta näytteet valmistettaisiin mahdollisimman samanlaisiksi, jätettiin kantit pois taikinoista. Koeajo suoritettiin kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arvioinnin vaiheessa. Koeajo suoritettiin samana päivänä, jotta olosuhteet kuten tuotannon lämpötila, rasvojen lämpötilat ja ilmankosteus olivat samanlaiset molempia taikinoita valmistettaessa. Koeajo antoi todenmukaisen kuvan siitä, miten rasva a ja rasva b käyttäytyvät tuotannossa. Koeajossa kiinnitettiin huomiota kaikkiin esille tuleviin ongelmiin ja huomioihin, joihin ei välttämättä ole osattu varautua.

## 4 TUTKIMUSMENETELMÄT

### 4.1 Koeleivontojen vaiheet ja tehdyt mittaukset

Kahdella eri rasvalla valmistettua taikinaa ja vastaavan rasvan etsimisen vaiheessa noudatettiin samanlaisia tutkimuksen suoritusvaiheita. Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden käsinkleivonnassa suoritettiin kuvan 2 (s. 6) vaiheet 1–9 ja koeajossa vaiheet 1–11. Vastaavan rasvan etsimisen vaiheessa suoritettiin kuvan 2 (s. 6) vaiheet 1–11.

### 4.2 Raaka-aineiden punnitus

Taikinat a, b, x, y ja z ovat samanlaisia rasvoja lukuun ottamatta. Niiden valmistusresepti oli rasvojen eroavaisuuden vuoksi erilainen, sillä rasva b sisälsi vähemmän suolaa ja vettä. Lopputuote on ravintosisällöltään identtinen. Raaka-aineet punnittiin käsinkleivonnassa 0,1 gramman tarkkuudella. Taikinakoko oli käsinkleivonnassa 1/30 tuotannossa valmistettavasta taikinasta. Käsinkleivonnassa kaikki raaka-aineet punnittiin etukäteen. Tällä py-

rittiin minimoimaan punnitusvirheet ja lisäksi näin taikinän sekoitusvaiheissa pystyttiin keskittymään taikinän tutkimiseen.

Tuotannon mittakaavan koeajossa raaka-aineet punnittiin tuotannon normaalien käytäntöjen mukaan. Rasvoja säilytettiin samassa kylmiössä ennen leipomista, jotta rasvojen lämpötila ei vaikuttaisi sekoittumisen sujuvuuteen.

### 4.3 Sekoitus

Taikinän valmistuksessa on kolme sekoitusvaihetta. Ensimmäisessä sekoitusvaiheessa taikinää sekoitettiin 6 minuuttia, toisessa 6 minuuttia ja kolmannessa 5 minuuttia. Rasvoja säilytettiin samassa kylmiössä ennen leipomista, jotta rasvojen lämpötila ei vaikuttaisi sekoittumisen sujuvuuteen ja rakenteeseen. Taikinasta otettiin minuutin välein myös kuva. Käsinkleivonnassa käytettiin huomattavasti pienempää sekoittajaa kuin koeajossa. Jokaiseen sekoitusvaiheeseen lisättiin uusia raaka-aineita reseptin mukaan.

#### 4.3.1 Sekoittumisen sujuvuus

Sekoittumisen sujuvuudelle annettiin arvosana 1–5 (1 = sekoittunut huonosti, 5 = täysin sekoittunut). Sekoitusvaiheessa pysäytettiin sekoittaja minuutin välein, tunnusteltiin taikinän tasaisuutta käsin ja annettiin taikinalle arvosana 1–5. Käsinkleivonnan sekoittumisen sujuvuus peilaa sitä, mitä voidaan odottaa tuotannon mittakaavan taikinän sekoittumisen sujuvuudelta. Arvosanassa huomioitiin, kuinka tasaiselta taikina näytti ja tuntui sekä olivatko raaka-aineet sekoittuneet keskenään. Oletettiin, että kahden taikinän välisissä sekoittuvuuksissa voi olla eroja. Tämän lisäksi kirjattiin ylös havaintoja siitä, miten taikina on sekoittunut ja mitä huomioita on esimerkiksi taikinän rakenteesta.

#### 4.3.2 Rakenne

Minuutin välein taikinän rakennetta tunnusteltiin käsin. Koeajon aikana otettiin myös näytepaloja taikinoiden rakenteesta, kun käsinkleivonnoissa oli havaittu rakenteellisia eroavaisuuksia. Oletettiin, että rakenne käsinkleivotussa taikinassa käyttäytyy samoin kuin tuotannon mittakaavan taikina.

### 4.4 Taikinoiden aistinvarainen arviointi ennen pakastusta

Kahdella eri rasvalla (a ja b) valmistettujen taikinoiden arvioinnin aistinvaraisessa arvioinnissa tutkittiin käsinkleivonnan ja koeajon taikinoita. Tekijän yksin suorittamassa aistinvaraisessa arvioinnissa ennen pakastusta tutkittiin sekä käsinkleivonnan että koeajon tuotteita. Valmistunutta taikinän makua, rakennetta, suutuntumaa ja väriä tutkittiin ja kirjoitettiin ylös huomioituja asioita. Vastaavan rasvan etsimisen vaiheessa tutkimus suoritettiin käsinkleivotuista taikinoista. Opinnäytetyön tekijä suoritti valmiista raakataikinoista aistinvaraisen arvioinnin heti valmistuksen jälkeen.

### 4.4.1 Maku

Valmiiden raakataikinoiden makua arvioitiin heti valmistuksen jälkeen. Mielipiteitä mausta saatiin myös muilta laadunvalvojilta. Kiinnitettiin huomioita maun eroihin ja ominaisuuksiin. Ominaisuudet, joita mausta pyrittiin huomioimaan, olivat esimerkiksi maun vahvuus, makeus ja suolaisuus.

### 4.4.2 Rakenne

Valmiita raakataikinoita vaivattiin, muokattiin ja niiden rakenteita tutkittiin ja vertailtiin. Kiinnitettiin huomiota siihen, miten taikina pysyi koossa sekä kuinka löysää ja ilmavaa taikina oli.

### 4.4.3 Suutuntuma

Suutuntumalla tarkoitetaan kaikkea, mitä rakenteessa huomattiin maistellessa taikinaa. Kiinnitettiin huomiota muun muassa tahmeuteen, kosteuteen ja rakeisuuteen.

### 4.4.4 Väri

Arvioitiin taikinoiden väriä, värieroja, värin tasaisuutta ja värin miellyttävyyttä.

### 4.5 Kaulinta

Taikinan varsinaisen valmistuksen jälkeen se kaulittiin n. 1,8 cm:n paksuiseksi ja muotoiltiin muotilla. Koeajossa linjan kaulin ja muotti kaulii ja muotoilee taikinan. Taikinoiden kulkua sekoituksen jälkeen seurattiin linjalla. Kiinnitettiin huomioita mahdollisiin eroavaisuuksiin. Linjalla seurattiin, kuinka taikina muovautui. Taikina kulkeutui linjalla yhden tasoittajan läpi, jonka jälkeen muotti muotoili taikinan. Kiinnitettiin huomiota taikinan koivuuteen, halkeiluun, tarttuvuuteen ja muihin mahdollisesti esille tuleviin asioihin.

Kauliminen tapahtui käsinleivonnassa koneella ja käsin, jotta havaittiin kaikki erot taikinoiden välillä. Taikinat myös punnittiin kaulinnan yhteydessä, jotta jokaisessa yksittäispakatussa taikinassa oli saman verran taikinaa. Tämä varmisti aistinvaraisessa tutkimuksessa mahdollisimman tasaisen laadun.

### 4.6 Pakastus

Koska kyseessä on pakastetaikina, taikinat pakastettiin ennen niiden valmistusta kekseiksi ja piirakoiksi. Taikinoiden jäätymisaikoja vertailtiin asettamalla ne samaan aikaan samaan pakkaseen jäätymään ja mittaamalla niiden sisälämpötilaa kymmenen minuutin välein vähintään niin kauan, että ne

saavuttivat  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , joka on minimilämpötila tuotteille pakkaamossa. Lisäksi kirjattiin pakastuslämpötila. Taikinoiden pakastus suoritettiin kolme kertaa, mutta tuloksiin ilmoitettiin pakastuksen tulokset, joissa oli suurimmat erot. Pakastuksen tuloksista ei ilmoitettu keskiarvoa, sillä pakkasen lämpötila ja pakastusajat vaihtelivat.

### 4.7 Sulatus

Taikinoiden sulamisaikoja vertailtiin sulattamalla ne huoneenlämmössä samaan aikaan. Taikinoita sulatettiin tunnin ajan. Sulaessa niistä mitattiin sisälämpötiloja kymmenen minuutin välein. Taikinoiden sulatus suoritettiin kolme kertaa, mutta tuloksiin ilmoitettiin sulatuksen tulokset, joissa oli suurimmat erot. Sulatuksen tuloksista ei ilmoitettu keskiarvoa, sillä huoneenlämmön lämpötila vaihteli.

### 4.8 Sulaneen taikinan aistinvarainen arviointi

Tässä vaiheessa verrattiin sulamisen jälkeisiä taikinoita huomioihin, joita taikinoista oltiin tehty ennen pakastusta. Kiinnitettiin huomiota, oliko pakastus muuttanut taikinan makua, rakennetta, suutuntumaa tai väriä (ks. luvut 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3 & 4.4.4, s. 9).

### 4.9 Leivonta

Kaikki leivonnassa valmistetut tuotteet (keksit, piirakat ja kokonaiset taikinat) valmistettiin sekä samaan aikaan uunissa että samalla pellillä, jotta ne kypsyisivät mahdollisimman tasaisesti. Tarkoituksena oli valmistaa taikinat muotoon, josta oli helppo havaita erot ja valmistaa ne kuten kuluttaja valmistaisi.

#### 4.9.1 Keksit

Keksejä valmistettaessa kaulittiin taikinoita sekä käsin että koneella. Kaikki keksit kaulittiin 0,4 cm paksuuteen. Kiinnitettiin valmistusvaiheessa huomioita mahdolliseen repeilyyn, pehmeyteen ja koostumuseroihin. Keksien kypsymistä tarkkailtiin.

#### 4.9.2 Piirakat

Piirakat ovat kaikista todennäköisin tuote, mitä raakataikinasta valmistetaan. Valmistettiin piirakoita, joiden täytteet olivat samanlaiset ja joissa oli täysin sama määrä pohjataikinaa. Piirakan valmistusvaiheessa sekä taikina että täyte punnittiin, jotta ne olisivat mahdollisimman samanlaisia. Piirakkaa valmistettaessa huomioitiin, kuinka helppoa se oli levittää piirakkavuokaan.



#### 4.9.3 Kokonaisten taikinoiden paisto

Kokonaisia taikinakiekkoja laitettiin myös itseksensä uuniin. Niiden halkaisijat ja korkeus mitattiin raakana.

#### 4.10 Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi

Kypsistä tuotteista tutkittiin niiden makua, rakennetta, suutuntumaa ja käyttäytymistä.

##### 4.10.1 Keksit

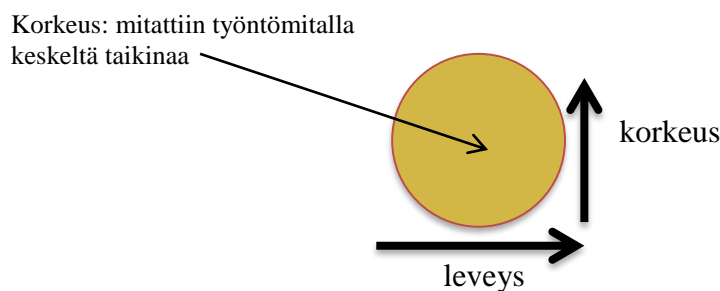
Kekseistä tutkittiin erityisesti taikinan rakennetta, kuten sen mureutta, lohkeilua ja kohoamista. Keksejä myös maisteltiin, jolloin kiinnitettiin huomioita maun vahvuuteen, miellyttävyyteen ja eroavaisuuksiin. Maistelun yhteydessä kiinnitettiin huomiota kekseiden suutuntumaan. Tällöin huomioitiin maistellessa kaikki rakenteelliset huomiot kekseistä, kuten niiden ilmavuus tai taikinan tahmeus. Lisäksi taikinoiden väriä vertailtiin.

##### 4.10.2 Piirakat

Valmiista piirakasta tutkittiin, kuinka se tarttui piirakkavuokaan, kiinnitettiin huomiota, kuinka se kohosi ja vertailtiin väriä. Lisäksi piirakasta tutkittiin sen makua, rakennetta ja suutuntumaa. Rakenteessa kiinnitettiin huomiota etenkin taikinan ilmavuuteen ja mureuteen. Taikinan ilmavuutta tutkittiin vertailemalla pohjassa näkyvien ilmakuplien määrää. Mureutta tutkittiin aistinvaraisesti maistelemalla sekä lohkaisemalla taikinaa. Suutuntumaa tutkittiin maistelemalla taikinoita. Kiinnitettiin huomiota taikinan tahmeuteen ja koostumukseen suussa. Tutkimuksen aikana otettiin piirakoiden pohjien eroista kuvia, jotta havaittiin taikinan ilman sitomisen eroja.

##### 4.10.3 Kokonaiset taikinat

Kokonaisten taikinoiden halkaisijat ja korkeudet mitattiin kypsennyksen jälkeen (kuva 3). Mittoja vertailtiin saman taikinan mittoihin raakana. Mitattiin yhdestä taikinasta kaksi halkaisijaa, kummatkin samasta kohdasta ennen kypsennystä ja kypsennyksen jälkeen. Kokonaisista kypsistä taikinoista tutkittiin myös piirakan rakennetta.



Kuva 3. Piirakkakiekon mittauspisteet ennen ja jälkeen kypsennyksen.

### 4.11 Rakennemittaus

Rakennemittauksen vaihe oli hyödyllinen, jotta pystyttiin muuttamaan havaitut ominaisuudet mitattavaan muotoon. Kaikkia tuotannon mittakaavan koeajettuja kahdella eri rasvalla leivottuja taikinoita ja vastaavan rasvan etsimisen käsinleivottuja taikinoita tutkittiin Hämeen ammattikorkeakoulun elintarvikelaboratoriossa rakennemittauslaitteella TA–XT2i (Stable Micro Systems, Iso-Britannia). Rakenne mitattiin kahdella eri rasvalla leivottujen taikinoiden vertailun osiossa tuotannon mittakaavan koeajon taikinoista. Vastaavan rasvan etsimisen osion taikinoista rakennetta mitattiin käsinleivotuista taikinoista.

Taikinoista valmistettiin keksejä ja piirakoita koetta edeltävänä iltana seurausten leivonnan käytäntöjä (ks. luvut 4.9.1, 4.9.2 ja 4.9.3, s. 10–11). Rakennemittarilla mitattiin piirakoiden ja keksien lohkeamiseen vaadittavaa voimaa.

Rakennemittari kalibroitiin ennen lohkeamisen tutkimista. Mittaripään voima-asetukseksi asetettiin 25 g:n voima (asetukset englanniksi, force) sekä kekseille että piirakoille. Asetuksiin asetettiin myös leikkausmatka (distance), joka oli rakennemittarin mittauspään kulkema leikkausmatka. Haluttiin, että mittauspää halkaisi tuotteet, jolloin saatiin tulokseksi halkaisuun käytetty voima kullekin keksille ja piirakalle. Kekseille mittauspituus asetettiin 5 mm ja piirakoille 20 mm. TA–XT2i-mittarissa käytettiin mittauspäänä tasapäistä veitsipäätä (knife blade) ja alustana terän pidikealustaa (blade holder), jonka veitsipää läpäisi. Mittauksessa veitsipää halkaisee näytetuotteen, jonka aikana rakennemittari piirtää siihen yhdistettyyn tietokoneeseen kaavan käytetystä voimasta (kg).

### 4.12 Asiantuntijaraadin aistinvarainen arviointi

Aistinvarainen arviointi täydensi tutkimuksia taikinoista. Tutkimukseen haluttiin saada laajempi mielipide ja tulos siitä, mitkä kypsien tuotteiden maku- ja rakenne-erot olivat muiden asiantuntijoiden mielestä. Raati koostui noin 13–16 Myllyn Paras Oy:n työntekijästä.

Asiantuntijaraadin aistinvarainen arviointi jaettiin kahteen osioon. Ensimmäisessä aistinvaraisessa arvioinnissa arvioitiin tuotannon mittakaavan koeajon kahdella eri rasvalla a ja b valmistettuja taikinoita. Tämä aistinvarainen osuus suoritettiin kolmitestinä. Toisessa aistinvaraisessa arvioinnissa etsittiin vastaavaa rasvaa verrokkirasvalle b rasvoista x, y ja z. Tämä aistinvarainen osuus suoritettiin monivertailutestinä.

Aistinvaraisen arvioinnin osiot suoritettiin samalla arviointikerralla. Aistinvarainen arviointi suoritettiin kahdessa paikassa. Kummatkin paikat olivat rauhallisia ja raatilaisille mahdollisimman aistiärsykkeettömiä alueita arvioida tuotteita. Raatilaisilla oli toisiinsa välimatkaa, jotta he saivat suorittaa rauhassa aistinvaraista arviointia. Jokaiselle annettiin vettä ja tuorekurkunkpalasia, joita arvioija sai käyttää arvioinnin aikana.

Aistinvaraisia arviointilomakkeita oli kahdenlaisia. Vierekkäin istuville ihmisille annettiin erilaiset arviointilomakkeet (liite 1), jotta vierustoverin vastausten mahdollinen näkeminen ei vaikuttaisi omiin vastauksiin. Aistinvaraisen arvioinnin alussa raatilaisille kerrottiin, miten arvioinnissa tulisi toimia. Tämän lisäksi kaikki ohjeet lukivat aistinvaraisen arvioinnin lomakkeessa. Näytteenä raadin arvioijille annettiin siivu taikinasta valmistettua piirakkaa ja samasta taikinasta valmistettu keksi. Näytekoko oli normaalia isompi, sillä tahdottiin varmistaa, että raatilaiset pystyivät tarkastelemaan maun lisäksi myös näytteiden rakennetta kunnolla. Halutessaan raatilainen sai pyydettyä lisää tiettyä näytettä. Piirakat valmistettiin yksinkertaisella reseptillä, sillä leipomotuotteiden aistinvaraisessa arvioinnissa on tärkeää valmistaa tuotteet mahdollisimman yksinkertaisesti ylimääräisten aistiärsykkeiden vähentämiseksi (Resurreccion 1998, 58).

### 4.12.1 Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arviointi

Kolmitestiä käytetään tilanteissa, jolloin halutaan tutkia, vaikuttaako esimerkiksi yhden raaka-aineen muutos lopputuotteeseen niin, että ero huomataan (Tuorila, Parkkinen & Tolonen 2008, 78). Kolmitestissä on kolme erillistä näytettä, joista kaksi ovat keskenään samanlaiset ja yksi on eroava. Kolmitestin suorittajan tehtävänä oli erottaa eroava näyte. (Carpenter, Lyon & Hasdell 2000, 43). Asiantuntijaraatilaista pyydettiin myös kertomaan sanallisesti, mitä eroavaisuuksia he huomasivat maussa, rakenteessa ja suutuntumassa eroavassa näytteessä.

Kolmitestin tulosten tilastollinen merkitys tarkistetaan kolmitestin binomijakaumaan perustuvasta tilastotaulukosta (liite 2). Tilastotaulukosta voidaan päätellä tulosten merkitsevyys (Tuorila ym. 2008, 79). Taulukossa ilmoitetaan merkitsevyysasteikolla, onko tulos  $p < 0,05$  (melkein merkitsevä),  $p < 0,01$  (merkitsevä) tai  $p < 0,001$  erittäin merkitsevä (Tuorila & Appelbye 2008, 90).

Arviointi suoritettiin rauhallisessa paikassa, jossa oli mahdollisimman vähän aistiärsykeitä, jolloin aistinvaraisten arviointien todennäköisyys onnistua kasvaa. Tilan oli sellainen, että raadin arvioijat eivät voineet vaikuttaa toisiinsa. (Lawless & Heymann 1999, 85–87). Seitsemällä henkilöllä oli yksi kappale taikinana a näytettä ja kaksi kappaletta taikinana b näytettä järjestyksessä YXX. Kuudella henkilöllä oli kaksi kappaletta taikinana a näytettä ja yksi kappale taikinana b näytettä järjestyksessä XXY. Kaikki näytteet oli nimetty kolmen satunnaisen numeron avulla.

### 4.12.2 Vastaavan rasvan etsiminen

Vastaavan rasvan etsimisen osiossa hyödynnettiin monivertailutestiä. Monivertailutestissä arvioijat saivat vertailunäytteen, tässä tapauksessa taikinasta b valmistetun näytteen, johon verrattiin useita muita näytteitä (taikinasta x, y ja z valmistettuja näytteitä). Raatilainen antoi pistearvion kysytyistä ominaisuuksista annetulla asteikolla. Jokaisesta näytteestä laskettiin pisteiden keskiarvot ja mediaani. (Tuorila & Appelbye 2008, 86; Tuorila ym. 2008, 83.)

Vastaavan rasvan etsimisen osion aistinvaraisen arvioinnin raadille annetussa aistinvaraisessa arviointilomakkeessa (liite 1) oli jokaiselle näytteiden vertausosiolle tarkennettu osio, jossa kysyttiin eroavaisuuksia aistien eri osa-alueilla. Niiden tarkoitus oli olla arvioijille suuntaa-antavaa. Lisäksi haluttiin tarkemmat arvioinnit siitä, olivatko aistinvaraiset erot maun, rakenteen vai suutuntuman osa-alueilla. Arvioijia pyydettiin antamaan maun, rakenteen, suutuntuman eroista ja halutessaan myös ”jokin muu” arvosana asteikolla 0–9 (0 = kuten vertailunäyte, 9 = poikkeaa voimakkaasti vertailunäytteestä). Lisäksi eroja jokaisessa ominaisuudessa pyydettiin kuvailemaan, jos niitä oli löydetty.

Eroavaisuuksien annetuista numeerisista tuloksista laskettiin myös mediaani, sillä se soveltuu parhaiten järjestysasteikon muuttujille. Mediaania käytettäessä ei yksi huomattavasti eroava tulos muuta tulosta merkittävästi, kuten keskiarvoa käytettäessä. (Holopainen & Pulkkinen 2015, 79–80). Ihmisten tulkinnat asteikosta ovat usein eroavia, jolloin kahden ihmisen tulkitsemat samanlaiset erot voidaan mahdollisesti ilmoittaa kahdella hyvin erilaisellaakin numerolla.

## 5 KAHDELLA ERI RASVALLA VALMISTETTUJEN TAIKINOIDEN ARVIOINNIN TULOKSET, KÄSINLEIVONTA

Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arvioinnissa arvioitiin kahdella eri rasvalla a ja b käsinleivottuja taikinoita. Taikinanvalmistusta ja ominaisuuksia vertailtiin keskenään.

### 5.1 Sekoitus

Sekoittumisessa tarkkailtiin eroja taikinan a ja b sekoittumisen sujuvuudessa ja rakenteessa.

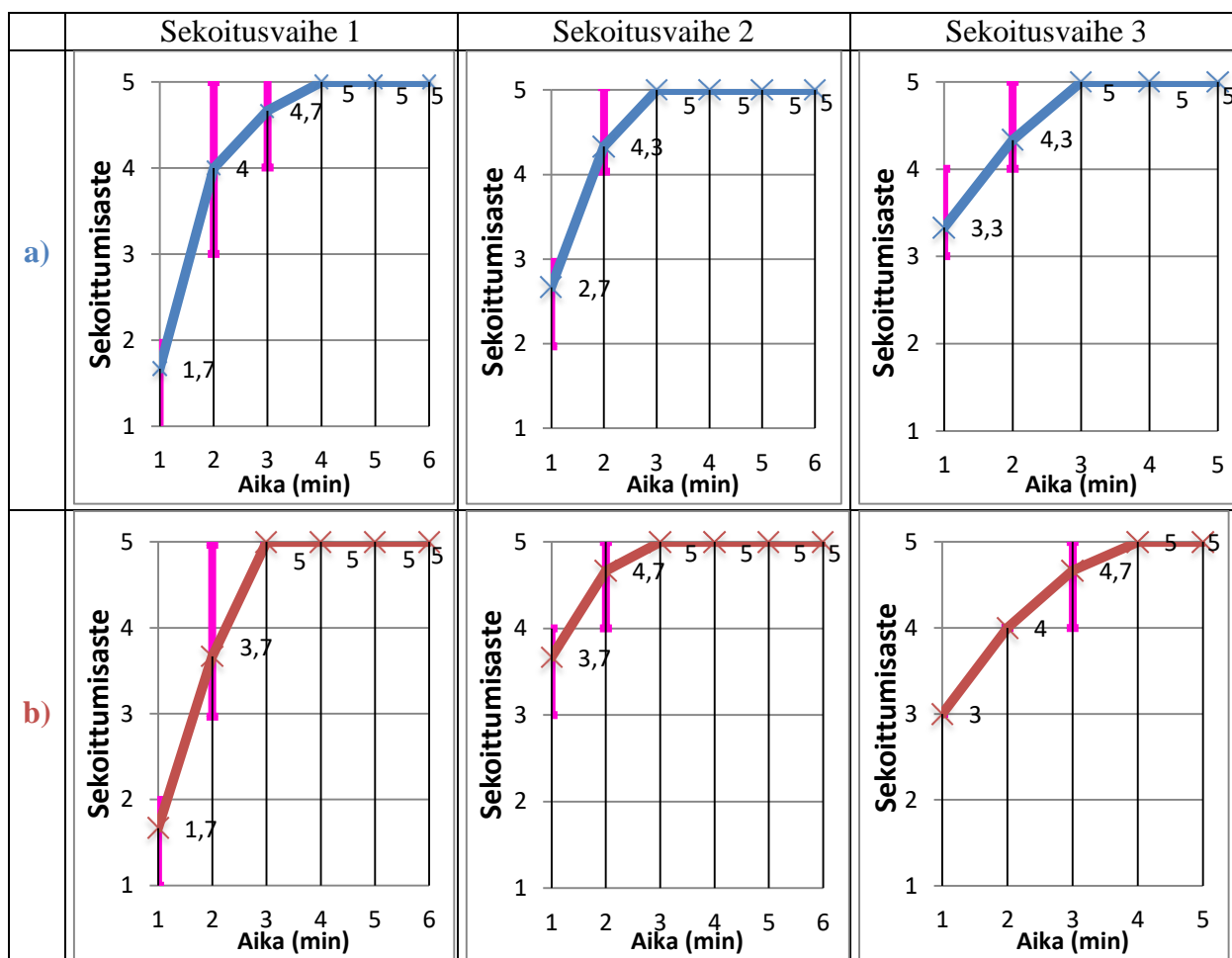
#### 5.1.1 Sekoittumisen sujuvuus

Sekä rasvaa a sisältävä taikina a että rasvaa b sisältävä taikina b sekoittuivat samalla tavoin (kuvio 1, s. 15). Ensimmäisen sekoitusvaiheen ensimmäisen sekoitusminuutin jälkeen erilliset raaka-aineet eivät olleet vielä sekoittuneet toisiinsa hyvin, mutta jo ensimmäisen sekoitusvaiheen toisen minuutin jälkeen taikinaseos a ja b olivat tasaista massaa.

Toisessa sekoitusvaiheessa taikinaan lisättiin muiden raaka-aineiden lisäksi kananmunamassaa. Sekoittumisen erona oli muun muassa se, että taikina a ei ensimmäisen sekoitusminuutin jälkeen ollut vielä sekoittunut nesteeseen täysin, vaan näytti ja tuntui märältä. Havaittavissa oli paljon nestettä taikinaseoksen pinnalla. Taikinassa b tätä ei havaittu.

Viimeisessä sekoitusvaiheessa sekoitettiin taikinaa 5 minuuttia. Kolmannen sekoitusvaiheen ensimmäisen sekoitusminuutin jälkeen taikina a oli hieman paremmin sekoittunut kuin taikina b. Rasvan b taikinassa b raaka-aineet

erottuivat vielä helposti toisistaan ja siinä oli paljon irrallista jauhoa sekä muruista taikinaa. Toisen sekoitusminuutin kohdalla eroa taikinoista ei enää huomannut.



Kuvio 1. Käsileivonnassa kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden sekoittuminen. Rasva a) sininen, rasva b) punainen. Sekoittumisaste 1 (huonosti sekoittunut) – 5 (täysin sekoittunut). Sekoitus oli kolmivaiheinen ja raaka-aineita lisättiin ennen jokaista vaihetta. Kukin kuvaaja esittää kolmen samanlaisen taikinan sekoittumisen sujuvuuden keskiarvon (sininen ja punainen viiva) ja hajonnan (pinkki viiva).

### 5.1.2 Rakenne

Ensimmäisen sekoitusvaiheen jälkeen käsin tunnusteltuna massat olivat saman tuntuista ja havaittavissa ei ollut rasvapaakkuja.

Toisen sekoitusvaiheen lopussa kummatkin taikinat olivat hyvin sekoittuneet, mutta taikinoiden rakenteessa oli suuria eroja. Taikina a oli latteaa ja painunut sekoittajan pohjalle (kuva 4, s. 16). Taikina b oli erittäin kuohkeaa, ryhdikästä ja se piti muotonsa (kuva 5, s. 16). Käsin koskettaessa taikinasta b pystyi näkemään ilmakuplia, jotka olivat jääneet taikinaan. Taikinassa a vastaavaa rakennetta ei ollut.



Kuva 4. Käsileivottu taikina a toisen sekoitusvaiheen jälkeen. Kuva otettu ilman salamaa. (Kuva: Ylipoti)



Kuva 5. Käsileivottu taikina b toisen sekoitusvaiheen jälkeen. Kuva otettu salamalla. (Kuva: Ylipoti)

Kummatkin taikinat sekoittuivat viimeisessä sekoitusvaiheessa yhtenäisiksi palloiksi, jotka sekoittuivat pitkin sekoittimen seinämiä isona taikinapallona. Kummatkin taikinapallot eivät tarttuneet pahasti sekoittimeen, vaan irtosivat siitä helposti.

## 5.2 Taikinoiden aistinvarainen arviointi ennen pakastusta

Taikinoista a ja b tutkittiin eroja maussa, rakenteessa ja värissä. Erot esitettiin taulukossa 1.

**Taulukko 1. Käsinkleivottujen taikinoiden a ja b aistinvaraisen arvioinnin tulokset ennen pakastusta.**

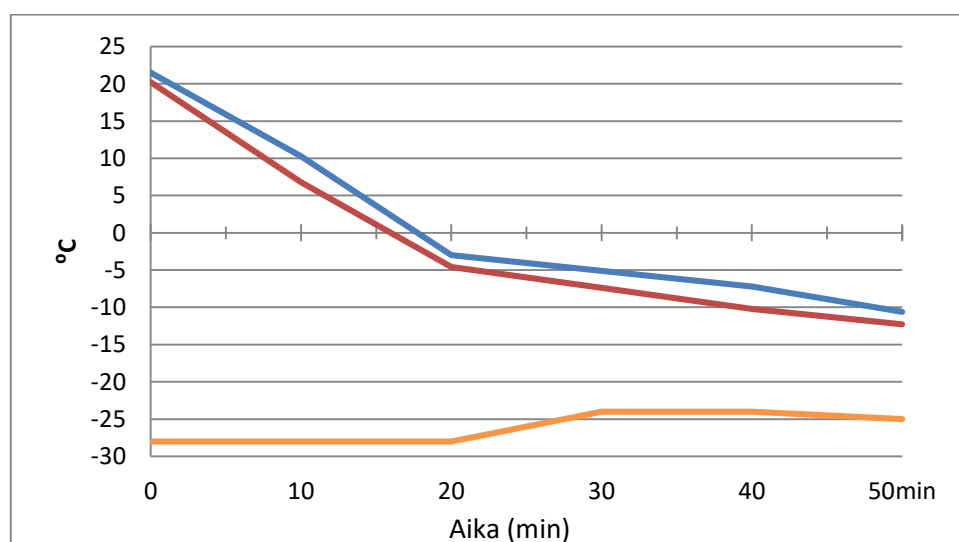
Maku	Maussa ei huomattu eroja taikinan a ja b välillä leipomisen jälkeen. Maut olivat miellyttäviä.
Rakenne	Taikinoita tunnustellessa lopullisista taikinoista löytyi eroa. Rasvaa a sisältämää taikinaa a käsitellessä ja puristellessa taikina murustui helpommin kuin rasvaa b sisältämää taikina b. Rasvaa b sisältämää taikina b pysyi paremmin koossa ja oli helpommin muokattavaa.
Väri	Kummatkin taikinat olivat vaalean kellertäviä ja miellyttävän värisiä. Värisä ei huomattu eroa.

## 5.3 Kaulina

Käsin kaulittaessa havaittiin, että taikina a repeili enemmän kuin taikina b. Kaulittaessa havaittiin, että taikinaa b oli helpompi muovailta ja se ei repeilyt. Myös koneella kaulittaessa huomattiin, että taikina a repeili enemmän.

## 5.4 Pakastus

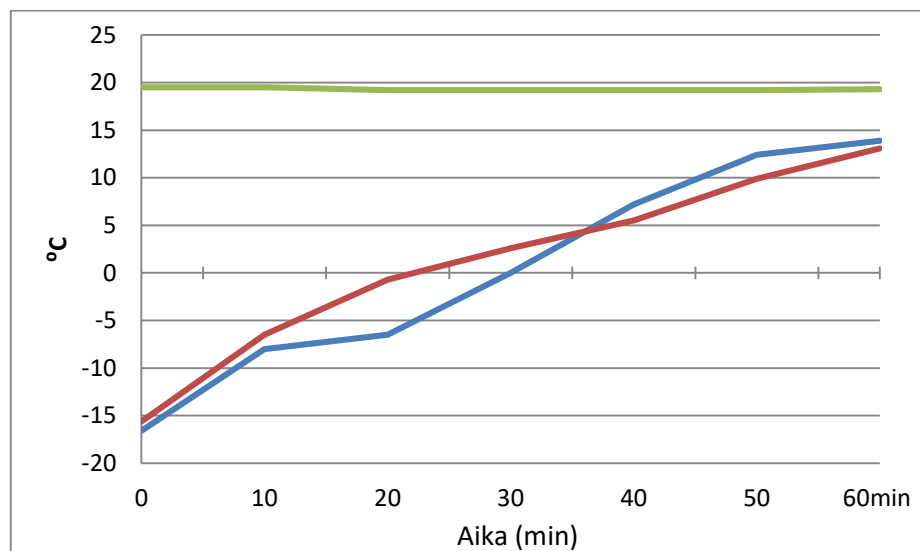
Taikinoiden sisälämpötiloja mitattiin taikinoiden pakastuessa kymmenen minuutin välein (kuvio 2). Taikinan a lämpötila laski  $-31,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Taikinan b lämpötila laski  $-32,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jäätymismäärän erotukseksi tuli vain  $1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Taikinoiden pakastumisessa ei käsinkleivotuissa taikinoissa ollut huomattavaa eroa.



**Kuvio 2. Käsinkleivonnassa kahdella eri rasvalla a ja b valmistettujen taikinoiden a ja b sisälämpötilat pakastuksen aikana. Taikina a on merkitty sinisellä ja taikina b punaisella viivalla. Pakastimen lämpötila on merkitty oranssilla. Jäätymistä on mitattu 50 minuutin ajan. Taikinoiden sisälämpötilojen mittausta suoritettiin kolme kertaa. Tässä kuvassa on esitetty sen pakastuskerran tulokset, jolloin lämpötilaerot olivat suurimmat.**

## 5.5 Sulatus

Taikinoiden sisälämpötiloja mitattiin taikinoiden sulaessa kymmenen minuutin välein (kuvio 3). Taikinoiden sulamisnopeudessa ei havaittu suuria eroja. Taikina a sulii hieman nopeammin. Taikinan a lämpötila nousi tunnin aikana 30,5 °C. Taikina, b lämpötila nousi tunnin 28,7 °C. Sulamisen erotukseksi tuli 1,8 °C. Taikinan a hieman nopeampi sulaminen havaittiin jokaisesta kolmesta suoritetusta sulattamisesta.



Kuvio 3. Käsileivonnassa kahdella eri rasvalla a ja b valmistettujen taikinoiden a ja b sisälämpötilat sulamisen aikana. Taikina a on merkitty sinisellä ja taikina b punaisella viivalla. Huoneenlämpö on merkitty vihreällä. Sulamista on mitattu 60 minuutin ajan. Taikinoiden sisälämpötilojen mittaus suoritettiin kolme kertaa. Tässä kuvassa on esitetty sen sulatuskerran tulokset, jolloin lämpötilaerot olivat suurimmat.

## 5.6 Sulaneen taikinan aistinvarainen arviointi

Sulaneet taikinat a ja b olivat ominaisuuksiltaan vastaavat kuin taikinat ennen pakastusta. Aistinvaraisessa arvioinnissa ei huomattu eroa maussa tai värisä. Rakenteeltaan taikinat olivat samanlaisia kuin ennen pakastusta.

## 5.7 Leivonta

Leivonnassa tarkasteltiin mitä eroja taikinassa a ja b oli keksien ja piirakoiden valmistuksessa (taulukko 2).

Taulukko 2. Käsileivottujen taikinoiden a ja b keksien ja piirakoiden valmistuksen tulokset.

Keksit	Keksejä valmistettaessa havaittiin, että taikina a repeili enemmän sekä koneella kaulittaessa että käsin kaulittaessa. Ero oli kuitenkin pieni ja taikinan a halkeilu oli vähäistä.
Piirakat	Piirakkapohjia valmistettaessa havaittiin, että taikina a repeili enemmän paineltaessa piirakkavuokaan. Ero oli kuitenkin pieni ja taikinan a halkeilu oli vähäistä.



## 5.8 Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi

Kypsien tuotteiden aistinvaraisessa arvioinnissa tarkasteltiin mitä eroja taikinassa a ja b oli keksien ja piirakoiden (taulukko 3) maussa, rakenteessa ja suutuntumassa. Lisäksi tarkasteltiin uunissa kokonaisten taikinakiekkojen mittojen muuttumista raa'asta kypsään.

**Taulukko 3. Käsinkleivottujen taikinoiden a ja b keksien ja piirakoiden aistinvaraisen arvioinnin tulokset kekseistä ja piirakoista.**

Keksit	Taikinasta a ja b valmistetut keksit maistuivat samalta. Lusikalla halkaistaessa taikinasta a valmistetut keksit tuntuivat kovemmilta. Sama havaittiin myös käsin halkaistessa. Suutuntumassa ei huomattu eroa.
Piirakat	Taikinasta b valmistetut piirakat lohkesivat helpommin lusikalla painaessa. Taikinasta a valmistettujen piirakoiden lusikalla halkaisemiseen täytyi käyttää enemmän voimaa. Kummatkin piirakat irtosivat helposti vuoasta.

## 6 KAHDELLA ERI RASVALLA VALMISTETTUJEN TAIKINOIDEN ARVIOINNIN TULOKSET, TUOTANNON MITTAKAAVAN KOEAJO

Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden tuotannon mittakaavan koeajossa valmistettiin kolmekymmentä kertaa suurempi taikina kuin valmistettiin käsinkleivonnassa. Lisäksi tuotantomittakaavan koeajossa käytettiin koneistoa, jota käytetään myyntiin meneville tuotteille. Tuotannon mittakaavan koeajo näyttääkin esimerkiksi ilmenevät ongelmat realistisemmin.

### 6.1 Sekoitus

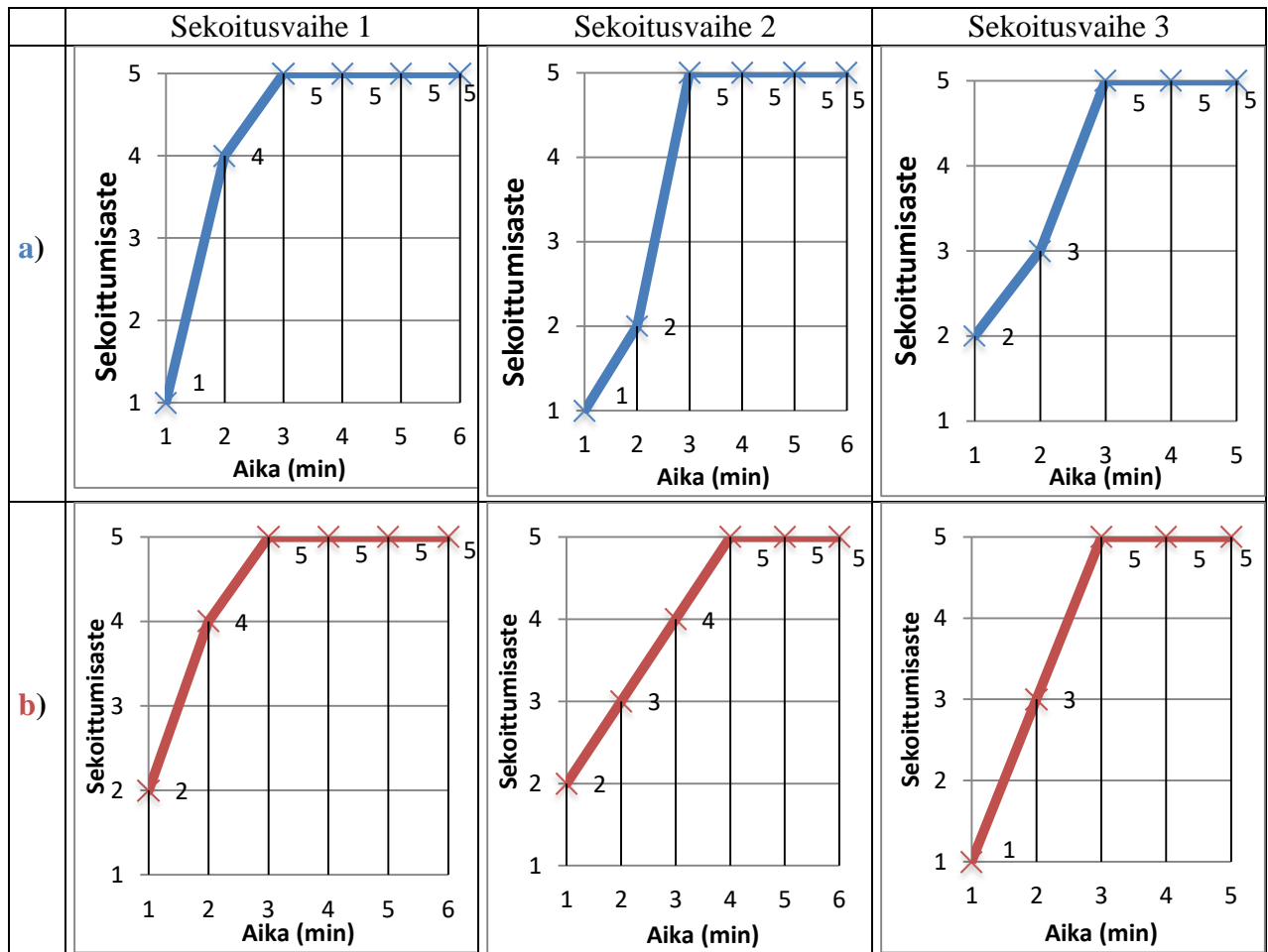
Sekoittumisessa tarkkailtiin eroja taikinan a ja b sekoittumisen sujuvuudessa ja rakenteessa.

#### 6.1.1 Sekoittumisen sujuvuus

Tuotannossa ensimmäisten sekoitusten välillä ei ollut suurta eroa (kuvio 4, s. 20). Taikinassa a oli toisen sekoitusvaiheen ensimmäisen sekoitusminuutin jälkeen paljon nestettä sekoittajan pohjalla. Jo kolmannen sekoitusminuutin jälkeen kummatkin taikinat olivat täysin sekoittuneita. Käsin tunnuseltaessa seokset tuntuivat samanlaisilta.

Viimeisen sekoitusvaiheessa kahtena ensimmäisenä minuuttina sekä taikina a että b olivat kummatkin jauhoisia ja muruisia. Minuuttien 3–5 kohdalla taikinat vaikuttivat täysin sekoittuneilta, mutta käsin kosketellessa taikinasta a löytyi jauhopaakkuja. Taikinoiden sekoittumisessa ei kuitenkaan ollut suurta eroa.

Taikinoiden kulkua sekoituksen jälkeen seurattiin linjalla. Kiinnitettiin huomioita mahdollisiin eroavaisuuksiin. Linjalla seurattiin, kuinka taikina muovautui. Taikina kulkeutuu linjalla yhden tasoittajan läpi. Taikina a ja b eivät kumpikaan tarttuneet tasoittajaan. Taikinän tasoituksen jälkeen se painettiin muotin avulla haluttuun muotoon. Sekä taikina a että taikina b tarttuivat hieman muottiin, mutta ero ei ollut huomattava. Pieni tarttuminen ajon aikana on normaalia. Linjalta muovailletut taikinat menivät suoraan pakkaaseen ennen pakkaamaa. Linjalta otettiin sekä taikinaa a että b, ja ne laitettiin samaan aikaan pakkaaseen kylmenemään.



Kuvio 4. Koeajossa kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden sekoittumisen sujuvuus. Rasva a) sininen, rasva b) punainen. Sekoittumisaste 1 (huonosti sekoittunut) – 5 (täysin sekoittunut). Sekoitus oli kolmivaiheinen ja raaka-aineita lisättiin ennen jokaista vaihetta. Kukin kuvaaja esittää yhden taikinän valmistuksen sekoittumisen sujuvuuden (sininen ja punainen viiva).

### 6.1.2 Rakenne

Toisessa sekoitusvaiheessa otettiin minuutin välein pieni näytepala taikinamassasta, sillä käsinleivonnassa huomattiin suuria rakenne-eroja. Taikinassa a oli ensimmäisen ja toisen sekoitusminuutin jälkeen enemmän irrallista nestettä.

Kuten käsinleivonnassakin, koeajon toisessa sekoitusvaiheessa havaittiin taikinamassa rakenne-eroja. Taikina a oli latteampaa ja joustavampaa. Taikina b kohosi huomattavasti enemmän. Taikina b oli jäykempää ja piti

muovailtaessa muotonsa. Lisäksi käsin tutkittaessa massassa oli havaittavissa paljon pieniä ilmakuplia.

### 6.2 Taikinoiden aistinvarainen arviointi ennen pakastusta

Taikinoista a ja b tutkittiin eroja maussa, rakenteessa ja värissä. Erot esitetään taulukossa 4.

**Taulukko 4.** Tuotannon mittakaavan koeajossa leivottujen taikinoiden a ja b tekijän oman aistinvaraisen arvioinnin tulokset ennen pakastusta.

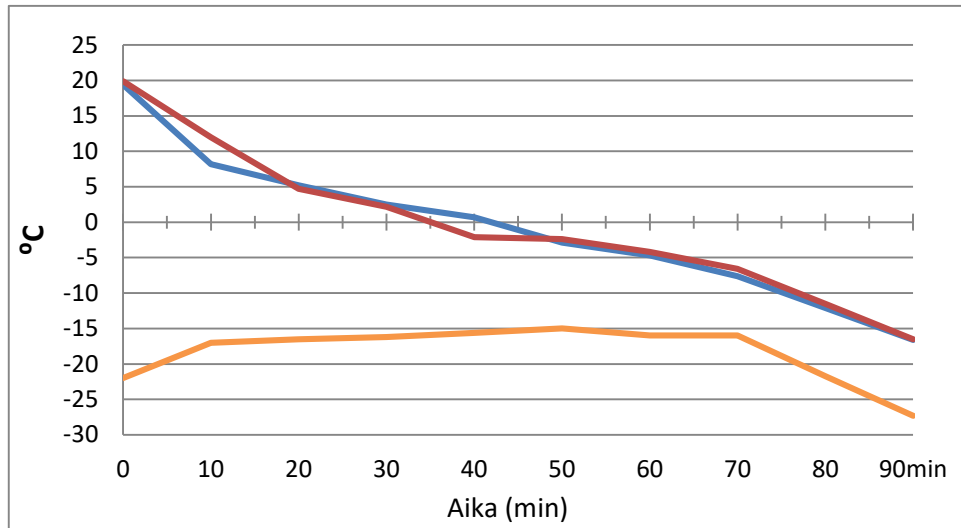
Maku	Maussa ei huomattu eroa taikinain a ja b välillä. Kummankin taikinain maku oli miellyttävä.
Rakenne	Taikina a muovautui melko samalla tavoin kuin taikina b, mutta siitä irtosi muruja ja suurempia paloja helpommin, kun sitä vaivattiin. Taikina b pysyi sitä vaivatessa muodossa eikä murustunut.
Väri	Taikina a näytti hieman tummemmalta kuin taikina b. Kummankin taikinain värit olivat miellyttäviä.

### 6.3 Kaulinta

Taikinat a ja b eivät kumpikaan tarttuneet tasoittajaan. Taikinain a havaittiin halkeilevan hieman enemmän kaulintavaiheessa kuin taikinain b. Taikinain tasoituksen jälkeen se painettiin muotin avulla haluttuun muotoon. Sekä taikina a että taikina b tarttuivat hieman muottiin, mutta ero ei ollut huomattava. Pieni tarttuminen ajon aikana on normaalia.

### 6.4 Pakastus

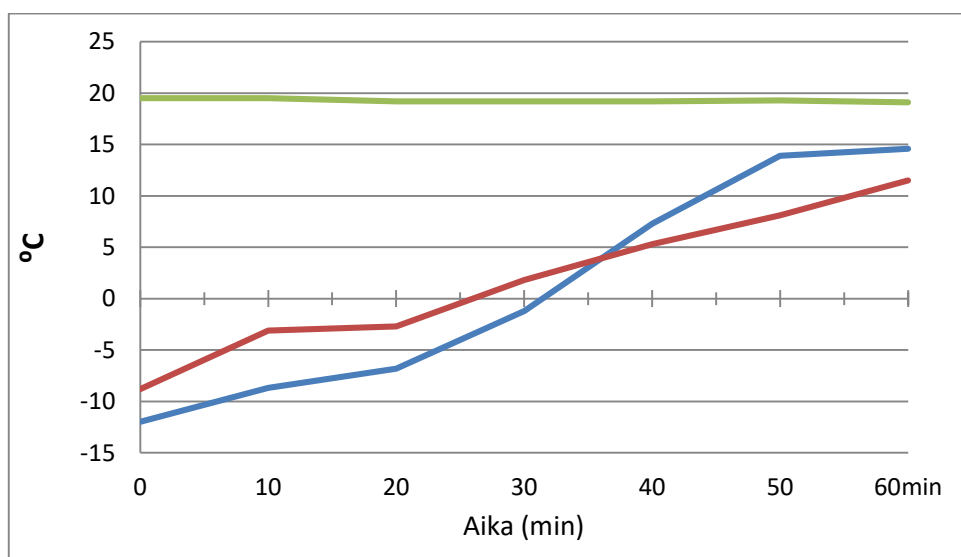
Taikinoiden sisälämpötiloja mitattiin taikinoiden pakastuessa kymmenen minuutin välein (kuvio 5, s. 22). Taikinain jäätyivät melko tasaisesti. Rasvaa a sisältävän taikinain a lämpötila laski 36,0 °C. Rasvaa b sisältävä taikinain b lämpötila laski 36,4 °C. Jäätymismäärän ero oli vain 0,6 °C. Taikinoiden jäätymisajoissa ei siis ollut huomattavaa eroa.



Kuvio 5. Koeajon kahdella eri rasvalla a ja b valmistettujen taikinoiden a ja b sisälämpötilat pakastuksen aikana. Taikina a on merkitty sinisellä ja taikina b punaisella viivalla. Pakastimen lämpötila on merkitty oranssilla. Jäätymistä on mitattu 90 minuutin ajan. Taikinoiden sisälämpötilojen mittaus suoritettiin kolme kertaa. Tässä kuvassa on esitetty sen pakastuskerran tulokset, jolloin lämpötilaerot olivat suurimmat.

## 6.5 Sulatus

Taikinoiden sisälämpötiloja mitattiin taikinoiden sulaessa kymmenen minuutin välein (kuvio 6). Taikinoiden sulamisessa havaittiin eroa. Taikina a sulii nopeammin, lämpötilan noustessa tunnin aikana 26,6 °C, kun taas taikinan b lämpötila nousi tunnin aikana 20,3 °C. Sulamismäärän erotus oli 6,3 °C. Taikina a oli myös käsin kosketeltuna pehmeämpää nopeammin, ja sitä pystyttiin kaulimaan ja muotoilemaan ennen taikinaa b. Tunnin sulamisajan jälkeen taikinoiden sulamisaste vaikutti kuitenkin jo melko samalta. Taikinan a nopeampi sulaminen havaittiin jokaisella sulamisen sisälämpötilan mittauskerralla.



Kuvio 6. Koeajon kahdella eri rasvalla a ja b valmistettujen taikinoiden a ja b sisälämpötilat sulamisen aikana. Taikinat a on merkitty sinisellä ja taikina b punaisella viivalla. Huoneenlämpö on merkitty vihreällä. Sulamista on mitattu 60 minuutin ajan. Taikinoiden sisälämpötilojen mittaus suoritettiin kolme kertaa. Tässä kuvassa on esitetty sen sulatuskerran tulokset, jolloin lämpötilaerot olivat suurimmat.

## 6.6 Sulaneen taikinan aistinvarainen arviointi

Sulaneet taikinat a ja b olivat ominaisuuksiltaan vastaavat kuin ennen pakastusta. Ei huomattu eroa maussa. Väriltään taikina a oli vieläkin hieman taikinaa b tummempi, kuten ennen pakastusta. Rakenteeltaan taikinat olivat samanlaisia kuin ennen pakastusta.

## 6.7 Leivonta

Leivonnassa tarkasteltiin mitä eroja taikinassa a ja b oli keksien ja piirakoiden valmistuksessa. Tulokset esitetään taulukossa 5.

**Taulukko 5. Tuotannon mittakaavan koeajossa leivottujen taikinoiden a ja b keksien ja piirakoiden valmistuksen tulokset.**

Keksit	Keksejä kaulittaessa sekä käsin että koneella, taikina a repeili hieman. Taikinassa b tällaista repeilyä ei havaittu. Taikinan a repeily oli kuitenkin vähäistä.
Piirakat	Piirakoita valmistettaessa kummatkin taikinat oli helppoa painella vuokaan. Eroa ei vuokaan painelussa havaittu.

## 6.8 Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi

Kypsiä keksejä, piirakoita ja kokonaisia taikinoita arvioitiin ja vertailtiin keskenään. Kiinnitettiin huomiota taikinoiden makuun, rakenteeseen ja suutuntumaan. Lisäksi keksien ja piirakoiden rakennetta tutkittiin rakennemittauslaitteella.

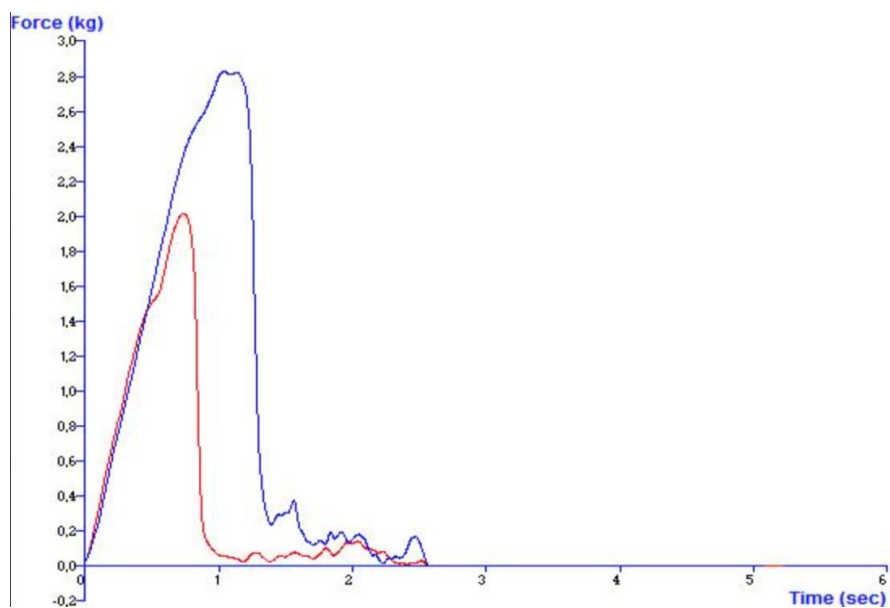
### 6.8.1 Keksit

Kypsissä kekseissä ei havaittu maku- tai värieroja. Kaikkien keksien ulkonäkö oli samanlainen ja ne olivat pitäneet hyvin muotonsa. Niitä tutkittaessa havaittiin, että halkaistaessa lusikalla taikinasta a valmistettua keksiä, jouduttiin käyttämään enemmän voimaa kuin halkaistaessa taikinasta b valmistettua keksiä. Tämä ero huomattiin myös käsin katkaistaessa keksejä.

Kun keksit lohkaistiin laboratoriossa rakennemittauslaitteella, havaittiin, että taikinasta a valmistetut keksit vaativat suuremman voiman keksien halkaisuun (taulukko 6). Käyrästä voitiin myös havaita, että taikinasta b valmistettu keksi lohkesi nopeammin kuin taikinasta a valmistettu keksi (kuva 6, s. 24), eli keksi oli ylipäättään pehmeämpää ja helpompaa lohkaista.

**Taulukko 6. Koeajettujen kahdella eri rasvoilla valmistettujen taikinoiden keksien lohkaisuun käytetty maksimivoimavoima rakennemittauksessa. Taulukossa ilmoitettu kymmenen toiston maksimivoiman keskiarvo. Taikinassa a on rasvaa a ja taikinassa b on rasvaa b.**

Taikina a	2,85 kg
Taikina b	2,05 kg



Kuva 6. Koeajettujen kahdella eri rasvoilla valmistettujen taikinoiden keksien lohkaisuun vaaditun voiman esimerkkikaavio. Kaavio osoittaa esimerkin taikinan b nopeammasta ja helpommasta halkaisusta. Rasva a) **sininen**, rasva b) **punainen**.

### 6.8.2 Piirakat

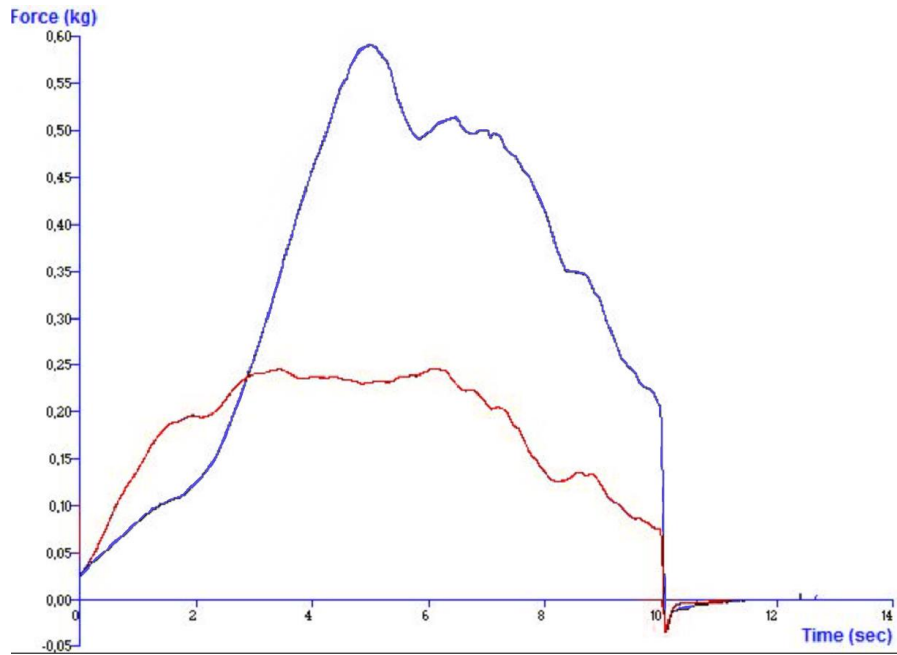
Kypsät piirakat olivat ulkonäöltään samanlaiset. Ne myös maistuivat samanlaisilta ja yleisessä suutuntumassa ei havaittu eroa. Taikinasta b valmistetussa piirakkapohjassa havaittiin enemmän ilmakuplia kuin taikinasta a valmistetussa piirakkapohjassa.

Piirakoita leikattaessa ja lusikalla halkaistaessa havaittiin rakenteellisia eroja. Taikinasta a valmistetut piirakkapohjat olivat hieman kovempia ja niiden lohkaisuun lusikalla tarvittiin hieman enemmän voimaa. Taikinasta b valmistetut piirakat olivat rakenteeltaan ilmavampia, mureampia ja lohkesivat helposti. Taikinasta b valmistettu piirakkasiivu pysyi kuitenkin koossa pohjaa myöten, kun se siirrettiin lautaselta toiselle. Kummatkin piirakat vaikuttivat kypsyneen samalla tavoin ja kumpikaan ei tarttunut vuokaan.

Kun piirakat lohkaistiin laboratoriossa rakennusmittauslaitteella, havaittiin, että taikinasta a valmistetut piirakat vaativat suuremman halkaisuvoiman kuin taikinasta b valmistetut piirakat (taulukko 7). Käyrästä voitiin havaita, että taikinasta a valmistetut piirakat pysyivät vaatimassaan lohkaisuvoimassaan kauemmin koholla kuin taikinasta b valmistetut piirakat (kuva 7, s. 25).

Taulukko 7. Koeajettujen kahdella eri rasvoilla valmistettujen taikinoiden piirakoiden lohkaisuun käytetty maksimivoimavoima rakennemittauksessa. Taulukossa ilmoitettu kymmenen toiston maksimivoiman keskiarvo. Taikinassa a on rasvaa a ja taikinassa b on rasvaa b.

Taikina a	0,60 kg
Taikina b	0,25 kg



Kuva 7. Koeajettujen kahdella eri rasvoilla valmistettujen taikinoiden piirakoiden lohkaistun esimerkkikaavio. Kaavio osoittaa esimerkin taikinan b nopeammasta halkaisusta. Rasva a) sininen, rasva b) punainen.

### 6.8.3 Kokonaiset taikinat

Kokonaisten taikinoiden sivupituudet ja korkeus mitattiin raakana, ja kypsennyksen jälkeen (taulukko 8 ja 9).

Taikinan a halkaisijat kasvoivat pituudelta 0,7 cm ja leveydeltä 2,3 cm. Korkeus nousi taikinan keskeltä mitattuna 1,2 cm.

Taulukko 8. Koeajetun taikinan a kokonaisen taikinan mitat ennen kypsennystä ja kypsennyksen jälkeen.

	Pituus	Leveys	Korkeus
Ennen kypsennystä	16,0 cm	16,1 cm	1,4 cm
Kypsennyksen jälkeen	16,7 cm	18,4 cm	2,6 cm

Taikinan b halkaisijat kasvoivat pituudelta 1,5 cm ja leveydeltä 1,2 cm. Korkeus nousi taikinan keskeltä mitattuna 1,1 cm.

Taulukko 9. Koeajetun taikinan b kokonaisen taikinan mitat ennen kypsennystä ja kypsennyksen jälkeen.

	Pituus	Leveys	Korkeus
Ennen kypsennystä	15,1 cm	16,2 cm	1,5 cm
Kypsennyksen jälkeen	17,0 cm	17,4 cm	2,6 cm

## 6.9 Asiantuntijaraadin aistinvarainen arviointi

Kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arvioinnin osion kolmitettiin osallistui 13 henkilöä. Kolmestatoista ihmisestä neljä vastasi oikein. Tulosten tulkinnassa käytettiin kolmitestin taulukkoa (liite 2). Siitä tarkastettiin, onko arvioijien lukumäärän ( $n$ ) sarakkeessa numeroa, joka vastaa oikein vastanneita (Tuorila & Appelbye 2008, 79).

$$n = 13$$
$$\text{oikein vastanneet} = 4$$

Kolmitestin tilastotaulukossa ei rivillä 13 ole numeroa 4, joten vastanneiden osuus ei ole tilastollisesti merkitsevä. (Tuorila ym. 2008, 168).

Kolmitestissä oikein vastasi 4 ihmistä kolmestatoista, eli  $\frac{4}{13} \approx 0.31$ . Kolmitestin oikein arvaamisen mahdollisuus on  $\frac{4}{13} \approx 0.31$ .

Kolmitestissä oikein vastanneiden osuus ei ole tilastollisella tasolla merkitsevä. Oikeat vastaukset olivat todennäköisesti tulleet arvaamalla. Sanallisissa arvioissa vain yksi oikein vastanneista oli antanut palautetta, jonka mukaan taikinan b maku oli tunkkaisempi.

Johtopäätöksenä voidaan sanoa, että laaturaati ei tunnistanut eroa taikinan a ja taikinan b välillä.

## 7 KAHDELLA ERI RASVALLA VALMISTETTUJEN TAIKINOIDEN ARVIOINNIN JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätöksissä todettiin, mitkä ovat tuotannon ja lopputuotteen kannalta oleelliset erot ja kumpi taikinoista todettiin paremmaksi.

### 7.1 Taikinan valmistus

Taikina b oli hieman parempaa valmistusvaiheessa kuin taikina a. Sekä käsinleivonnassa että koeajossa valmistettujen taikinoiden ominaisuuden olivat samanlaiset. Taikinan valmistuksen sujuvuudessa ei ollut taikinalle a ja b suuria eroja. Taikinan b havaittiin olevan hieman helpommin käsiteltävää tuotannossa, sillä sen repeily oli vähäisempää ja se pysyi koossa hyvin. Rakteessa oli valmistuksen aikana eroja, mutta se ei vaikuttanut valmistuksen sujuvuuteen. Taikinan jäätymis- ja sulamisajoissa ei ollut huomattavia eroja.

### 7.2 Taikinan aistinvaraiset ominaisuudet

Taikina b havaittiin olevan hieman taikinaa a parempaa ominaisuuksiltaan. Käsiteltäessä taikina b pysyi paremmin koossa kuin taikina a. Tuotannossa havaittiin myös, että taikina b halkeili hieman taikinaa a vähemmän.



Taikina b oli aistinvaraisesti tutkittuna parempaa. Taikinasta valmistettiin piirakoita ja piirakoissa haluttu ominaisuus on sen mureus ja helppo lohkeaminen. Sekä taikinoista a että b valmistetut piirakat olivat maukkaita, mutta taikinan b rakenne oli miellyttävämpi sitä lohkaistaessa. Kummatkin taikinat irtosivat hyvin vuoasta eivätkä hajonneet piirakkapaloja käsiteltäessä.

Piirakkataikinassa b oli enemmän ilmakuplia. Tämä oletettiin johtuvan taikinan b toisen sekoitusvaiheen ilmavammasta rakenteesta (kuva 5, s. 16). Taikina sitoi tässä vaiheessa itseensä paljon ilmaa, jonka oletettiin vaikuttavan taikinan mureaan rakenteeseen. Taikinan pehmeys muutettiin numeeriseen muotoon rakennemittauksessa. Rakennemittauksessa osoitettiin, että taikina b todella oli taikinaa a pehmeämpää.

Vaikka eroja huomattiinkin, aistinvaraisen arviointiraadin tuloksista pääteltiin, että erot olivat niin pieniä. Pääteltiin, että kuluttajat luultavasti eivät huomaisi rasvaeroa. Rasvan valinta kannattaakin tehdä huomioiden myös muut rasvanvalintaan vaikuttavat tekijät (ks. luku 2.2, s. 2).

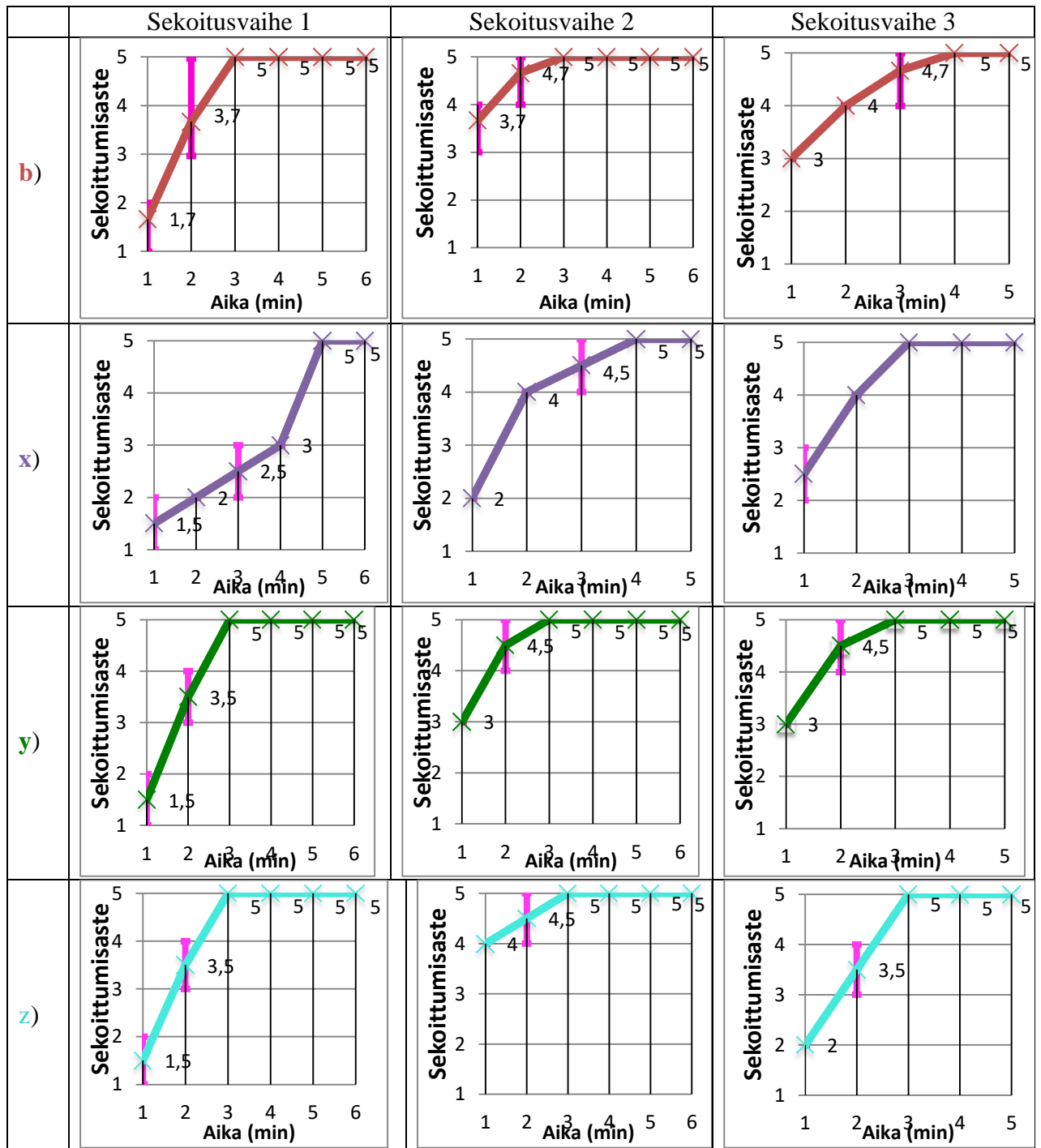
Tutkimuksissa voi aina tapahtua inhimillisiä virheitä. Tämän vuoksi tutkimukset toistettiin kokeet niin monta kertaa. Käsinkleivonnan ja koeajon tulokset myös korreloivat toisiaan, joten voidaan olettaa, että taikinoiden valmistus onnistui halutusti.

## 8 VASTAAVAN RASVAN ETSIMISEN TULOKSET

Vastaavan rasvan etsimisen vaiheessa verrattiin rasvoja x, y ja z verrokki-rasvaan b. Kiinnitettiin huomiota taikinanvalmistukseen ja taikinoiden ominaisuuksiin, ja pyrittiin löytää verrokkitaikinaa b vastaavin taikina taikinoista x, y ja z.

### 8.1 Sekoitus, verrokkitaikina b ja taikinat x, y ja z.

Sekoitusvaiheessa kiinnitettiin huomiota rasvoista b, x, y ja z valmistettujen taikinoiden sekoittumisen sujuvuuteen. Tulokset esitetty kuviossa 7 (s. 28).



Kuvio 7. Käsinkleivonnassa vastaavan rasvan etsimiseen valmistettujen taikinoiden sekoittuminen. Rasva b) punainen, rasva x) violetti, rasva y) vihreä ja rasva z) turkoosi. Sekoittumisaste 1 (huonosti sekoittunut) – 5 (täysin sekoittunut). Sekoitus oli kolmivaiheinen ja raaka-aineita lisättiin ennen jokaista vaihetta. Sarakkeen b) kuvaajat esittävät kolmen samanlaisen taikinan valmistuksen sekoittumisen sujuvuuden keskiarvon (punainen viiva) ja hajonnan (pinkki viiva). Sarakkeen x), y) ja z) kuvaajat esittävät kahden samanlaisen taikinan sekoittumisen sujuvuuden keskiarvon (violetti, vihreä ja turkoosi viiva) ja hajonnan (pinkki viiva).

## 8.2 Sekoitus, verrokkitaikinan b ja taikinan x vertailu

Taikinaa x verrattiin verrokkitaikinaan b. Sekoitusvaiheessa kiinnitettiin huomiota sekoittumisen sujuvuuteen sekä muodostuvien taikinoiden rakenteeseen.

### 8.2.1 Sekoittumisen sujuvuus

Taikinan b ja x sekoittumisen sujuvuuden erot esitetään kuviossa 7 (s. 28). Ensimmäisen sekoitusvaiheen ensimmäisen sekoitusminuutin jälkeen taikina x oli tarttunut sekoittimeen ja sitä täytyi irrotella sekoittimesta. Taikinassa x oleva rasva x vaikutti huomattavasti kovemmalta kuin rasva b. Käsien kosketellessa vielä ensimmäisen sekoitusvaiheen sekoitusminuuttien 2–4 kohdalla oli taikinassa x havaittavissa rasvapaakkuja. Neljännen sekoitusminuutin jälkeen suurimpien rasvapaakkujen halkaisija oli 0,5 cm. Kovia rasvapaakkuja ei havaittu taikinassa b. Ensimmäisen sekoitusvaiheen jälkeen kummatkin massat olivat kuitenkin sekoittuneet täysin. Taikinassa x ensimmäiset 4 minuuttia sekoittuivat huonommin.

Toisessa sekoitusvaiheessa taikina b sekoittui ensimmäisen sekoitusminuutin aikana paremmin kuin taikina x. Taikinamassa x ei sitonut lisättyä nestettä yhtä nopeasti taikinaan kuin taikina b. Jo toisen sekoitusminuutin jälkeen ero oli kuitenkin pieni, ja kolmannen sekoitusminuutin jälkeen ei havaittu eroa taikinassa tasaisuuden ja sekoittumisen sujuvuuden välillä.

Kolmannessa sekoitusvaiheessa ei ollut taikinoiden välillä suurta eroa. Sekä taikina b että x sekoittuivat ensimmäisen minuutin aikana niin, että erilliset raaka-aineet oli helposti havaittavissa massoista. Taikinat olivat kuitenkin viiden minuutin sekoituksen jälkeen täysin sekoittuneita.

### 8.2.2 Rakenne

Toisessa sekoitusvaiheessa huomattiin paljon eroa massan koostumuksen välillä. Kuten kahdella eri rasvalla valmistettujen taikinoiden arvioinnin vaiheessa huomattiin, taikina b kohosi erittäin paljon ja sitoi taikinamassaan ilmaa. Kun taikinaa b tunnusteltiin käsin, oli massassa paljon pieniä ilmakuplia ja taikina oli kohonnut. Taikinassa x ei havaittu yhtä kohonnutta rakennetta toisen sekoitusvaiheen lopulla. Taikina oli sekoittunut hyvin, mutta ei ollut kohonnut yhtä korkeaksi kuin taikina b, eikä käsin tutkittuna havaittavissa ollut yhtä paljon ilmakuplia. Taikinassa valmistuttua havaittiin, että taikina x oli tahmaisempaa ja tarttui enemmän sekoittajaan kuin taikina b.

### 8.3 Sekoitus, verrokkitaikinassa b ja taikinassa y vertailu

Taikinaa y verrattiin verrokkitaikinaan b. Sekoitusvaiheessa kiinnitettiin huomiota sekoittumisen sujuvuuteen sekä muodostuvien taikinoiden rakenteeseen.

#### 8.3.1 Sekoittumisen sujuvuus

Taikinan b ja y sekoittumisen sujuvuuden erot esitetään kuviossa 7 (s. 28). Ensimmäinen sekoitusvaihe oli taikinoilla b ja y hyvin samanlainen. Kummatkin rasvat olivat sekoituksen ensimmäisen minuutin jälkeen melko pehmeitä ja havaittavissa ei ollut kovia rasvakokkareita. Kumpikaan taikinoista ei ensimmäisessä sekoitusvaiheessa tarttunut pahasti sekoittimeen. Jo

kolmannen sekoitusminuutin jälkeen kummatkin taikinat olivat täysin sekoittuneita.

Toisessa ja kolmannessa sekoitusvaiheessa sekoittumisen sujuvuus muistutti toisiaan ja suuria eroja ei sekoittumisen sujuvuudessa huomattu.

### 8.3.2 Rakenne

Ensimmäisessä sekoitusvaiheessa taikinat muodostuivat samalla tavoin. Toisessa sekoitusvaiheessa sekä taikina b että taikina y sitoivat nesteen hyvin. Kuten aikaisemmin oltiin havaittu, toisen sekoitusvaiheen lopuksi taikina b oli kuohkeaa ja se sitoi paljon ilmaa taikinamassaan. Tämä pystyttiin havaitsemaan myös taikinassa y. Taikina y muistutti toisen sekoitusvaiheen lopussa paljon taikinaa b, mutta ei ollut noussut aivan yhtä paljon.

Kolmannessa sekoitusvaiheessa taikinat sekoittuivat kummatkin samankaltaisesti. Taikina y tarttui enemmän ensimmäisen sekoitusminuutin ajan sekoittimeen, mutta itse sekoittumisessa ei ollut paljoa eroa. Taikinan y tarttuminen sekoittajaan väheni sekoitusminuuttien kuluessa, ja kolmannen sekoitusminuutin jälkeen sitä ei enää havaittu.

## 8.4 Sekoitus, verrokkitaikinan b ja taikinan z vertailu

Taikinaa z verrattiin verrokkitaikinaan b. Sekoitusvaiheessa kiinnitettiin huomiota sekoittumisen sujuvuuteen sekä muodostuvien taikinoiden rakenteeseen.

### 8.4.1 Sekoittumisen sujuvuus

Taikinan b ja z sekoittumisen sujuvuuden erot esitetään kuviossa 7 (s. 28). Ensimmäisen sekoitusvaiheessa ei ollut taikinan b ja z välillä suurta eroa. Taikinassa z oli havaittavissa käsin tunnustellessa ensimmäisen minuutin jälkeen kovia rasvapaakkuja ja rasva a tuntui kovemmalta kuin rasva b. Rasvojen kovuuserot taikinassa kuitenkin hävisivät jo toisen sekoitusvaiheen jälkeen, jonka jälkeen kummatkin taikinat muistuttivat toisiaan.

Toisen ja kolmannen sekoitusvaiheen sujuvuus olivat erittäin samanlaisia taikinamassalla b ja z.

### 8.4.2 Rakenne

Ensimmäisen ja toisen sekoitusvaiheen jälkeen taikinan b ja z rakenteet olivat hyvin samanlaiset. Toisessa sekoitusvaiheessa taikina b ja z nousivat ja sitoivat ilmaa molemmat paljon ja huomattavaa eroa niiden välillä ei havaittu.

Kolmannen sekoitusvaiheen lopuksi oli huomattavaa eroa taikinoiden rakenteessa. Taikina z oli paljon löysempää kuin taikina b. Taikina z tarttui huomattavasti enemmän sekoittajaan, vaikka sekoittuikin hyvin. Kummat-

kin taikinat olivat täysin sekoittuneita, mutta taikina z oli tarttunut kiinni sekoittajaan. Taikina z tuntui rakenteeltaan huomattavasti löysemmältä kuin taikina b.

### 8.5 Taikinoiden aistinvarainen arviointi ennen pakastusta

Taikinoita x, y ja z verrattiin verrokkitaikinaan b. Verrattiin eroja ja samankaltaisuuksia maussa, rakenteessa ja värissä. Havaittujen erojen tulokset esitetään taulukossa 10. Havaittiin, että taikinat olivat maultaan kaikki samanlaisia. Raa'an taikinan vertailussa havaittiin, että taikina x oli taikinaan b verrattuna kovempaa ja kiinteämpää vaivatessa ja käsiteltäessä.

Taikina y vaikutti olevan yhtä pehmeää kuin taikina b, mutta käsin muovaessa, revittäessä ja vaivattaessa se halkeili ja murustui enemmän. Taikina y ei pysynyt yhtä hyvin koossa kuin taikina b, mutta ero oli pieni.

Taikina z ei taikina b tavoin pitänyt muotoaan palloksi pyöritellessä, vaan pöydälle asetettuaan levisi hitaasti pöydälle. Siinä, missä taikina b oli helposti muovattavaa ja piti muotonsa, taikina z menetti ajan kanssa muotonsa ja ei muotoillessa pysynyt yhtä hyvin koossa. Taikina z ei murustunut revittäessä, vaan venyi ja katkesi löysemmän taikinan tavoin.

Taikinat x, y ja z olivat kaikki hieman tummempia kuin taikina b. Kaikkien taikinoiden väri oli kuitenkin miellyttävä ja ero pieni.

**Taulukko 10. Käsinkleivottujen verrokkitaikinan b ja taikinoiden x, y ja z aistinvaraisen arvioinnin tulokset ennen pakastusta.**

Maku	Kaikkien taikinoiden b, x, y ja z maut olivat samanlaisia.
Rakenne	Taikina x kovempaa ja kiinteämpää kuin taikina b.  Taikina y yhtä pehmeää kuin taikina b. Taikina y murustui ja halkeili helpommin.  Taikina z löysemppää.
Väri	Taikina b vaalein.

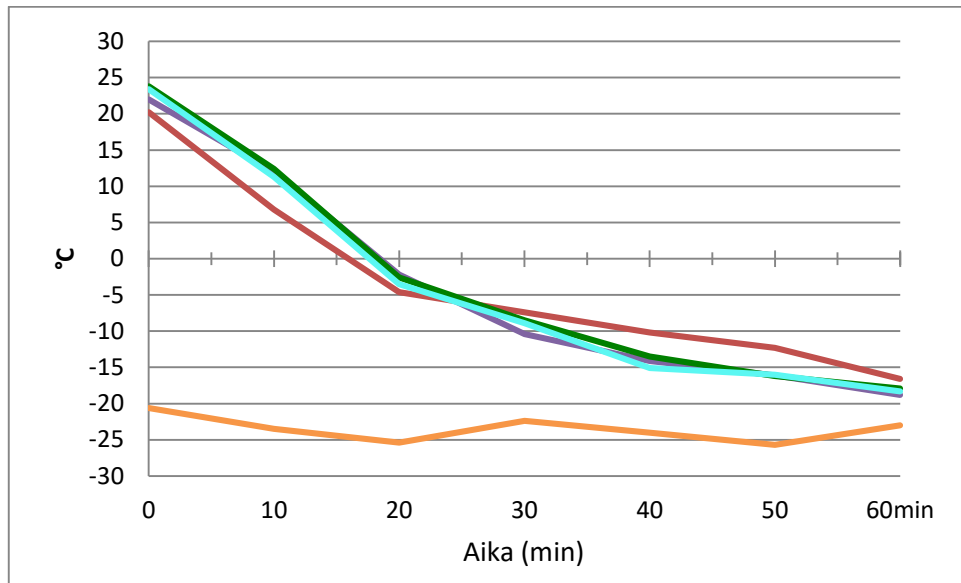
### 8.6 Kaulinta

Taikinoita kaulittaessa ja muotoiltaessa huomattiin, että taikina x halkeili hieman enemmän kuin verrokkitaikina b. Ero oli pieni. Taikinassa y ja b ei huomattu tässä osiossa eroa. Taikina z oli huomattavasti löysemppää ja sitä oli hankalaa kaulia käsin, sillä se venyi sitä pellille nostettaessa. Taikinan b kanssa tätä ongelmaa ei ollut.

### 8.7 Pakastus

Taikinoiden sisälämpötiloja mitattiin taikinoiden pakastuessa kymmenen minuutin välein (kuvio 8, s. 32). Verrokkitaikinan b sisälämpötila laski -

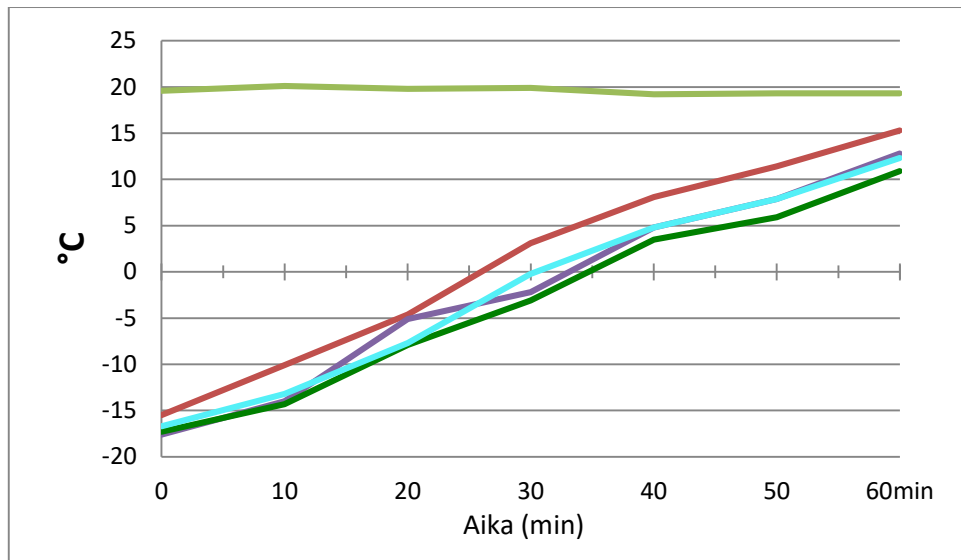
36,8 °C tunnin aikana. Taikinan x sisälämpötila laski -40,8 °C, taikinan y laski -41,7 °C ja taikinan z laski -41,7 °C. Taikinan b lämpötila laski siis vähiten, ero suurimpaan lämpötilan laskemiseen (taikinat y ja z) oli 4,9 °C. Taikinan b lämpötila laski eniten ensimmäisen 20 minuutin aikana, mutta jäätyminen hidastui tämän jälkeen, jolloin taikina x, y ja z ohittivat sen sisälämpötilassaan kylmyydessä.



Kuvio 8. Vastaavan rasvan etsimisen osion rasvalla b, x, y ja z valmistettujen taikinoiden b, x, y ja z sisälämpötilat pakastuksen aikana. Taikina b on merkitty punaisella, taikina x on merkitty violetilla, taikina y on merkitty vihreällä ja taikina z on merkitty turkoosilla viivalla. Pakastimen lämpötila on merkitty oranssilla. Jäätymistä on mitattu 60 minuutin ajan. Taikinoiden sisälämpötilojen mittaus suoritettiin kolme kertaa. Tässä kuvassa on esitetty sen pakastuskerran tulokset, jolloin lämpötilaerot olivat suurimmat.

### 8.8 Sulatus

Taikinoiden sisälämpötiloja mitattiin taikinoiden sulaessa kymmenen minuutin välein (kuvio 9, s. 33). Taikinoiden sulamisessa ei havaittu suurta eroa. Verrokkitaikinan b lämpötila nousi 30,8 °C, taikinan x nousi 29,9 °C, taikinan y nousi 28,2 °C ja taikinan z sisälämpötila nousi 29,5 °C. Pienimmän lämpötilan nousun (taikina y) ja suurimman lämpötilan nousun (taikina b) erotus on vain 2,6 °C.



Kuvio 9. Vastaavan rasvan etsimisen osion rasvalla b, x, y ja z valmistettujen taikinoiden b, x, y ja z sisälämpötilat sulamisen aikana. Taikina b on merkitty punaisella, taikina x on merkitty violetilla, taikina y on merkitty vihreällä ja taikina z on merkitty turkoosilla viivalla. Huoneenlämpö on merkitty vaaleanvihreällä. Sulamista on mitattu 60 minuutin ajan. Taikinoiden sisälämpötilojen mittaus suoritettiin kolme kertaa. Tässä kuvassa on esitetty sen sulamiskerran tulokset, jolloin lämpötilaerot olivat suurimmat.

## 8.9 Sulaneen taikinan aistinvarainen arviointi

Kaikki raakataikinat ennen pakastusta ja pakastuksen jälkeen vaikuttivat samanlaisilta. Ei huomattu, että pakastus olisi muuttanut taikinoiden makua, suutuntumaa tai rakennetta.

## 8.10 Leivonta

Verrokkitaikinasta b ja taikinoista x, y ja z valmistettiin keksejä ja piirakoi-  
ta. Valmistuksen aikana kiinnitettiin huomiota taikinan käyttäytymiseen ja rakenteeseen.

### 8.10.1 Keksit

Taikinoista b, x, y ja z valmistettujen keksien havainnot on kirjattu tauluk-  
koon 11 (s. 34). Keksejä leivottaessa ja kaulittaessa havaittiin, että verrokki-  
taikina b oli helpoiten muokattavissa. Taikina x halkeili enemmän kuin ver-  
rokkitaikina b, mutta ero oli kuitenkin pientä ja taikina x oli silti helposti  
muokattavissa.

Myös taikina y halkeili enemmän kuin verrokkitaikina b. Taikinan y halkei-  
lu oli suurempaa kuin taikinan b mutta ero oli vieläkin pienehkö. Myös tai-  
kina y oli halkeilusta huolimatta helppoa muovata.

Taikina z oli huomattavasti löysempää kuin verrokkitaikina b. Se myös hal-  
keili taikinoista eniten. Taikinaa z oli vaikeampi käsitellä, sillä ohueksi kau-  
littuna keksejä oli haastavampaa nostaa kokonaisina pellille. Keksejä val-  
mistettaessa kävi usein niin, että keksi joko venyi pois muodostaan tai venyi  
ja katkesi kokonaan.

**Taulukko 11. Vastaavan rasvan etsimisen osion taikinoiden keksien leivonnassa havaitut ominaisuudet verrokkitaikinasta b ja taikinoista x, y ja z.**

<b>Taikina b</b>	Pysyi hyvin muodossaan eikä halkeillut. Helposti muovattavaa.
<b>Taikina x</b>	Halkeili kaulittaessa hieman enemmän kuin taikina b.
<b>Taikina y</b>	Halkeili enemmän kuin taikina b. Halkeili enemmän kuin taikina x mutta vähemmän kuin taikina z.
<b>Taikina z</b>	Halkeili kaulittaessa kaikista taikinoista (taikinat b, x ja y) eniten. Ei helposti muovattavaa, oli vaikeaa käsitellä.

## 8.10.2 Piirakat

Taikinoista b, x, y ja z valmistettujen piirakoiden havainnot on kirjattu taulukkoon 12. Taikinoita paineltiin piirakkapohjalle valmistusvaiheessa. Tässä vaiheessa huomattiin, että taikina x oli jäykempää kuin verrokkitaikina b piirakkavuokaan painellessa. Taikinassa y ei huomattu eroa verrokkitaikinaan b. Taikina z oli pehmeämpää kuin verrokkitaikina b sekä helppoa painella vuokaan.

**Taulukko 12. Vastaavan rasvan etsimisen osion taikinoiden piirakoiden leivonnassa havaitut ominaisuudet verrokkitaikinasta b ja taikinoista x, y ja z.**

<b>Taikina b</b>	Painautui helposti piirakkavuoaalle. Ei halkeillut painellessa.
<b>Taikina x</b>	Taikina oli jäykempää sitä paineltaessa piirakkavuoaalle.
<b>Taikina y</b>	Ei havaittu eroa taikinaan b. Ei halkeillut ja oli helppo painella piirakkavuoaalle.
<b>Taikina z</b>	Taikina havaittiin olevan pehmeämpää kuin taikina b sitä painellessa piirakkavuoaalle. Taikina z oli helpoin painella piirakkavuoaalle.

## 8.11 Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi, verrokkitaikinan b ja taikinan x vertailu

Taikinasta b ja x valmistettuja keksejä ja piirakoita vertailtiin tutkimalla makua, rakennetta ja väriä. Lisäksi maistellessa kiinnitettiin huomiota taikinan suutuntumaan.

### 8.11.1 Keksit

Kypsänä taikinasta x valmistetut keksit olivat saman värisiä ja makuisia kuin taikinasta b valmistetut keksit. Kypsyysaste vaikutti samalta. Keksejä taivutettiin poikki käsin sekä halkaistiin lusikalla ja todettiin, että rakenteet



muistuttivat paljon toisiaan. Kummastakin taikinasta valmistetut keksit olivat pitäneet hyvin muotonsa.

### 8.11.2 Piirakat

Taikinoista b ja x valmistetuista kypsistä piirakoista huomattiin rakenteellisia eroja. Taikinasta x valmistetun piirakkapohjan nousu oli huonompaa kuin taikinasta b valmistetulla piirakkapohjalla. Taikinan x piirakkapohjassa ei ollut havaittavissa niin paljon ilmakuplia kuin taikinan b.

Kun taikinasta x valmistettua piirakkapohjaa halkaistiin lusikalla, havaittiin, että pohja oli kovempaa ja tiiviimpää. Mauissa ei ollut eroa, mutta piirakka-taikinan x pohja oli suutuntumaltaan kovempaa ja tiiviimpää kuin taikinan b piirakkapohja. Tämän lisäksi havaittiin, että taikinan x piirakkapohja tarttui hieman vuokaan. Taikinan b piirakka ei tarttunut vuokaan. Värieroa piirakkapohjien välillä ei ollut.

### 8.12 Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi, verrokitaikinan b ja taikinan y vertailu

Taikinasta b ja y valmistettuja keksejä ja piirakoita vertailtiin maistelemalla, rakennetta tutkimalla ja väriä vertailemalla. Lisäksi maistellessa kiinnitettiin huomiota taikinan suutuntumaan.

#### 8.12.1 Keksit

Kypsänä havaittiin taikinan y kekseistä, että käsin ja lusikalla halkaistessaan se napsahti poikki helpommin kuin taikinan b keksit. Värieroa ei kekseissä ollut, ja ne maistuivat samalta. Taikinan y keksit olivat maultaan samanlaisia kuin taikinan b, mutta suutuntuma oli kosteampi ja pehmeämpi. Keksit olivat silti molemmat mureita ja rapeita. Ei oltu varmoja, olivatko taikinan y keksit kypsyneet huonommin vai oliko se rakenteeltaan pehmeämpää. Kummastakin taikinasta valmistetut keksit olivat pitäneet muotonsa.

#### 8.12.2 Piirakat

Kypsien piirakoiden pohjissa löytyi rakenne-eroja. Taikinasta y valmistettujen piirakoiden pohjat olivat pehmeämpiä lusikalla halkaistaessa kuin taikinan b. Kypsän taikinasta y valmistetun piirakan pohjassa oli enemmän ilmakuplia kuin taikinasta b valmistetun piirakan. Kun leikattiin piirakasta pala, pohja mureni useissa tapauksissa taikinasta y valmistetuissa piirakoissa niin, että se ei pysynyt täydellisesti koossa lautaselle siirtäessä. Tämän lisäksi taikinan y piirakkapohja tarttui hieman taikinaa b enemmän piirakavuokaan. Maussa ja piirakkapohjan värissä ei huomattu eroja.

### 8.13 Kypsien tuotteiden aistinvarainen arviointi, verrokkitaikinan b ja taikinan x vertailu

Taikinasta b ja z valmistettuja keksejä ja piirakoita vertailtiin maistelemalla, rakennetta tutkimalla ja väriä vertailemalla. Lisäksi maistellessa kiinnitettiin huomiota taikinän suutuntumaan.

#### 8.13.1 Keksit

Kypsänä taikinasta z valmistetut keksit murustuivat halkaistaessa enemmän kuin verrokkitaikinasta b valmistetut keksit. Taikinasta z valmistetut keksit tuntuivat halkaistessa käsin ja lusikalla kovemmilta kuin taikinän b keksit.

#### 8.13.2 Piirakat

Kypsissä taikinoista b ja z valmistetuissa piirakoissa oli eroa. Taikinasta z valmistetut piirakat olivat tiiviimpiä ja vähemmän ilmavia kuin taikinasta b valmistetut piirakat. Maussa ei ollut eroa, mutta piirakan z suutuntuma oli tahmeampi. Rakenteeltaan piirakkataikina z myös hajosi helpommin, kun sitä nostettiin lautaselle. Piirakkataikina b taas pysyi koossa.

### 8.14 Kypsät kokonaiset taikinat

Kokonaisia taikinoita laitettiin uuniin. Kokonaiset taikinat mitattiin ennen ja jälkeen kypsennyksen. Tulokset on esitetty taulukossa 13 (s. 37). Kaikki taikinat olivat yhtä kauan uunissa. Havaittiin, että taikina z levisi uunissa eniten.

Taikinan b halkaisijat kasvoivat pituudelta 1,6 cm ja leveydeltä 1,1 cm. Korkeus nousi taikinän keskeltä mitattuna 1,1 cm. Taikinän x halkaisijat kasvoivat pituudelta 1,6 cm ja leveydeltä 1,1 cm. Korkeus nousi taikinän keskeltä mitattuna 1,3 cm. Taikinän y halkaisijat kasvoivat pituudelta 1,4 cm ja leveydeltä 1,9 cm. Korkeus nousi taikinän keskeltä mitattuna 1,3 cm. Taikinän z halkaisijat kasvoivat pituudelta 2,0 cm ja leveydeltä 2,1 cm. Korkeus nousi taikinän keskeltä mitattuna 0,9 cm. Taikina z levisi kokonaisista taikinoista eniten, mutta nousu oli normaalia.

Taulukko 13. Käsinkleivottujen taikinoiden b, x, y ja z kokonaisen taikinan mitat ennen kypsennystä ja kypsennyksen jälkeen.

	Pituus	Leveys	Korkeus
Taikinan b koko ennen kypsennystä	15,4 cm	15,2 cm	1,5 cm
Taikinan b koko kypsennyksen jälkeen	17,0 cm	16,3 cm	2,6 cm
Taikinan x koko ennen kypsennystä	15,1 cm	15,5 cm	1,4 cm
Taikinan x koko kypsennyksen jälkeen	16,7 cm	16,7 cm	2,7 cm
Taikinan y koko ennen kypsennystä	15,6 cm	15,2 cm	1,6 cm
Taikinan y koko kypsennyksen jälkeen	17,0 cm	16,7 cm	2,5 cm
Taikinan z koko ennen kypsennystä	15,4 cm	14,9 cm	1,6 cm
Taikinan z koko kypsennyksen jälkeen	17,4 cm	17,0 cm	2,5 cm

### 8.15 Rakennemittaus

Rasvaa b sisältämä taikina b oli taikinoista yksi helpoiten lohkaistuista. Taikinan b piirakka vaati keskiarvoltaan 0,24 kg voiman ja lohkaisuvoiman käyttö oli jakautunut tasaisesti käyrälle, viitaten siihen, että piirakkapohja oli tasaisen pehmeää (kuvio 10, s. 38). Keksit vaativat taikinalta b keskiarvoltaan 2,00 kg voiman. (Taulukko 14, s. 38).

Rasvan x sisältämä taikina x vaati kaikista taikinoista eniten voimaa lohkaissussa. Piirakan lohkaisuun vaadittu voima taikinalle x oli keskiarvoltaan 0,90 kg. Lisäksi piirakan lohkaisuuden käyrä ei ollut tasainen vaan vaati tietyssä kohdassa lohkaistua huomattavasti suuremman voiman. (Kuvio 10, s. 38.) Tämä viittaa siihen, että taikinan pohjassa on ollut tiivis kohta, joka on ollut kovempaa ja hankalampaa lohkaista. Keksit taas vaativat keskiarvoltaan 3,00 kg voiman, joka oli myös keksien lohkaisuuden vaatimista voimista suurin. (Taulukko 14, s. 38.)

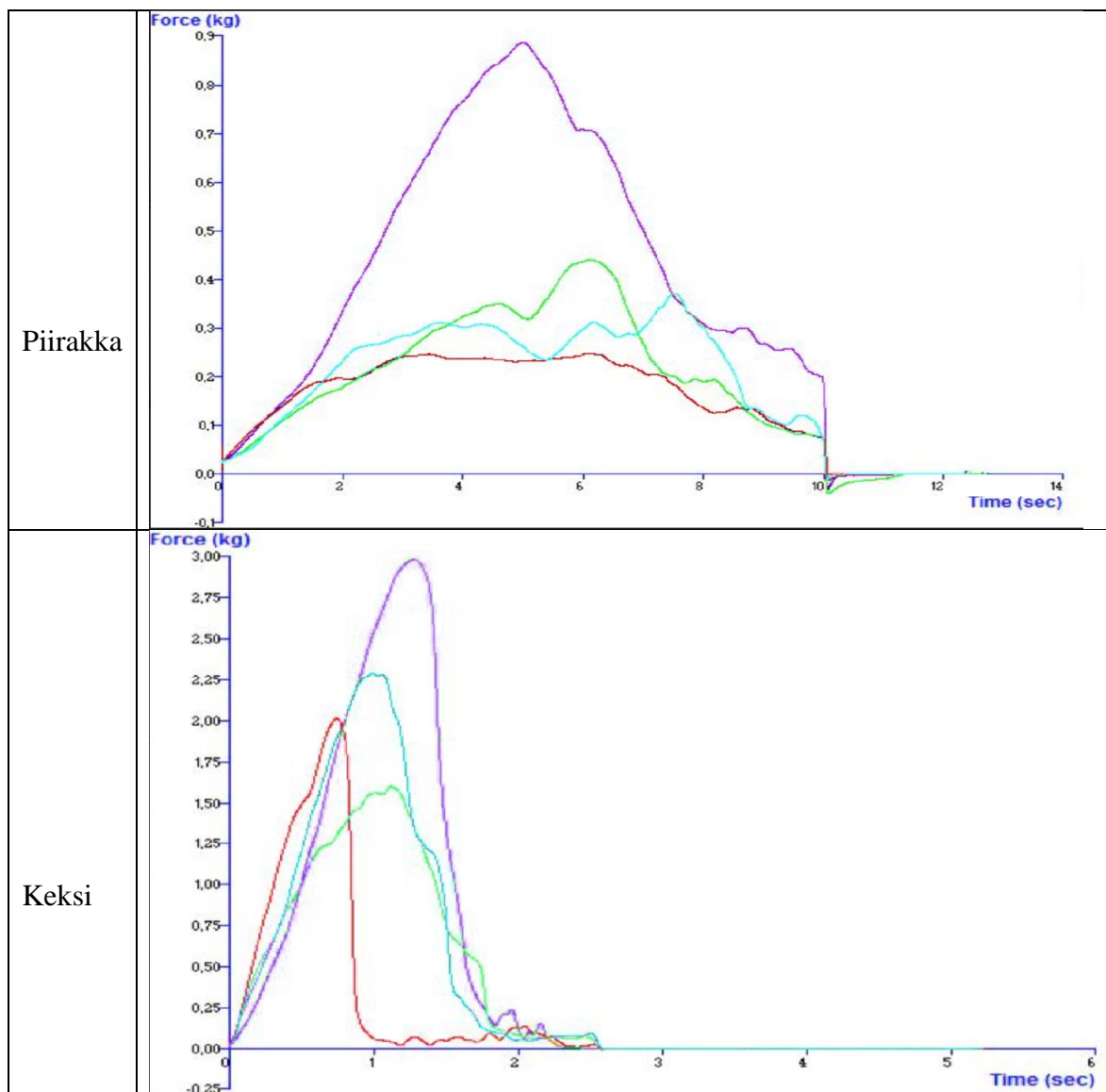
Rasvalla y valmistettu taikina y vaati piirakan lohkaisuun keskiarvoltaan 0,45 kg voiman. Myös tässä käyrässä oli havaittavissa huippu joka viittaa epätasaisempaan piirakkapohjaan. (Kuvio 10, s. 38.) Taikinasta y valmistettujen keksien lohkaistu vaati noin 1,56 kg voiman. Tämä oli kaikkien keksien lohkaisuun vaadituista voimista alhaisin. (Taulukko 14, s. 38).

Rasvalla z valmistettu taikina z vaati piirakan lohkaisuun keskiarvoltaan 0,38 kg voiman. Käyrä oli melko tasainen eli huomattavan tiiviitä kohtia taikinassa ei ollut. (Kuvio 10, s. 38.) Keksien lohkaisuun vaadittiin keskiarvoltaan 2,30 kg voima. (Taulukko 14, s. 38).

## Rasvojen käyttäytyminen pakastetaikinassa

Taulukko 14. Koeajettujen vastaavan rasvan etsimisen osion keksien ja piirakoiden lohkaisuun käytetty maksimivoimavoima rakennemittauksessa. Taulukossa ilmoitettu kymmenen toiston maksimivoiman keskiarvo. Rasva b) **punainen**, rasva x) **violetti**, rasva y) **vihreä** ja rasva z) **turkooosi**.

	Keksit	Piirakat
Taikina b	2,00 kg	0,24 kg
Taikina x	3,00 kg	0,90 kg
Taikina y	1,56 kg	0,45 kg
Taikina z	2,30 kg	0,38 kg



Kuvio 10. Käsleinvoimassa vastaavan rasvan etsimiseen valmistettujen keksien ja piirakoiden lohkaisuun käytetyn voiman esimerkkikaavio rakennemittauksessa. Rasva b) **punainen**, rasva x) **violetti**, rasva y) **vihreä** ja rasva z) **turkooosi**.

## 8.16 Asiantuntijaraadin aistinvarainen arvio

Vastaavan rasvan etsimisen osion aistinvaraisen monivertailutestin arviointiraatiin osallistui 16 henkilöä. Monivertailutestissä arvioijat saivat vertailunäytteen, tässä tapauksessa taikinasta b valmistetun näytteen, johon verrattiin useita muita näytteitä (taikinasta x, y ja z valmistettuja näytteitä). Arvioijia pyydettiin antamaan maun, rakenteen, suutuntuman eroista ja halutessaan myös ”jokin muu” arvosana asteikolla 0–9 (0 = kuten vertailunäyte, 9 = poikkeaa voimakkaasti vertailunäytteestä). Lisäksi eroja jokaisessa ominaisuudessa pyydettiin kuvailemaan, jos niitä oli löydetty. Kukaan vastanneista ei vastannut löytävänsä eroa ”jokin muu” kappaleeseen.

Tutkimuksessa tulokset mausta, rakenteesta ja suutuntumasta antoi pariton määrä ihmisiä, jolloin mediaani on jompikumpi keskimmäisistä arvoista. Jos mediaanin kaksi keskimmäistä numeroa eivät ole samoja, on mediaaniksi ilmoitettu tuloksissa molemmat numerot. (Holopainen & Pulkkinen 2015, 80).

Jos arvioijat antoivat tulokseksi taikinoiden erosta muun kuin 0, pyydettiin heitä arvioimaan sanallisesti, mikä ero taikinoissa oli. Tuloksiksi tuli paljon erilaisia adjektiiveja. Kaikki adjektiivit oli jaettu kategorioihin maku, rakenne ja suutuntuma.

### 8.16.1 Verrokkitaikina b ja x

Maun arvioinnissa merkittäviä tuloksia ei tullut paljon. Tulokset olivat annetuilla arviointinumeroilla pieniä. Keskiarvoksi saatiin 1,6 ja mediaaniksi 1, joka on 0–9 asteikolla erittäin pieni (taulukko 15, s. 40). Koska suurimmat erot kuvailuissa olivat vain yhden ihmisen vastauksissa (taikina b makeampi, taikina x rasvaisempi), ei siitä voi tehdä luotettavia johtopäätöksiä (kuvio 11, s. 40).

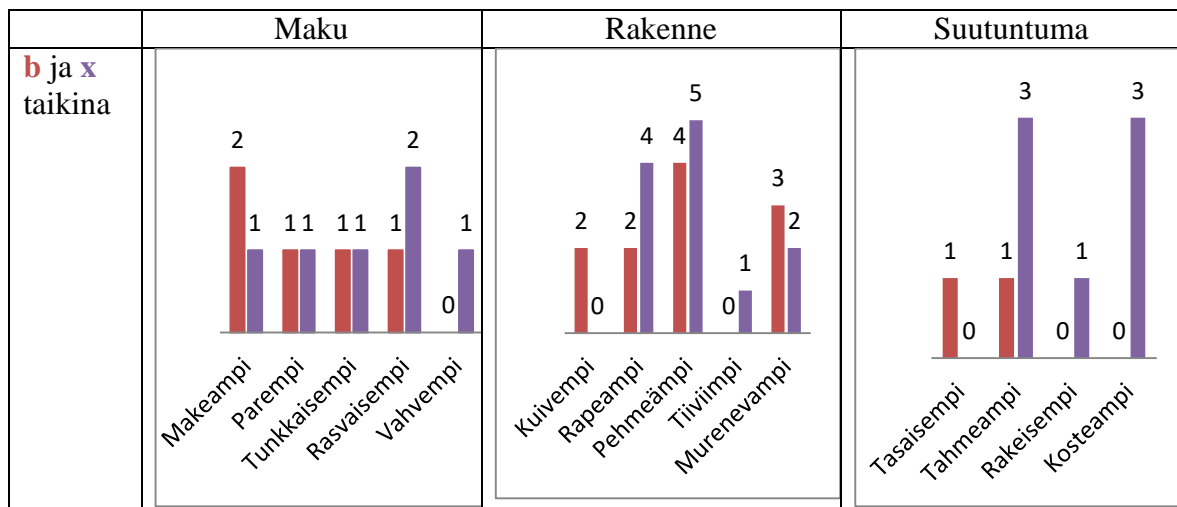
Erojen keskiarvoksi taikinan b ja x rakenteelle tuli 2,4. Mediaaniksi tuli 2 ja 3. (Taulukko 15, s. 40.) Ero on vieläkin pieni, mutta suurempi kuin muissa taikinan b ja x vertailun osa-alueissa (maku ja suutuntuma). Raadilta myös tuli enemmän palautetta taikinoiden eroista koskien rakennetta, mutta palaute oli melko ristiriitaista. Neljä ihmistä kuudestatoista vastasi taikinan b olevan pehmeämpää. Viisi ihmistä kuudestatoista tämän sijaan vastasi taikinan x olevan pehmeämpää (kuvio 11, s. 40). Vaikkakin tuloksia tuli enemmän, oli niidenkin eroista suurin vain kahden ihmisen vastauksen erottama (taikina x rapeampaa). Vaikka tuloksista ei voida päätellä mikä ero tarkalleen ottaen oli, voidaan tulosten suuruuden ja erojen arvosanojen avulla päätellä, että ihmiset huomasivat taikinoiden rakenteessa eroa.

Suutuntumasta arvosanojen keskiarvo oli 2,1 ja mediaani 2 (taulukko 15, s. 40). Pieniä eroja oli siis suutuntumassa huomattu. Suurin ero palautteesta saatiin, että 3 ihmistä oli todennut taikinan x olevan kosteampaa kuin taikina b, josta kukaan ei ollut huomannut kosteutta. Kolme ihmistä oli myös antanut palautetta, jossa todettiin, että taikina x on suussa tahmeampaa, kun taas yksi totesi taikinan b olevan tahmeampaa. (Kuvio 11, s. 40). Kosteudella ja tahmeudella on suutuntumassa eroja, mutta ne ovat kuitenkin erittäin

saman tyyppisiä aistimuksia. Suutuntumassa voidaankin siis päätellä olevan eroja.

Taulukko 15. Aistinvaraisen raadin taikinoiden b ja x tulosten keskiarvo ja mediaani.

	Keskiarvo	Mediaani
Maku	1,6	1
Rakenne	2,4	2 & 3
Suutuntuma	2,1	2



Kuvio 11. Aistinvaraisen raadin sanallisten kuvausten määrä taikinan b (punainen) ja x (violetti) makueroista, rakenne-eroista ja suutuntumaeroista.

### 8.16.2 Verrokkitaikina b ja y

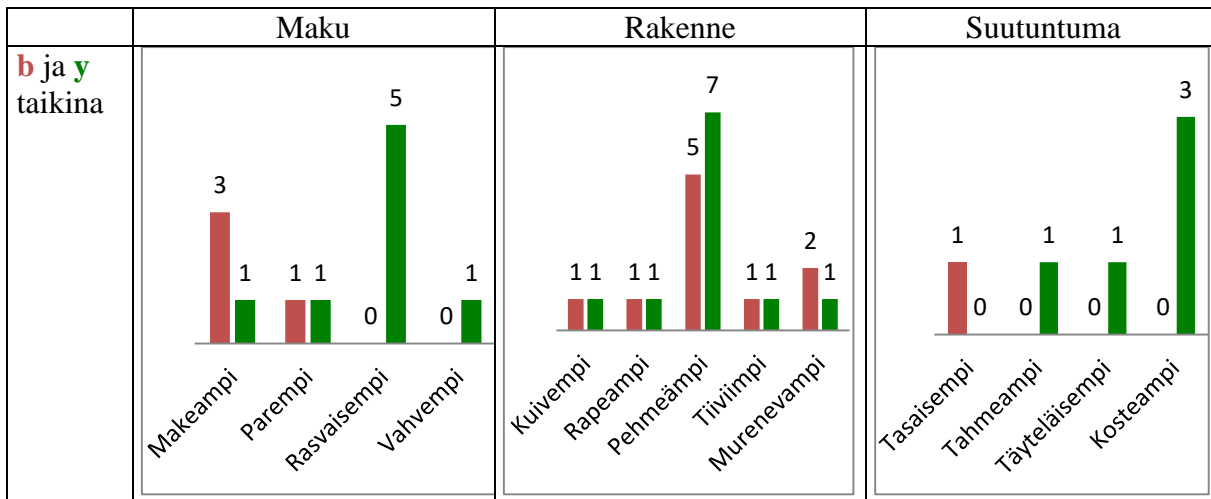
Maun erojen keskiarvoksi aistinvaraisen raadin arviointien mukaan tuli 2 joka oli myös sama kuin arvioiden mediaani (taulukko 16, s. 41). Arvioijat olivat siis huomanneet pientä eroa maussa. Palautteen perusteella makuero oli se, että taikina y maistui rasvaisemmalta kuin taikina b. Näin oli ajatellut viisi ihmistä kuudestatoista (kuvio 12, s. 41). Muissa havainnoissa ei ollut suuria eroja.

Taikinan b ja y rakenteen erojen arvioinneista tuli keskiarvoksi 3,3. Mediaaniksi saatiin 2 ja 3. (Taulukko 16, s. 41). Arvioijat olivat siis huomanneet eroja rakenteessa. Lähes kaikki sanalliset arvioinnit koskivat taikinoiden pehmeyttä. Epäjohdonmukaisesti kuitenkin viisi ihmistä kuudestatoista ajatteli pehmeämmän olevan taikina b, ja seitsemän ihmistä kuudestatoista ajatteli taas taikinan y olevan pehmeämpää. (Kuvio 12, s. 41.) Voidaan kuitenkin päätellä, että taikinoissa oltiin huomattu eroa, mutta eroa sanoin kuvaillessa ei tullut yhtenäisiä tuloksia.

Suutuntuman tulosten keskiarvoksi tuli 2,3 ja mediaaniksi 2 (taulukko 16, s. 41). Kolme ihmistä havaitsi, että taikina y on kosteampaa kuin taikina b (kuvio 12, s. 41). Tämän lisäksi yksi ihminen havaitsi taikinan y olevan tahmeampaa, jonka voi usein sekoittaa kosteuteen.

Taulukko 16. Aistinvaraisen raadin taikinoiden **b** ja **y** tulosten keskiarvo ja mediaani.

	Keskiarvo	Mediaani
Maku	2	2
Rakenne	3,3	2 & 3
Suutuntuma	2,3	2



Kuvio 12. Aistinvaraisen raadin sanallisten kuvausten määrä taikinan **b** (punainen) ja **y** (vihreä) makueroista, rakenneeroista ja suutuntumaeroista.

### 8.16.3 Verrokkitaikina b ja z

Taikinan b ja z tuloksista maun eron keskiarvoksi tuli 1,6 ja mediaaniksi 1 (taulukko 17, s. 42). Maussa siis havaittiin hieman pientä eroa.

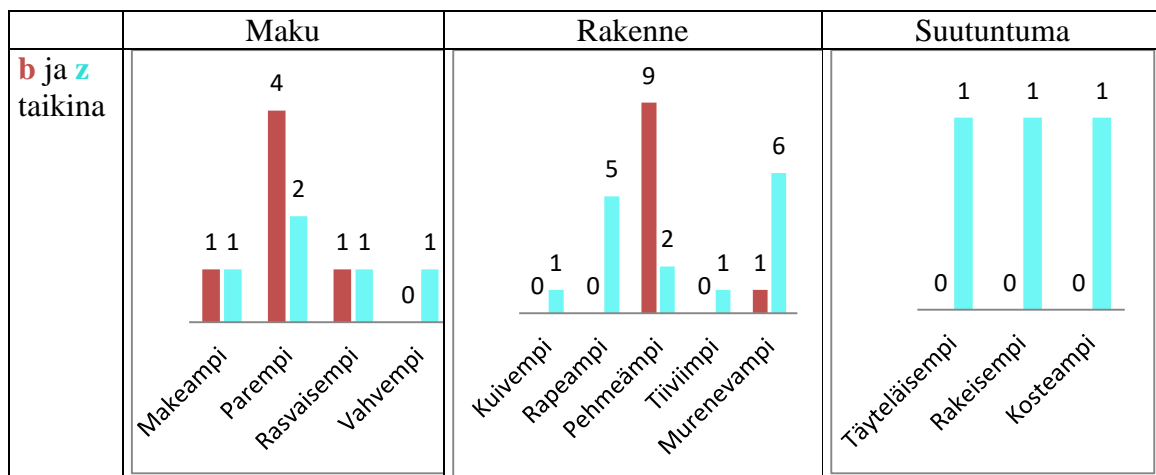
Neljä ihmistä ajatteli taikinan b olevan maultaan parempaa, kaksi ihmistä taas ajattelivat taikinan z taikinan olevan parempaa (kuvio 13, s. 42). Se, kumpi taikina maistuu paremmalta, on yksilöllinen mielipide. Täten siitä ei voi tehdä suuria johtopäätöksiä.

Taikinan b ja z rakenteessa raatilaisten tuloksista keskiarvo oli 2,4. Mediaaniksi saatiin 2 ja 3 (taulukko 17, s. 42). Aistinvaraisen raadin palautteen mukaan rakenteen eroavaisuuksista saatiin johdonmukaisia vastauksia. Taikina b oli raatilaisten mukaan pehmeämpää, yhdeksän ihmistä kuudestatoista antaen tämän vastauksen. Taikina z taas oli rapeampaa, murenevampaa ja tiiviimpää. (Kuvio 13, s. 42.)

Suutuntuman erojen keskiarvoksi taikinoille b ja z tuli 2,1. Mediaani puolestaan saatiin 2. (Taulukko 17, s. 42.) Arvioijat olivat siis löytäneet pieniä eroja, mutta eivät olleet kuvailleet niitä. Kuvailuja tuli lomakkeisiin niin vähän, että niiden perusteella ei voi taikinoiden b ja z suutuntumasta tehdä johtopäätöksiä. (Kuvio 13, s. 42.)

Taulukko 17. Aistinvaraisten raadin tulokset taikinoiden b ja z eroista.

	Kerkiarvo	Mediaani
Maku	1,6	1
Rakenne	2,4	2 & 3
Suutuntuma	2,1	2



Kuvio 13. Aistinvaraisen raadin sanallisten kuvausten määrä taikinan b (punainen) ja z (turkooosi) makuerosta, rakenne-eroista ja suutuntumeroista.

## 9 VASTAAVAN RASVAN ETSIMISEN JOHTOPÄÄTÖKSET

Johtopäätöksissä tutkittiin, mitkä taikinat taikinoista x, y ja z olivat valmistuksessa ja ominaisuuksiltaan lähimpänä taikinaa b.

### 9.1 Taikinan valmistus

Sekoituksen sujuvuus oli samanlaista taikinoilla y ja z verrattuna taikinaan b. Taikinan x sekoituksen sujuvuus oli hieman huonompaa, sillä rasva x oli kovempaa sekoituksessa. Rakenteessa oli taikinoiden toisessa valmistusvaiheessa eroja, mutta ne eivät vaikuttaneet valmistuksen sujuvuuteen. Taikinan z rakenne muistutti viimeisessä sekoitusvaiheessa vähiten taikinaa b, ja tämä rakenne vaikutti myös taikinan sekoittumisen sujuvuuteen. Taikina z oli löysempää ja tarttui sekoittajaan.

Taikina y muistutti sekoitukseltaan ja valmistuksen rakenteeltaan eniten taikinaa b. Taikina y oli toisen sekoitusvaiheen lopussa rakenteeltaan eniten taikinan b kaltainen.

Kaulittaessa taikinaa b eniten muistutti taikina x ja y. Taikina x halkeili kaulittaessa hieman enemmän kuin taikina b, ja taikina y halkeili vielä taikinaa x hieman enemmän. Halkeilu taikinassa x ja y oli kuitenkin pientä. Kaulittaessa taikina z oli huomattavasti löysempää. Pakastuksessa ja sulamisessa ei ollut taikinoiden välillä huomattavaa eroa.



Mikään taikinoista x, y ja z ei ollut valmistukseltaan aivan kuten taikina b. Tutkimuksessa todettiin, että taikina y oli valmistusominaisuuksiltaan ja sekoituksen sujuvuudeltaan lähimpänä taikinaa b.

## 9.2 Taikinan aistinvaraiset ominaisuudet

Lopullisessa tuotteessa eniten verrokkitaikinaa b muistutti taikina y. Sekoitumisen sujuvuudessa ei ollut suuria eroja ja rakenne muistutti toisen sekoitusvaiheen lopussa sekä lopullisessa raaka-ainassa taikinassa taikinaa b.

Rakenteellisesti kypsistä piirakoista eniten taikinaa b muistutti taikinasta y valmistettu piirakka. Taikinasta y valmistettu taikina havaittiin kuitenkin olevan pehmeämpää ja muruisempaa eli taikinat eivät olleet aivan samanlaisia. Asiantuntijoiden aistinvaraisen raadin mukaan taikina y oli maultaan rasvaisempaa, rakenteeltaan pehmeämpää ja suutuntumaltaa kosteampaa. Taikinasta x valmistettu piirakkapohja oli taikinaa b tiiviimpää. Asiantuntijoiden aistinvaraisen raadin mukaan taikinasta x valmistetuissa näytteissä ei löytynyt merkittäviä eroja. Rasvasta z valmistettu taikina tuntui myös raakana tiiviimmältä ja oli suutuntumaltaan tahmaisempaa. Taikinan z tiiviys ja kovuus havaittiin myös asiantuntijoiden aistinvaraisen raadin tuloksista, jossa taikinan z näytteet havaittiin olevan vähemmän pehmeitä kuin taikinan b näytteet. Taikinasta z valmistetut piirakat myös hajosivat helpommin kuin taikinasta b valmistetut piirakat.

Rakennemittauksen mukaan eniten taikinaa b muistutti piirakoissa taikina z, mutta myös taikina y muistutti taikinaa b. Taikina x oli huomattavasti kovempaa piirakoissa rakennemittauksen mukaan kuin taikina b. Myös kekeissä eniten taikinaa b muistutti z (hieman kovempi) ja y (hieman pehmeämpi). Isoin eroavaisuus oli taikinalla x. Maussa ei huomattu minkään taikinan välillä huomattavaa eroa.

Todettiin, että mikään taikinoista x, y ja z ei ollut täysin samanlaista aistinvaraisilta ominaisuuksiltaan raakana ja kypsänä kuin taikina b. Tutkimuksissa havaittiin, että eniten taikinaa b muistutti taikinaa y, vaikka niiden väliltä löytyikin eroja.

Taikinat valmistettiin vain käsinleivonnalla, joten inhimillisten virheiden tapahtuminen oli mahdollista. Tätä pyrittiin välttämään valmistamalla taikinat x, y ja z kaksi kertaa. Jotta voitaisiin saada täysin todenmukainen kuva rasvojen x, y ja z, tulisi niistäkin tehdä tuotantomittakaavan koeajo. Asiantuntijaraadin aistinvaraisessa arvioinnissa on ollut myös mahdollista aistien väsyminen, sillä näytteitä oli maisteltavana monta. Jos aistinvarainen arviointi suoritettaisiin uudelleen, jaettaisiin se kahteen osaan ja näytteiden mukaan lisättäisiin piilonäyte. Piilonäyte olisi valmistettu samasta taikinasta kuin verrokki. Piilonäytteellä nähdään, tapahtuuko aistinvaraisessa arvioinnissa niin sanottuja psykologisia virheitä, eli raatilaiset etsivät alitajuntaisesti eroja, joita eivät oikeasti huomaa.

## LÄHTEET

- Carpenter, R., Lyon, D. & Hansdell, T. 2000. Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control. 2. Painos. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, Inc.
- Edwards, W. P. 2007. The science of bakery products. Cambridge, Iso-Britannia: The royal society of chemistry.
- Gunstone, F.D. 2008. Oils and Fats in the Food Industry. The Wiley-Blackwell Food Industry Briefing Series. Chichester, Iso-Britannia: John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2015. Tilastolliset menetelmät. 10. painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.
- Lawless, H. T. & Heymann, H. 1999. Sensory evaluation of food. New York, NY: Aspen Publishers, Inc.
- Moran, D. P. J & Rajah, K.K. 1994. Fats in food products. 1. Painos. Lontoo, Iso-Britannia: Chapman & Hall.
- Mylllyn Paras Oy. N.d. Tietoa yrityksestä. Viitattu 16.7.2016. <https://www.myllynparas.fi/yritys>
- Rajah, K.K. 2014. Fats in Food Technology. 2. painos. Chichester, Iso-Britannia: John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- Resurreccion A.V.A. 1998. Consumer sensory testing for product development. Gaithersburg, Maryland: Aspen Publishers, Inc. A Chapman & Hall Food Science Book.
- Tuorila, H. & Appelbye, U. 2008. Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelmät. 2. painos. Helsinki: Yliopistopaino. Gaudeamus HUP OY Yliopistokustannus, HYY yhtymä.
- Tuorila, H., Parkkinen, K. & Tolonen, K. 2008. Aistit ammattikäyttöön. 1. Painos. Helsinki: WSOY oppimateriaalit OY.
- Wennermark, B., Granroth, B., Kruse, B., Tudesjö, C., Atkinson, G., Bergqvist G., Malmros, H., Alander, J., Karlsson, J., Thieme, J., Johnson, K., Bjørnsholt, K., Ingvarsson, L., Håkansson, M., Pedersen, M., Persson, M., Wennermark, M., Johansson, M., Hjorth, M., Persson, P., Shaw, P., Leth Miller, R., Eriksson, S. & Fyke, T. 2014. Handbook Vegetable oils and fats. Malmö: AAK Academy.

AISTINVARAISEN ARVIOINTIRAADIN LOMAKE

Aistinvarainen arviointi 16.8.2016

Aistinvaraisissa testeissä on A ja B osio. Tee aistinvaraiset arvioinnit lomakkeen järjestyksen mukaan. Piirakan täytteet ovat kaikissa samat, ainut muuttuja näytteiden välillä on piirakkataikina. Näytteiden maistamisen välillä voit neutraloida suun kurkunpalasella ja/tai vedellä. Keskustelua muiden raatilaisten kanssa tulee välttää arvioinnin aikana.

**A osio:**

Arvioitavana on kolme näytettä. Näytteistä kaksi ovat samanlaisia ja yksi poikkeava. Tunnista ja ympyröi poikkeava näyte. Haista, maista ja tutki rakennetta (esim. käsin ja lusikalla halkaisten) vasemmalta oikealle. Jos et huomaa eroa, vastaa arvaten.

425

130

937

Mitkä olivat havaitsemasi erot? Jos et huomannut eroa, jätä vastaus tyhjäksi.

Maku:

---

---

---

---

---

---

---

---

Rakenne:

---

---

---

---

---

---

---

---

Suutuntuma:

---

---

---

---

---

---

---

---

Jokin muu, mikä?

---

---

---

---

---

---

---

---

### Aistinvarainen arviointi 16.8.2016

Aistinvaraisissa testeissä on A ja B osio. Tee aistinvaraiset arvioinnit lomakkeen järjestyksen mukaan. Piirakan täytteet ovat kaikissa samat, ainut muuttuja näytteiden välillä on piirakkataikina. Näytteiden maistamisen välillä voit neutraloida suun kurkunpalasella ja/tai vedellä. Keskustelua muiden raatilaisten kanssa tulee välttää arvioinnin aikana.

**A-osio:**

Arvioitavana on kolme näytettä. Näytteistä kaksi ovat samanlaisia ja yksi poikkeava. Tunnista ja ympyröi poikkeava näyte. Haista, maista ja tutki rakennetta (esim. käsin ja lusikalla halkaisten) vasemmalta oikealle. Jos et huomaa eroa, vastaa arvaten.

764

482

883

Mitkä olivat havaitsemasi erot? Jos et huomannut eroa, jätä vastaus tyhjäksi.

Maku:

---

---

---

---

---

---

---

---

Rakenne:

---

---

---

---

---

---

---

---

Suutuntuma:

---

---

---

---

---

---

---

---

Jokin muu, mikä?

---

---

---

---

---

---

---

---



**B-osio:**

Osiossa on yhteensä neljä näytettä. Näyte 655 on vertausnäyte. Näytteiden 528, 286 & 700 ominaisuuksia verrataan näytteeseen 655. Eroja arvioidaan sekä asteikolla että sanallisesti. Asteikko 0 – 9 (0 = kuten vertailunäyte, 9 = poikkeaa voimakkaasti vertailunäytteestä). Ympyröi asteikolta numero joka kuvastaa näytteiden eroa.

Vertaa näytteitä 655 & 528.

Maku:

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot maussa?

---

---

---

---

---

---

---

---

Rakenne:

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot rakenteessa?

---

---

---

---

---

---

---

---

Rasvojen käyttäytyminen pakastetaikinassa

Liite 1/5

Suutuntuma:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot suutuntumassa?

---

---

---

---

---

---

---

---

Joku muu, mikä?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Mitkä olivat erot?

---

---

---

---

---

---

---

---

Vertaa näytteitä 655 & 286.

Maku:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot maussa?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Rasvojen käyttäytyminen pakastetaikinassa

Liite 1/6

Rakenne:

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot rakenteessa?

---

---

---

---

---

---

---

---

Suutuntuma:

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot suutuntumassa?

---

---

---

---

---

---

---

---

Joku muu, mikä?

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Mitkä olivat erot?

---

---

---

---

---

---

---

---



Vertaa näytteitä 655 & 700.

Maku:

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot maussa?

---

---

---

---

---

---

---

---

Rakenne:

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot rakenteessa?

---

---

---

---

---

---

---

---

Suutuntuma:

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Jos vastasit asteikolla muun kuin 0, mitkä olivat erot suutuntumassa?

---

---

---

---

---

---

---

---

Joku muu, mikä?

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9

Mitkä olivat erot?

---

---

---

---

---

---

---

---



## KOLMITESTIN TILASTOTAULUKKO (Tuorila, Parkkila &amp; Tolonen 2008, 79)

*Liite 3.1 Kolmitestin tilastotaulukko*

Tulosten merkitsevyysrajat kolmitestissä. Oikeiden vastausten minimilukumäärä merkitsevyystasoilla 0,05, 0,01 ja 0,001.

Kolmitesti Arviointien lukumäärä (n)	Merkitsevyystaso		
	0,05	0,01	0,001
5	4	5	-
6	5	6	-
7	5	6	7
8	6	7	8
9	6	7	8
10	7	8	9
11	7	8	10
12	8	9	10
13	8	9	11
14	9	10	11
15	9	10	12
16	9	11	12
17	10	11	13
18	10	12	13
19	11	12	14
20	11	13	14
21	12	13	15
22	12	14	15
23	12	14	16
24	13	15	16
25	13	15	17
26	14	15	17
27	14	16	18
28	15	16	18
29	15	17	19
30	15	17	19
31	16	18	20
32	16	18	20
33	17	18	21
34	17	19	21
35	17	19	22
36	18	20	22
37	18	20	22
38	19	21	23
39	19	21	23
40	19	21	24
50	23	26	28
60	27	30	33
70	31	34	37
80	35	38	41
90	38	42	45
100	42	45	49