

---

# **SNADI-PILLIMEHUJEN RESEPTIEN UUDISTUS**

Sokerin vähentäminen pillimehutuotteista



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Bio- ja elintarviketekniikka

Visamäki, kevät 2014

Sari Heimonen



## VISAMÄKI

Bio- ja elintarviketekniikka  
Elintarviketeknologia

---

<b>Tekijä</b>	Sari Heimonen	<b>Vuosi</b> 2014
<b>Työn nimi</b>	Snadi-pillimehujen reseptien uudistus	

---

## TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli uudistaa VIP-Juicemaker Oy:n Snadi-pillimehutuotteiden reseptit. Työn lähtökohtana oli vähentää sokeria noin 10 % sekä vaihtaa keinotekoiset raaka-aineet luontaisiin, kuitenkin säilyttäen Snadien tunnusomainen makumaailma. Taustalla on juomateollisuudessa vallitseva trendi vähäsokerisemmasta ja luonnollisemmasta tuotteesta. Myös koko elintarvikealaa koskevan pakkausmerkintä uudistuksen takia reseptiuudistus oli ajankohtainen.

Reseptiuudistus päätettiin toteuttaa kompensoimalla sokerivähennyksen aiheuttamat muutokset makeutusaromeilla. Makeutusaromien erityisen luonteen vuoksi yritys yhteistyö makeutusaromivalmistajien kanssa tässä kohtaa oli tärkeää, jotta lopputuotteista saatiin mahdollisimman laadukkaita. Makeutusaromeja tutkittiin myös työn kirjallisuudessa.

Reseptiuudistus toteutettiin monessa osassa, ja sitä pohjustettiin erilaisilla alustavilla tutkimuksilla. Reseptiuudituksessa tavoitteena oli löytää aistinvaraisilta ominaisuuksiltaan alkuperäisiä Snadeja vastaavat reseptit. Työssä suoritettiin useita aistinvaraisia arviointitilaisuuksia. Arviointeja pidettiin sekä VIP-Juicemaker Oy:n tiloissa että HAMK:n Visamäen toimipisteen elintarvikelaboratoriossa.

Kolmelle neljästä Snadi-mausta löydettiin uudet, tavoitteiden mukaiset reseptit. Päärynäjuoman osalta kehitystyö jatkui vielä tämän opinnäytetyön ulkopuolelle. Lisäksi tässä opinnäytetyössä tehtyjä huomioita makeutusaromien käytöstä voidaan käyttää tuotekehityksessä jatkossakin.

**Avainsanat** makeutusaromi, mehujuoma, aromit, sokeri

**Sivut** 59 s. + liitteet 13 s.

Visamäki  
Degree Programme in Biotechnology and Food Engineering  
Food Engineering

---

**Author** Sari Heimonen **Year** 2014

**Subject of Bachelor's thesis** Updating of Snadi kids' juices

---

ABSTRACT

The aim of this thesis was to update the recipes of Snadi kids' juice product of VIP-Juicemaker Oy. The starting point was to reduce the sugar content by 10 % and change the artificial raw materials for natural ones but to keep the characteristic flavor profile of the juices. Behind this is the trend to have beverages containing less sugar and to have more natural products. The update of the recipes was also current because of package marking reform that affects the whole food industry.

One way to update the recipe was the usage of sugar flavours. By means of these flavours the compensation of the effects of sugar reduction is possible. Because the sugar flavours are quite specific, the cooperation with sugar flavour manufacturers was important to get the best end products possible. The sugar flavours were also examined in the literature study of the thesis.

The recipe update was carried out in many parts and it was with different preliminary studies. The goal of the recipe update was to find the recipes whose sensory properties were equivalent to the original Snadi juices. During this study many sensory evaluations were carried out. The evaluations were accomplished in the premises of VIP-Juicemaker and in the food laboratory of HAMK University of Applied Sciences Visamäki campus.

For three out of four Snadi juice products were found a new planned recipe. With the pear drink the development work was continued outside of this thesis. In addition the notices of using the sugar flavours can also be used at the R&D in the future.

**Keywords** sugar flavours, drink, aromas, sugar

**Pages** 59 p. + appendices 13 p.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	1
2	VIP-JUICEMAKER OY JA SNADI-TUOTTEET .....	2
3	MEHUJUOMAN VALMISTUSPROSESSI.....	3
3.1	Raaka-aineet .....	3
3.1.1	Vesi .....	3
3.1.2	Sokeri ja muut makeuttajat.....	4
3.1.3	Hedelmät ja marjat.....	4
3.1.4	Aromit .....	4
3.1.5	Väriaineet .....	5
3.1.6	Hapot.....	5
3.2	Juomanvalmistus ja pastörinti.....	6
3.3	Pastörinti ja pakkaaminen.....	6
3.4	Laadunvalvonta.....	7
4	MEHUJUOMIEN MAKEUTUSRATKAISUT .....	7
4.1	Kasvipерäiset makeutusaineet.....	7
4.1.1	Sakkaroosi .....	8
4.1.2	Fruktoosi .....	10
4.1.3	Stevioglykosidit .....	10
4.2	Synteettiset makeutusaineet.....	11
4.2.1	Asesulfaami K .....	12
4.2.2	Aspartaami.....	13
4.2.3	Sukraloosi.....	16
4.3	Makeutusaineiden käytön rajoitukset .....	18
5	AROMIT .....	19
5.1	Aromilainsäädäntö .....	19
6	MAKEUTUSAROMIT .....	20
6.1	Makeutusaromien käyttö .....	20
7	MAKEUTUSAINIEN JA AROMIEN INTERAKTIOT .....	21
7.1	Synteettisten makeutusaineiden väliset synergiat .....	21
7.2	Aromien vaikutukset .....	22
8	SNADI-PILLIMEHUJEN RESEPTIEN UUDISTAMINEN .....	23
8.1	Pillimehuvertailu .....	24
8.1.1	Appelsiinin makuiset pillimehut.....	25
8.1.2	Mansikan ja metsämansikan makuiset pillimehut .....	26
8.1.3	Päärynäpillimehut .....	27
8.1.4	Vadelman makuiset pillimehut .....	27
8.1.5	Pillimehuvertailun yhteenveto ja johtopäätökset.....	28
8.2	Sokerivähennyksen vaikutukset nykyisiin resepteihin.....	29
8.2.1	Tulokset ja johtopäätökset.....	29

8.3	Aromitestaukset .....	30
8.3.1	Tulokset ja johtopäätökset.....	30
8.4	Standardimakeutusaromin testaukset .....	31
8.4.1	Tulokset ja johtopäätökset.....	32
9	RESEPTIKOKEILUT .....	33
9.1	Aistinvaraiset arviointitilaisuudet ja -lomakkeet .....	33
9.2	Näytteiden kemialliset ja refraktometriset analyysit.....	34
9.3	Ensimmäiset reseptikokeilut .....	34
9.3.1	Arviointitilaisuudet ja tulokset .....	36
9.3.2	Reseptikokeilujen yhteenveto ja johtopäätökset.....	37
9.4	Pillimehuehdotusten toinen arviointitilaisuus.....	38
9.4.1	Tulokset.....	39
9.4.2	Tulosten tarkastelu .....	42
9.4.3	Johtopäätökset .....	45
9.5	Toiset reseptikokeilut .....	46
9.5.1	Arviointitilaisuudet ja tulokset .....	46
9.5.2	Yhteenveto ja johtopäätökset .....	47
9.6	Appelsiinijuomien arviointitilaisuus .....	47
9.6.1	Tulokset.....	47
9.6.2	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	49
9.7	Pillimehuehdotusten viimeinen arviointitilaisuus .....	51
9.7.1	Tulokset.....	52
9.7.2	Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset.....	53
10	YHTEENVETO JA POHDINTAA .....	54
	LÄHTEET .....	56
Liite 1	Pillimehuvertailun tuotetiedot ja analyysitulokset	
Liite 2	Referenssien arvioinnin lomake	
Liite 3	Toisen arviointitilaisuuden arviointilomake	
Liite 4	Appelsiinijuomaehdotusten arviointilomake	
Liite 5	Viimeisen arviointitilaisuuden arviointilomake	

## 1 JOHDANTO

Juomateollisuudessa viime vuosina vallinnut trendi on vienyt tuotteita luonnollisempaan ja raaka-ainepohjaltaan yksinkertaisempaan suuntaan. Tämän lisäksi haaveena on ollut löytää täydellinen makeuttaja, jonka ominaisuudet olisivat kuin sokerilla, se olisi luontainen eikä sisältäisi juurikaan energiaa. Vaihtoehtoja makeutukseen on monia, mutta kaikkia edellä mainittuja vaatimuksia ei yksikään tunnettu makeutusaine täysin täytä. (Talvioja 2012)

Toinen elintarvikealaa koskeva, ajankohtainen tapahtuma on pakkausmerkintä uudistus. Uudistuksen myötä lähestulkoon kaikkien elintarvikkeiden pakkausmerkinnät uusiutuvat vaiheittain, pääosin 14.12.2014 alkaen. Pakkausmerkintä uudistuksen takana on EU:n uusi elintarviketietoasetus, jonka tavoitteena on helpottaa kuluttajien valintoja kertomalla tuotteista enemmän ja selkeämmin. Suuritoisen pakkausmerkintä uudistuksen myötä useat elintarvikealan yritykset ovatkin alkaneet uusia tuotteidensa pakkauksia ja niiden ulkoasuja vaiheittain. (Elintarviketeollisuusliitto ETL n.d.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli uudistaa VIP-Juicemaker Oy:n Snadi-pillimehutuotteiden reseptit. Reseptien uudistuksen taustalla oli vallitseva trendi, jonka myötä pillimehuista haluttiin vähempisokerisia sekä terveellisempiä lapsille. Lisäksi ajankohta reseptien uudistukselle oli otollinen tulevan pakkaus uudistuksen myötä.

Reseptiuudistus toteutettiin vähentämällä pillimehujen sokeripitoisuutta noin kymmenellä prosentilla sekä vaihtamalla tuotteiden keinotekoiset raaka-aineet luontaisiin. Sokerin vähentämisen aiheuttamat muutokset kompensoitiin käyttämällä makeutusaromeja, joiden tutkiminen oli tärkeässä osassa tätä opinnäytetyötä. Makeutusaromien erityisen luonteen vuoksi reseptiuudistus suoritettiin tiiviissä yhteistyössä makeutusaromien valmistajien kanssa.

Snadi-pillimehujen reseptien uudistukseen liittyvät reseptikokeilut sekä arviointitilaisuudet suoritettiin sekä VIP-Juicemaker Oy:n tiloissa että HAMK:n Visamäen toimipisteen elintarvikelaboratorioissa. Alkuperäisen aikataulun mukaan uudistettujen reseptien tuli olla valmiina jo vuoden 2013 loppuun mennessä, mutta erinäisten viivästysten vuoksi lopulliset prototyypit maisteltiin vasta helmikuussa 2014. Aikataulusta viivästyminen ei kuitenkaan tuonut ylitsepääsemättömiä ongelmia, sillä uudet pakkaukset otetaan käyttöön vasta syksyllä 2014.

Kirjallisuustutkimuksessa painotettiin makeutusaromien lisäksi aromeihin yleisellä tasolla sekä erityisesti erilaisiin mehujuomien makeutusratkaisuihin. Makeutusvaihtoehtoja käsiteltiin usealta eri kannalta, ja mukaan otettiin luontaisten lisäksi myös keinotekoisia makeutusaineita. Tämän lisäksi opinnäytetyössä perehdyttiin aromien ja makeutusaineiden välisiin vuorovaikutuksiin.

## 2 VIP-JUICEMAKER OY JA SNADI-TUOTTEET

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja VIP-Juicemaker Oy on kuopiolainen monipuolisesti juoma- ja mehu tuotteita valmistava yritys. VIP-Juicemakerin tuotevalikoimaan kuuluvat mm. erilaiset mehut sekä virvoitus-, energia- ja hyvinvointijuomat. Yritys valmistaa tuotteita sekä omalla brändillään että kauppojen omilla merkeillä. (VIP-Juicemaker Oy n.d.)

Vuonna 1996 perustettu yritys on nykyisin osa kansainvälistä konsernia Refresco Gerberia. Eurooppalaiseen Refresco Holdingiin VIP-Juicemaker Oy liittyi vuonna 2004, kun yrityksen perustaja Timo Virtanen myi sen kyseiselle konsernille (Lehdistötiedote 2004). Vuonna 2013 Refresco puolestaan yhdistyi Gerber Emigin kanssa, jolloin VIP-Juicemakerin emoyhtiön nimeksi vaihtui Refresco Gerber. Yhdistymisen myötä Refresco Gerber on saavuttanut aseman johtavana virvoitusjuoma- ja mehupullottajana Euroopassa. (Lehdistötiedote 2013)

Snadi on yksi VIP-Juicemaker Oy:n brändeistä. Snadi-pillimehut ovat 2 dl:n pahviaihioihin pakattuja pillillä nautittavaksi tarkoitettuja annosjuomia, joiden kohderyhmää ovat ensisijaisesti lapset. Tällä hetkellä Snadien makuvalikoimaan kuuluvat appelsiini, mansikka, päärynä sekä vadelma. Keväällä 2014 käytössä olleet Snadien pakkaukset on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Snadi-pakkaukset keväällä 2014 (VIP-Juicemaker Oy n.d.)

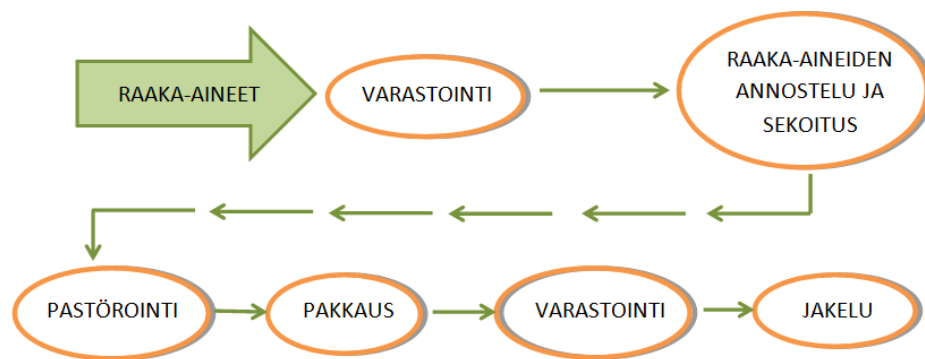
Snadi-pillimehut tulivat markkinoille huhtikuussa 2002. Snadit haastoivat kauppojen hyllyillä olleet pillimehut, lähinnä Valion Grandit ja Marlin Tripit, värikkäillä pakkauksilla ja mielisillä mauilla. Tuotteiden nimikin, Snadi, oli mukavasti suuhun sopiva ja kuvasi pientä annosjuomaa paremmin kuin hyvin. (Jauhiainen, sähköpostiviesti 16.4.2014)

Vuosien varrella alkuperäisistä Snadi-mausta yksi on jäänyt pois valikoimasta. Myös alkuperäispakkauksissa mukana ollut Joe Clever –maskotti jouduttiin vaihtamaan vuonna 2006, sillä koneuudistuksen myötä Tetra Pakin omistamasta hahmosta oli luovuttava. Tuolloin Snadeille suunniteltiin uusi maskotti, mistä lähtien Snadi-pillimehujä on myyty kymmeniä miljoonia kappaleita. (Jauhiainen, sähköpostiviesti 16.4.2014)

### 3 MEHUJUOMAN VALMISTUSPROSESSI

Mehujuomalle ei ole voimassa olevaa lainsäädännöllistä määrettä. Tässä opinnäytetyössä mehujuomalla tarkoitetaan sokerilla tai muilla makeutusaineilla makeutettua juotavaa tuotetta, jossa on käytetty myös hedelmä- ja marjapohjaisia valmisteita (useimmiten täysmehutiivisteitä) sekä mahdollisia muita lisäaineita. Hiilihappoa mehujuomat eivät tässä tapauksessa sisällä.

Mehujuomien, kuten monien muidenkin juomatuotteiden valmistusprosessit noudattavat pitkälti yhteneväistä kaavaa, mutta eri valmistajien toimintatavat luonnollisesti poikkeavat toisistaan. Kuviossa 1 on esitetty yleinen, kirjallisuuteen perustuva mehujuoman valmistuksen prosessikuvaus.



Kuvio 1. Mehujuoman valmistusprosessi (Mukaillen Ringblom 2004, 104)

#### 3.1 Raaka-aineet

Mehujuomiin käytettävien raaka-aineiden kirjo on laaja. Mehujuoman peruselementeiksi voidaan kuitenkin lukea vesi, sokeri ja muut makeutusaineet, hedelmä- ja marjatiivisteet, happamuudensäätöaineet sekä aromit. Myös erilaisia vitamiinilisiä, hapettumisenestoaineita sekä säilöntäaineita käytetään, joskin viimeisen tarpeellisuus poistuu pastöroinnin ja aseptisen pakkaamisen myötä. (Saleva-Sjöblom 2010, 193, 198.)

##### 3.1.1 Vesi

Yksi mehujuoman tärkeimmistä ainesosista on vesi, sillä määrällisesti sitä on mehussa noin 85–95 %. Silmämääräisesti veden tulee olla kirkasta ja puhdasta, eikä se saa maistua tai haista miltään. Suositeltavinta olisi käyttää pehmeää vettä, jossa kalsiumkarbonaattipitoisuus on alle 50 mg / l. (Taylor 1998, 23–24.) Tämän lisäksi tuotteeseen käytettävän vesi ei saa sisältää vaarallisia määriä ihmisen terveydelle haitallisia mikrobeja tai ylittää lainsäädännössä tietyille aineille ja yhdisteille määrättyjä enimmäismääriä. Tarkemmat laatuvaatimukset on esitetty Sosiaali- ja terveysministeriön asetuksessa nro 461/2000 talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista.



Mikäli saatavilla oleva vesi ei täytä lainmukaisia laatuvaatimuksia, sen puhdistamiseen voidaan käyttää erilaisia menetelmiä. Tavallisimpia vedenkäsittelytekniikoita ovat erilaiset suodatukset. (Saleva-Söblom 2010, 1998.)

### 3.1.2 Sokeri ja muut makeuttajat

Tyypillisin mehujuoman makeuttaja on tavallinen sokeri eli sakkaroosi. Sakkaroosia käytetään tavallisimmin veteen liuotettuna nestesokerina, jolloin sen käsittely juomanvalmistuksessa on helpompaa (Suomen Sokeri Oy 2006, 6). Muita käytössä olevia sokereita ovat fruktoosi ja glukoosi (Taylor 1998, 26).

Mehujuoman makeuttamiseen on mahdollista käyttää sokereiden ohella erilaisia intensiivimakeuttajia. Intensiivimakeuttajat ovat nimensä mukaisesti tehomakeuttajia, sillä niiden aikaansaama makeus verrattuna annostelumäärään on sokeriin nähden suurempi (Taylor 1998, 27). Lisätietoa erilaisista intensiivimakeuttajista on esitetty kappaleessa 4.2 Synteettiset makeutusaineet.

Mehujuomaan käytettävien makeuttajien määrä riippuu makeutusaineesta, muusta raaka-ainepohjasta sekä tavoitellusta makeusasteesta. Jos tuotteessa on pelkästään sakkaroosia, sen käyttömäärä on keskimäärin 7-10 % juoman tilavuudesta. Intensiivimakeuttajien käyttömäärät puolestaan ovat pitkälti ainekohtaisia. (Taylor 1998, 19.)

### 3.1.3 Hedelmät ja marjat

Mehujen valmistuksessa käytettävien hedelmien ja marjojen valikoima on laaja. Hedelmiä ja marjoja on mahdollista käyttää mehujuomassa esimerkiksi täysmehuina ja täysmehutiivisteinä, joista jälkimmäinen on teollisuudessa tavallisempi. (Saleva-Sjöblom 2010, 193.)

Hedelmien ja marjojen tehtävänä on luonnollisesti tuoda tuotteeseen makua. Tämän lisäksi hedelmä- ja marjatäysmehut vaikuttavat tuotteen stabiiliuteen sekä osaltaan happamuuteen ja aistittavaan makeuteen. Niiden käyttömäärät mehutuotteissa vaihtelevat suurestikin, mutta keskimäärin hedelmä- tai marjatäysmehun annostus on korkeintaan 10 % lopputuotteen tilavuudesta. (Taylor 1998, 19.)

### 3.1.4 Aromit

Aromit toimivat mehuissa, kuten muissakin juomissa maun ja tuoksun muodostajina. Ne voidaan jakaa liukoisuutensa mukaan veteen sekoitettuihin tai veteen dispergoituihin. Tämän lisäksi aromit voidaan luokitella luontaisiin, luontaisen kaltaisiin ja keinotekoisiiin. Aromien annostelu on aina aromikohtaista, mutta tyypillisesti niiden käyttömäärät ovat noin 0,1 % juoman tilavuudesta. (Taylor 1998, 35.) Lisätietoa aromeista on esitetty kappaleessa 5 Aromit.

### 3.1.5 Väriaineet

Mehujuomissa on mahdollista käyttää väriaineita. Värien tehtävänä on vahvistaa näköaistin kautta tuotteen aistittavia ominaisuuksia; esimerkiksi punainen väri tukee vadelman ja mustaherukan makua ja keltainen väri sitrushedelmiä. (Saleva-Sjöblom 2010, 199.) Sallitut väriaineet on esitetty Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EY) N:o 1333/2008 elintarvikelisäaineista ja sen muutoksessa EU 1129/2011.

Viime vuosien trendinä on ollut käyttää luontaisia väriaineita. Esimerkiksi viinirypäleen kuoresta ja punakaalista saatava antosyaaniväri (E 163) kestää hyvin valon ja kuumennuksen, ja sillä saadaan happamissa liuoksissa tuotteeseen punainen väri. Beta-karoteenia (E 160a) saadaan puolestaan muun muassa porkkanoista, ja sen väri vaihtelee keltaisesta oranssiin. Beta-karoteeni ei kuitenkaan kestä valoa kovin hyvin mutta säilyy kuumennuksessa. (Taylor 1998, 42.)

Muita luonnollisia väriaineita ovat muun muassa karmiini (E 120), kurkumiini (E 100) ja sokerikulööri (E 150). Keinotekoisia väriaineita puolestaan ovat esimerkiksi tartratsiini (E 102), patentsininen (E 131) ja indigotiini (E 132). Kaikkien väriaineiden käyttömäärät vaihtelevat, mutta annostus ei tyypillisesti ylitä 70 ppm. (Taylor 1998, 42–44.) Tämän lisäksi väriaineille on määrätty elintarvikelisäaineasetuksessa enimmäisrajoitukset.

### 3.1.6 Hapot

Erilaisilla hapoilla on mehujuomissa useita tehtäviä. Hapot luonnollisesti laskevat tuotteen pH:ta, minkä myötä ne toimivat heikkoina säilöntäaineina. Annostuksesta ja muusta raaka-ainepohjasta riippuen hapot voivat myös korostaa tuotteen makua ja jopa toimia epäsuorasti värin haalistumisen ja tuotteen härskiintymisen estäjänä, sekä edistää tuotteen janan sammutus -efektiä. Hapojen käyttömäärät ovat noin 0,05–0,30 %. (Taylor 1998, 19, 29–30.)

Mehujuomissa tavallisimpia käytettäviä happoja ovat muun muassa sitruuna- ja askorbiinihappo eli C-vitamiini. Näistä ensimmäistä käytetään tyypillisimmin hedelmän makuisissa juomissa, ja sitä esiintyy luonnostaankin monissa eri hedelmissä ja marjoissa. Askorbiinihappo puolestaan toimii juomissa usein myös antioksidanttina, eli se estää tuotteen aromien hapettumista säilytyksen aikana. Askorbiinihapon avulla voidaan myös torjua erityisesti keltaisten juomien värin muuttumista ruskeaksi. (Taylor 1998, 30, 34.)

Askorbiinihapon käytössä on huomioitava sen lämpöherkkyys. Askorbiinihappoa tuhoutuu aina kuumennuksen, esimerkiksi pastöroinnin, aikana, jolloin siitä saatavat hyödyt vähenevät. Liian kova kuumennus saattaa myös aikaansaada askorbiinihapon oman ruskettumisreaktion alkamisen, mikä luonnollisesti vaikuttaa tuotteen väriin. (Taylor 1998, 34.) Lisäksi askorbiinihappo hapettuu herkästi hapen läsnä ollessa, mikä tulee huomioida tuotteen pakkauksessa ja säilytyksessä (Ringblom 2004, 152).

### 3.2 Juomanvalmistus ja pastörinti

Juomanvalmistuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä raaka-aineiden sekoittamista. Sekoittaminen voidaan tehdä joko panoksittain tai jatkuvatoimisesti. Näiden lisäksi käytössä on esimerkiksi niin sanottu flip-flop-menetelmä, joka on panostyyppisen juomanvalmistuksen erityisversio. (Lea 1998, 86.)

Panostyyppisessä juomanvalmistuksessa kunkin tuote-erän raaka-aineet tai raaka-aineseokset (compoundit) sekoitetaan keskenään sekoitustankissa. Bulk-raaka-aineet, kuten esimerkiksi nestesokeri, ohjataan veden kanssa suoraan sekoitustankkiin, mutta määrällisesti vähäisemmät raaka-aineet voidaan sekoittaa veteen esisekoitussäiliössä ennen varsinaiseen sekoitustankkiin siirtämistä. Tuote-erä voidaan siirtää linjassa eteenpäin, kun sen laatu on todettu spesifikaation mukaiseksi. (Lea 1998, 86–87.)

Jatkuvatoimisessa juomanvalmistusprosessissa raaka-ainevirrat ohjataan esimerkiksi virtausmittarin kautta linjastossa olevalle mikserille. Menetelmässä käytettävien raaka-aineiden määrä on usein rajattu, sillä sen hallitseminen ja lopputuotteen pysyminen tasalaatuisena hankaloituu raaka-ainevirtojen määrän kasvaessa. Tämän vuoksi jatkuvatoimista sekoitusprosessia käytetään vain, jos raaka-aineiden lukumäärä on alle kahdeksan, ja kun tuotetta valmistetaan suuria määriä. (Lea 1998, 87; Ringblom 2004, 120.)

Juomanvalmistuksessa yksi tärkeimmistä seurattavista parametreista on brix-luku. Panoksittain valmistettavista tuotteista brix mitataan ennen kun tuote ohjataan pastörintiin ja pakkauskoneelle. Mikäli brix on spesifikaatioon nähden liian korkea, tuotteeseen lisätään tarvittava määrä vettä. Jatkuvatoimisissa prosesseissa brix-mittari (refraktometri) puolestaan on osana linjaa. (Ringblom 2004, 120.)

### 3.3 Pastörinti ja pakkaaminen

Ennen pakkausta valmistettu tuote pastöroidaan. Pastöroinnin tehtävänä on taata tuotteen mikrobiologinen laatu, mutta se ei ole tarpeen, mikäli tuotteen säilyvyys on varmistettu esimerkiksi käyttämällä säilöntäaineita. Tuotteesta riippuen pastörintilämpötila on keskimäärin 80–95 °C ja sen kesto on noin 15–30 sekuntia. Pastörintiin voidaan käyttää esimerkiksi levy- tai putkilämmönvaihdinta. (Ringblom 2004, 61, 123.)

Mehutuotteet pakataan useimmiten aseptisesti laminoituihin kartonkipakkauksiin. Aseptinen pakkausmenetelmä parantaa tuotteiden säilyvyyttä ja edesauttaa tuotteiden laadun pysymistä korkeana, joskin se on melko kallis vaihtoehto. (Lea 1998, 92.) Laminoidut kartonkipakkaukset eivät kuitenkaan sovellu hiilihapotetuille juomille, joille parempi valinta on esimerkiksi PET-pullo. Tänä päivänä myös PET-pakkauskoneita on saatavana aseptisina. (Saleva-Sjöblom 2010, 196.)

### 3.4 Laadunvalvonta

Mehujuoman, kuten muidenkin mehujen laadunvalvonnassa käytetään useita eri menetelmiä. Tuotteesta tehtäviä analyysejä ovat muun muassa brix-, pH- ja kokonaishappomääritys. Tarvittaessa tuotteesta voidaan myös määrittää C-vitamiinipitoisuus titrimetrisesti. Näiden lisäksi tuotteet tutkitaan aistinvaraisesti ja niistä tehdään mikrobiologisia määrytyksiä (kokonaishappomääritys, hiivat ja homeet). Myös pakkausten saumojen tiiviyyttä seurataan. (Saleva-Sjöblom 2010, 196.)

## 4 MEHUJUOMIEN MAKEUTUSRATKAISUT

Yleisenä lähtökohtana voidaan pitää sitä, että mehujuomien tulee maistua makealta. Juomien makeutusaineiden yksiselitteinen tehtävä ei kuitenkaan ole pelkkä makeuden tuominen, vaan niillä on useita muitakin tärkeitä ominaisuuksia ja tehtäviä. Mehujuomien makeutusaineena on perinteisesti käytetty sakkaroosia, mutta myös muita sokereita on mahdollista käyttää. Tämän lisäksi kevyttuotteiden makeuttamisessa voidaan hyödyntää esimerkiksi energiaa sisältämättömiä tai vähäenergisiiä intensiivimakeuttajia. (Taylor 1998, 26–27.)

Puhuttaessa makeudesta on tärkeää ymmärtää sen suhteellisuus ja riippuvuus muista tekijöistä. Termillä suhteellinen makeus tarkoitetaan makeutusaineen tai sokerin makeutta suhteessa sakkaroosin makeuteen, joka ilmaistaan joko luvulla 1 tai 100. Makeusasteeseen vaikuttavat luonnollisesti verrattavan liuoksen sakkaroosipitoisuus ja vertailtavan tuotteen raaka-aineet. Myös esimerkiksi pH:lla, lämpötilalla sekä tuotteen viskositeetillä on vaikutusta makeuden aistimiseen. (O'Brien Nabors 2012, 2.) Taulukossa 1 on nähtävissä joidenkin makeutusaineiden suhteellisia makeuksia

Taulukko 1. Eräiden makeutusaineiden suhteellisia makeuksia (O'Brien Nabors 2012, 3; \*Taylor 1998, 27)

		Keskimääräinen makeus (sakkaroosi=1)
Kasviperäiset	Fruktoosi	1,30*
	Stevioglykosidit	300
Synteettiset	Aesulfaami K	200
	Aspartaami	180
	Neohesperidiini dihydrokalkoni	1 800
	Sukraloosi	600

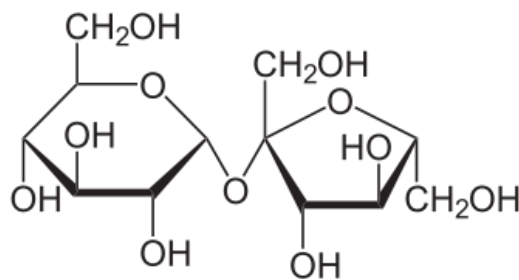
### 4.1 Kasviperäiset makeutusaineet

Kasviperäisistä makeutusaineista tavallisimpia ovat sakkaroosi, fruktoosi ja glukoosi. Glukoosin merkitys erityisesti juomatuotteiden makeutuksen kannalta on kuitenkin pienempi, sillä sen suhteellinen makeus sakkaroosiin verrattuna on alhaisempi. Glukoosia voidaan kuitenkin käyttää juomissa suutuntuman parantamiseen. (Taylor 1998, 26–27.)

Tässä opinnäytetyössä *Stevia reubaudiana Bertoni* –kasvista valmistetut stevioglykosidit käsitellään kasviperäisenä makeutusaineena. Steviakasvista valmistettuja makeutusaineita ei kuitenkaan saa markkinoida termeillä ”stevia” tai ”steviauute”, sillä nämä viittaavat kokonaisen kasvin käyttöön, mikä on edelleen kiellettyä EU:ssa, ja on myös kuluttajan kannalta harhaanjohtavaa. (Elintarviketurvallisuusvirasto Evira 2013b)

### 4.1.1 Sakkaroosi

Sakkaroosi eli niin sanottu tavallinen sokeri on hiilihydraatti, joka koostuu glukoosista ja fruktoosista. Sakkaroosi sisältää energiaa 17 kJ/g, ja se merkitään elintarvikepakkausissa valmistusaineena. (Suomen Sokeri Oy 2006, 10, 50.) Sakkaroosin molekyyli rakenne on esitetty kuviossa 2.

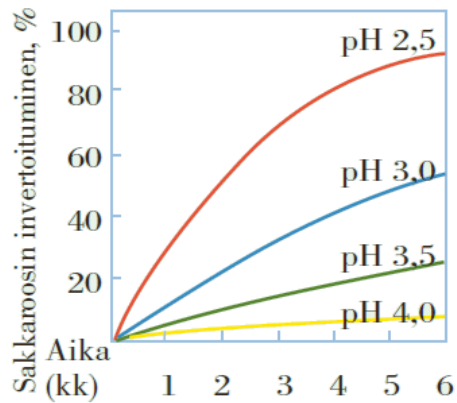


Kuvio 2. Sakkaroosin molekyyli rakenne (Education Portal 2003–2014)

Sakkaroosia on luonnostaan useissa eri vihanneksissa ja hedelmissä. Tavallisimmin sakkaroosi erotetaan sokeriruo’osta tai sokerijuurikkaasta. Kaikesta maailmalla tuotetusta sokerista noin kolmasosa on peräisin näistä jälkimmäisistä. (Suomen Sokeri Oy 2006, 4.)

Olomuodoltaan sakkaroosi on kiteytynyttä, valkoista ainetta. Tavallista on myös käyttää nestemäistä sakkaroosiliuosta, jonka kuiva-ainepitoisuus on yleensä noin 70 %. Kuiva-aine ei kuitenkaan koostu pelkästään sakkaroosista, vaan osa siitä on sakkaroosin inverttisokereita. (Ashurts 1998, 26; Suomen Sokeri Oy 2006, 6.)

Sakkaroosin invertoitumista tapahtuu kuumennettaessa tai happamissa olosuhteissa, kuten mehuissa. Invertoitumisen eli sakkaroosin hydrolyysi-reaktion myötä glukoosin ja fruktoosin välinen sidos katkeaa, jolloin syntyy näiden kahden sokerilajin seosta eli inverttisokeria. Tämä vaikuttaa tuotteen kuiva-ainepitoisuuteen ja muihin tuotteen teknologisiin ominaisuuksiin. Sakkaroosin invertoitumista huoneenlämpötilassa eri pH-arvoissa havainnollistaa kuvio 3. (Suomen Sokeri Oy 2006, 10.)



Kuvio 3. Sakkaroosin invertoituminen (Suomen Sokeri 2006, 36)

Sakkaroosilla, tai sokerilla ylipäätään, on elintarviketeollisuudessa useita eri käyttötarkoituksia. Sitä ei käytetä pelkästään makeutukseen, vaan sillä voidaan vaikuttaa esimerkiksi tuotteen rakenteeseen, säilyvyyteen ja jäätymispisteen alenemaan. Sokeri toimii myös hiivan ravintona, ja esimerkiksi Maillard-reaktion myötä se vaikuttaa tuotteen väriin. (Nordic Sugar n.d.)

Juomien kannalta sakkaroosin hyviä ominaisuuksista ovat sen liukoisuus ja stabiilius. Sakkaroosin liukoisuus 20 °C:ssa on 66,7 %, mikä tarkoittaa, että 100 millilitraan 20-asteista vettä liukenee 200 grammaa sakkaroosia. Enimmäisliukoisuuteen vaikuttavat kuitenkin useat eri tekijät. Esimerkiksi sakkaroosin invertoitumisasteella on merkitystä, sillä glukoosi on sakkaroosiin ja fruktoosiin nähden niukkaliukoisempi sokeri. (Suomen Sokeri Oy 2006, 26–27.)

Juomissa sakkaroosin tehtäviä ovat makeuttamisen lisäksi muun muassa suutuntuman luominen ja maun parantaminen. Näiden lisäksi sakkaroosi edesauttaa askorbiinihapon eli C-vitamiinin, värin ja aromin säilymistä, korostaa flavoria ja antaa energiaa. (Suomen Sokeri Oy 2006, 51.)

Juomissa makeus aistitaan herkemmin kuin sellaisissa tuotteissa, joiden rakenne on kiinteämpi ja kosteuspitoisuus alhaisempi. Tämä johtuu sokerin liukenemisestä, sillä kiinteistä aineista sokeria liukenee sylkeen hitaammin kuin nesteestä, vaikka tuotteiden sakkaroosipitoisuus olisi sama. Yleensä makea maku koetaan miellyttävän vahvuksena, kun sakkaroosipitoisuus on noin 10 %. Makeuden aistimukseen vaikuttavat liukenemisen ja pitoisuuden lisäksi myös muun muassa tuotteen lämpötila ja pH. (Suomen Sokeri Oy 2006, 46–47.)

Yksi sokerin tärkeimmistä ominaisuuksista on aromien ja muiden maku-yhdisteiden korostaminen. Tätä ominaisuutta hyödynnetään erityisesti esimerkiksi kasvisten tai lihan maustamisessa, sillä makeusaistimuksen kynnyksarvon (sakkaroosia <1 %) alitessa sakkaroosi ei makeuta tuotteita vaan korostaa niiden omaa aromia. Myös sakkaroosin vaikutus tuotteen viskositeettiin on nähtävissä helpoiten kiinteissä elintarvikkeissa, joskin myös juomissa viskositeetin merkitys suutuntuman ja täyteläisyyden kan-

nalta on hyvinkin merkittävä. Onnistunut makuelämys vaatii siis myös oikeanlaisen juoman rakenteen. (Nordic Sugar n.d.)

Vaikka sakkaroosi estää tuotetta pilaavien mikrobien kasvua, se ei toimi juomissa ja muissa vastaavissa tuotteissa säilöväinä aineena. Olennainen tekijä on nimittäin veden aktiivisuus; kun  $a_w$ -arvo ylittää 0,86, mikrobien toiminta mahdollistuu. Puhtaalle vedelle  $a_w$  on tasan 1. Juomien  $a_w$  riippuu puolestaan pitkälti sokerin määrästä ja muista raaka-aineista, mutta käytännössä juomissa veden aktiivisuus on aina suurempi kuin 0,86. (Suomen Sokeri Oy 2006, 38.)

### 4.1.2 Fruktoosi

Fruktoosi eli hedelmäsookeri on yksinkertainen hiilihydraatti. Kuten sakkaroosia, myös fruktoosia esiintyy luontaisesti useissa eri vihanneksissa ja hedelmissä; esimerkiksi omenan sokereista noin 40 % on fruktoosia. (Suomen Sokeri Oy 2006, 3.) Fruktoosi myös sisältää energiaa saman verran kuin sakkaroosi (17 kJ/g), mutta sen suhteellinen makeus sakkaroosiin nähden on noin 1,3-kertainen. Tämän vuoksi fruktoosia ei tarvita yhtä paljon kuin sakkaroosia saman makeusasteen luomiseksi. (Taylor 1998, 27.)

Fruktoosin ominaisuudet ja käyttökohteet muistuttavat osakseen sakkaroosin ominaisuuksia, joskin niiden voimakkuuksissa on eroja. Esimerkiksi juuri mainittu makeuttamiskyky on fruktoosilla sakkaroosia suurempi, mitä hyödynnetään juomateollisuudessa muun muassa vähä-energisissä tuotteissa. (Taylor 1998, 27.) Fruktoosi on myös sakkaroosia tehokkaampi jäätymispisteen alentaja ja muodostaa väriä ja aromia hieman paremmin kuin sakkaroosi (Suomen Sokeri Oy 2006, 36).

Kylmissä nesteissä fruktoosin makeus aistitaan kaikkein voimakkaimpana. Tämä johtuu fruktoosin rakenteesta, sillä sen on mahdollista esiintyä nesteissä jopa viitenä erilaisena molekyylinä. Molekyylirakenteiden suhteellinen makeus vaihtelee paljonkin, ja osa niistä on jopa lähes mauttomia. Näitä mauttomia fruktoosin muotoja esiintyy suhteellisesti eniten korkeissa lämpötiloissa, jolloin tuotetta ei aistita yhtä makeana. Matalissa lämpötiloissa tilanne on kuitenkin päinvastainen, jolloin fruktoosin makeus koostuu enemmän. (Suomen Sokeri Oy 2006, 25.)

Erytisesti matalissa lämpötiloissa fruktoosi korostaa tuotteen hedelmäisiä aromeja. Fruktoosilla pystytään esimerkiksi myös maskeeraamaan joidenkin intensiivimakeuttajien karvasta jälkimakua, jolloin tuotteiden maku-profiilista tulee miellyttävämpi. (Taylor 1998, 27.) Fruktoosi ei kuitenkaan ole yhtä stabiili kuin sakkaroosi tai glukoosi, minkä vuoksi se muodostaa enemmän väriä ja aromia esimerkiksi tuotteiden lämpökäsittelyn aikana. (Suomen Sokeri Oy 2006, 25.)

### 4.1.3 Stevioglykosidit

Stevioglykosidit ovat *Stevia rebaudiana Bertoni* –kasvin lehdistä uutettuja yhdisteitä. Steviakasvin makeutusominaisuudet on tunnettu Etelä-

Amerikassa jo yli vuosisadan ajan, mutta niiden käyttö länsimaissa on verrattain uutta. (Caracostas, Prakash, Kinghorn, Wu, Jendoel Soejarto 2012, 160.) Euroopassa stevioglykosidien käyttö makeutusaineena sallittiin vuonna 2011, ja ne merkitään pakkauksiin E-koodilla E 960 (Evira 2012b).

Steviakasvista on tunnistettu useita makealta maistuvia stevioglykosidiyhdisteitä. Näiden kaikkien runko-osana eli aglykonina toimii stevioli, johon on kiinnittynyt eri määrä erityyppisiä hiilivetyjä. (Caracostas ym. 2012, 160.) Kaikkia stevioglykosideja ei ole sallittua käyttää makeutusaineina, mutta hyväksytyjä yhdisteitä on yhdeksän: steviosidit, rebaudiosidit A, B, C, D, E ja F, steviolibiosidit, rubusosidit ja dulkosidit (Evira 2012b).

Stevioglykosideja voidaan käyttää elintarviketeollisuudessa useissa eri tuotteissa. Niiden etuja makeutusaineena ovat muun muassa erittäin matala energiapitoisuus sekä suuri makeuttamiskyky; stevioglykosidit voivat olla jopa 300 kertaa makeampia kuin sakkaroosi. Stevioglykosidien käytön haasteena on kuitenkin niiden makuprofiili, sillä niiden maussa on havaittavissa karvautta ja lakritsaisuutta. Myös stevioglykosidien liukoisuuksissa on eroja: esimerkiksi steviosidien liukenevuus 25-asteiseen veteen on vain 0,13 %, kun taas rebaudiosidi A:n liukenevuus on 0,80 %. (Caracostas ym. 2012, 163, 165–166.)

Teollisuuden käyttämät stevioglykosidipohjaiset makeutusaineet koostuvat useimmiten rebaudiosidi A:sta ja steviosidistä. Yhdisteiden maut poikkeavat toisistaan hieman, joten stevioglykosidipohjaisen makeutusaineen makuprofiili riippuu käytettyjen yhdisteiden välisistä suhteista. (Syväjärvi 2012) Tämän lisäksi yhdisteiden stabiiliudessa on eroja. Esimerkiksi rebaudiosidi A:n on todettu pysyvän kaikkein stabiileimpana nesteissä, joiden pH on välillä 4–8. Yhdisteen stabiliteetti huononee, kun pH laskee alle arvon 2 tai kun lämpötilaa nostetaan. (Caracostas 2012, 164.) Lämpötilan vaikutus tulee siis huomioida esimerkiksi tuotteiden säilytyksessä ja lämpökäsittelyissä.

Epämiellyttävien sivumakujen vuoksi stevioglykosideja käytetään usein yhdessä muiden makeutusaineiden kanssa. Markkinoilla on esimerkiksi virvoitusjuomia, joissa makeutukseen on käytetty stevioglykosideja sekä fruktoosia, jota ei tarvita yhtä paljon kuin sakkaroosia saman makeusasteen luomiseksi. (Syväjärvi 2012) Stevioglykosideja voi olla hyödyllistä käyttää myös esimerkiksi muiden intensiivimakeuttajien kanssa, jolloin tuotteen makuprofiili ja stabiilius paranevat sekä mahdollisten synergioiden myötä tuotteen kustannukset laskevat (Caracostas ym. 2012, 167).

### 4.2 Synteettiset makeutusaineet

Synteettiset eli keinotekoiset makeutusaineet luokitellaan elintarvikelainsäädännössä lisäaineiksi. Vaikka niiden turvallisuus jakaakin mielipiteitä, täytyy muistaa, että ainoastaan hyväksytyjä lisäaineita saa käyttää elintarvikkeiden valmistuksessa. Lisäaineiden riippumattomia turvallisuusarviointoja tekevät mm. FAO/WHO:n alainen JECFA ja EU:n elintarvikealan tiedekomitea SCF. (Evira 2013a)



Juomateollisuudessa tavallisimpia käytössä olevia synteettisiä makeutusaineita ovat asesulfaami K, aspartaami ja sukraloosi. Myös esimerkiksi neohesperidiini dihydrokalkonia (NHDC) ja erilaisia sokerialkoholeja voidaan käyttää juomien ja elintarvikkeiden makeutukseen. (Tieteen Kuvalehti 2000)

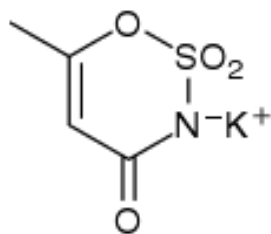
Synteettisen makeutusaineen tavoitteena on korvata tuotteen sokeri kokonaan tai osittain. Synteettiset makeutusaineet voivat olla täysin energiatomia tai energiaa sisältäviä, mutta vähäisen käyttömäärän vuoksi tuotteen kokonaisenergiämäärä jää alhaiseksi. (Bakal 2012, 473.)

Keinotekoisien makeutusaineiden vaatimuksena on, ettei se saa aiheuttaa vaaraa terveydelle. Makeutusaineen tulee myös pysyä stabiilina tuotteen valmistusprosessin sekä myyntiajan puitteissa. Lisäksi sen käyttöön vaikuttaa makeutusaineen hinta, sillä makeutusaineen käytöllä voidaan tavoitella sokeriin verrattuna alhaisempia valmistuskustannuksia. (Bakal 2012, 473.)

### 4.2.1 Asesulfaami K

Asesulfaami K eli asesulfaamikalium löydettiin sattumalta vuonna 1967. Sitä pidetään keskimäärin 200 kertaa makeampana kuin sokeri, ja se on tänä päivänä yksi käytetyimmistä intensiivimakeuttajista elintarviketeollisuudessa. Euroopassa yhdiste merkitään elintarvikepakkauksiin E-koodilla E 950. (Klug & von Rymon Lipinski 2012a, 93–94; Evisa 2011, 14.)

Asesulfaami K luokitellaan dihydro-oksatiatsiini-oni-dioksidiin. Ryhmän yhdisteitä tutkittiin aikoinaan paljon, ja niiden makeusominaisuuksien todettiin olevan erilaisia. Yhdisteistä aistinvaraiselta laadultaan edullisimmaksi osoittautui 6-metyyli-1,2,3-oksatiatsiini-4(3H)oni-2,2-dioksidin kaliumsuola, jonka valmistuksen ja puhdistamisen todettiin olevan tutkituista yhdisteistä helpointa. Näiden seikkojen vuoksi yhdiste valikoitui makeutuskäyttöön, ja tunnetaan tänä päivänä nimellä asesulfaami K (kuvio 4). (Klug & von Rymon Lipinski 2012a, 93.)



Kuvio 4. Asesulfaami K:n molekyyli rakenne (Klug & von Rymon Lipinski 2012a, 94)

Ulkoisesti asesulfaami K muistuttaa tavallista kidesokeria. Se on väritöntä tai valkoista, monokliinisesti kiteytyntä ainetta, jolla ei ole hygrokoop-

pisia ominaisuuksia. Liuoksissa asesulfaami K on täysin väritön. (Klug & von Rymon Lipinski 2012a, 98; Klug & von Rymon Lipinski 2012b, 14.)

Kuten kaikkien intensiivimakeuttajien kohdalla yleensäkin, myös asesulfaami K:n suhteellinen makeus riippuu muun muassa verrattavan sokeriliuoksen konsentraatiosta. Käytännössä asesulfaami K on yhtä makeaa kuin aspartaami, mutta jopa viisi kertaa makeampaa kuin natriumsyklamaatti. (Klug & von Rymon Lipinski 2012a, 94.)

On todettu, että asesulfaami K:n makeus aistitaan nopeasti ilman epämiellyttävää viivettä. Makeuden tunne ei myöskään kestä kauempaa kuin elintarvikkeen luonnollinen maku. Suurina konsentraatioina asesulfaami K saattaa kuitenkin aiheuttaa karvasta makua, joka havaitaan sitä helpommin, mitä suurempi konsentraatio on. Loppujen lopuksi asesulfaami K:n makuprofiili riippuu kuitenkin aina tuotteen muista ominaisuuksista, kuten käytetyistä raaka-aineista ja niiden vuorovaikutuksista. Esimerkiksi aspartaamin ja natriumsyklamaatin kanssa asesulfaami K:lla onkin todettu vahvaa synergiaa. (Klug & von Rymon Lipinski 2012b, 16.)

Vaikka asesulfaami K:ta voidaan käyttää yksinään tuotteiden makeutukseen lähes ilman makuongelmia, on todettu järkevämmäksi yhdistää asesulfaami K:ta toisten makeutusaineiden kanssa. Käyttämällä asesulfaami K:ta yhdessä yhden tai useamman muun makeuttajan kanssa on mahdollista päästä lähemmäksi sakkaroosin makuprofiilia, jolloin tuotteesta saadaan entistä miellyttävämpi. (Klug & von Rymon Lipinski 2012b, 16.)

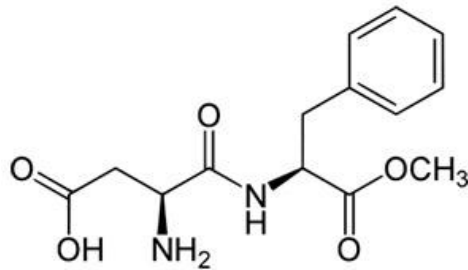
Juomateollisuuden kannalta asesulfaami K:n etuja ovat yhdisteen hyvä stabiiliteetti sekä liukoisuusominaisuudet. Huoneenlämmössä (20 °C) asesulfaami K liukenee veteen erittäin hyvin, keskimäärin 27 grammaa 100 millilitraa kohden. Lämpötilan kasvaessa liukoisuus lisääntyy. Veden ohella asesulfaami K liukenee myös veden ja alkoholin sekoitukseen. (Klug & von Rymon Lipinski 2012b, 15.)

Asesulfaami K:ta pidetään erittäin pysyvänä, sillä sen ei ole todettu juuri hajoavan tai muuttuvan alhaisessakaan pH:ssa. Näin ollen sitä voidaan käyttää myös hiilihapotetuissa juomissa. Myöskään tavanomaiset juomien säilytysolosuhteet eivät vaikuta yhdisteen pysyvyyteen. Ongelmia saattavat aiheuttaa vain tuotteen epästabiilimmat ainesosat, jotka voivat vaikuttaa muuttuessaan myös asesulfaami K:n stabiiliuteen. (Klug & von Rymon Lipinski 2012a, 103.)

### 4.2.2 Aspartaami

Aspartaami löydettiin vuonna 1965, ja se on ollut Euroopassa käytössä jo yli 20 vuoden ajan. Aspartaami sisältää vähän energiaa, ja sitä pidetään sakkaroosia 100–200 kertaa makeampana aineena. Tänä päivänä aspartaamia käytetään maailmanlaajuisesti jo yli 6 000 tuotteessa, ja Euroopassa se merkitään pakkauksiin E-koodilla E 951. (Abegaz, Mayhew, Butchko, Stargel, Comer & Andress 2012, 58; Evira 2012a)

Kemialliselta rakenteeltaan aspartaami on kahdesta aminohaposta, asparaagiinihaposta ja fenyylialaniinista koostuva dipeptidi. Aspartaamin hajoamistuotteina syntyy asparaagiinihappoa, felynyalaniinia ja metanolia. (Evira 2012a.) Aspartaamin molekyyli rakenne on esitetty kuviossa 5.

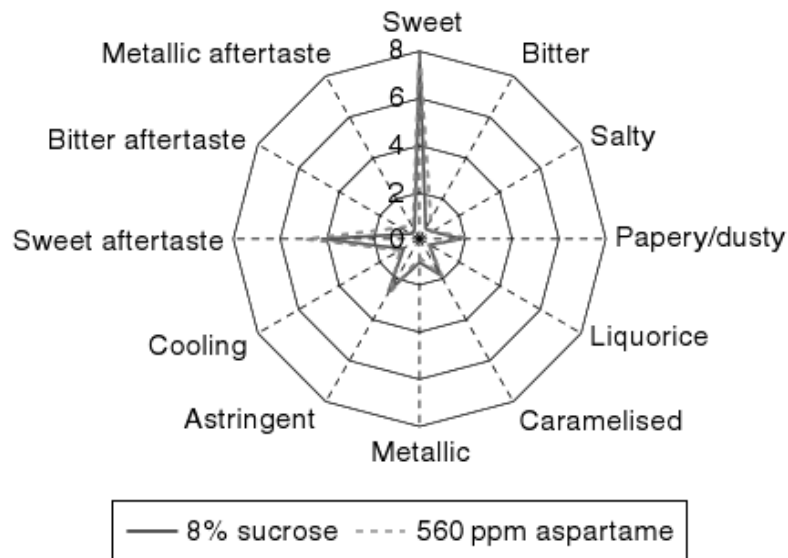


Kuvio 5. Aspartaamin molekyyli rakenne (The Worlds of David Darling n.d.)

Aspartaamin käyttökohteet juomateollisuudessa ovat erittäin monipuoliset. Aspartaamilla voidaan makeuttaa sekä hiilihapotettuja juomia että mehujuomatuotteita. Aspartaami myös kestää kuumennuksen hyvin, mistä on hyötyä esimerkiksi mehujen pastöroinnissa tai muussa lämpökäsittelyssä. (Abegaz ym. 2012, 60.) Esimerkiksi HTST-käsittelyssä (*high temperature, short time*) tuotteen, jonka pH on 3,5, aspartaamihäviön on todettu olevan alle 1 % (O'Donnell 2012, 122).

Aspartaamin makua voidaan kuvata puhtaaksi ja sokerimaiseksi, eikä siinä ole havaittavissa joillekin intensiivimakeuttajille tyypillistä karvasta jälkimakua (Abegaz ym. 2012, 60). Sokerin makuprofiilista poiketen aspartaamilla makeuden aistimuksen puhkeamisaika, *onset time*, on kuitenkin hieman pidempi ja tuotteesta riippuen maku saattaa viipyä suussa sokeriin verrattuna vähän kauemmin. Näihin tekijöihin voidaan kuitenkin vaikuttaa yhdistämällä aspartaamia esimerkiksi muihin intensiivimakeuttajiin, raaka-aineisiin tai eri sokereihin. (O'Donnell & Kearsley 2012, 119.)

Kuviossa 6 on esitetty aspartaamiliuoksen ja 8-prosenttisen sokeriliuoksen makuprofiilit. Kuten kuviosta huomataan, liuoksien makuprofiilien muodot ovat lähes identtiset. Pieniä eroja on nähtävissä jälkimakujen kohdalla, mutta muutoin sokeriliuoksen viivoja on hankala erottaa aspartaamista. Näin ollen voidaankin sanoa, että noin 0,056-prosenttisella aspartaamiliuoksella saavutetaan makuprofiililtaan lähellä 8-prosenttista vesiliuosta vastaava tuote. Malli pätee kuitenkin vain vesiliuosten kohdalla, eikä se huomioi muiden raaka-aineiden vaikutuksia lopputulokseen. (O'Donnell 2012, 119.)

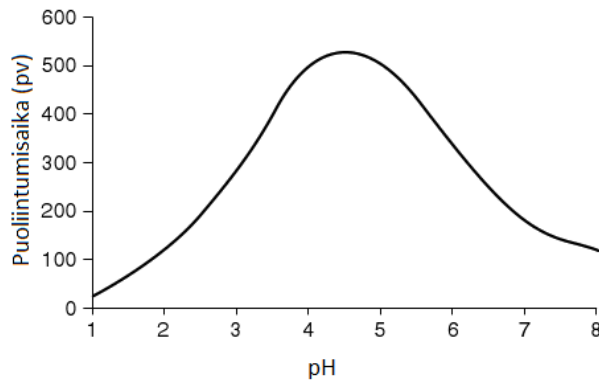


Kuvio 6. Aspartaami- ja sokeri-vesiliuoksien makuprofiilit (O'Donnell 2012, 119)

Aspartaamin käytössä on huomioitava sen liukoisuusominaisuudet. Aspartaami liukenee huonosti veteen, jossa pH on 6-7 ja lämpötila 25 °C. Aspartaamin liukoisuus on lämpötilan ja happamuuden funktio, ja sitä voidaan lisätä nostamalla lämpötilaa tai laskemalla tuotteen pH:ta. Myös joidenkin hydrokolloidien, kuten karboksyyylimetyyliselluloosan lisääminen saattaa parantaa aspartaamin liukoisuutta. Rasvaan tai öljyyn aspartaami ei liukene ollenkaan. (Abegaz ym. 2012, 59; O'Donnell 2012, 120.)

Aspartaamin stabiliteettiin vaikuttavat tuotteen pH, kosteuspitoisuus, lämpötila sekä aika. Aspartaamin stabiilius on optimaalisimmillaan tuotteissa, joissa kosteuspitoisuus on alle 8 %, eli juomissa aspartaamin säilyvyys asettaa haasteita. Myös tuotteen korkea säilytyslämpötila saattaa heikentää aspartaamin säilyvyyttä. (O'Donnell 2012, 121.)

Nestemäisissä tuotteissa aspartaamin stabiliteetin funktio muodostaa kelonmuotoisen käyrän (kuvio 7). Kuvioista huomataan, että aspartaami säilyy parhaiten pH:n ollessa 3-5, jolloin aspartaamin puoliintumisaika on jopa yli 500 päivää. Aspartaamin optimi-pH-alue osuu kuitenkin myös useimpien juomien ja elintarvikkeiden pH-alueelle, jolloin aspartaamin hydrolyysi ei aiheuta niin helposti tuotteen aistinvaraisen laadun muuttamista. (O'Donnell 2012, 121.)



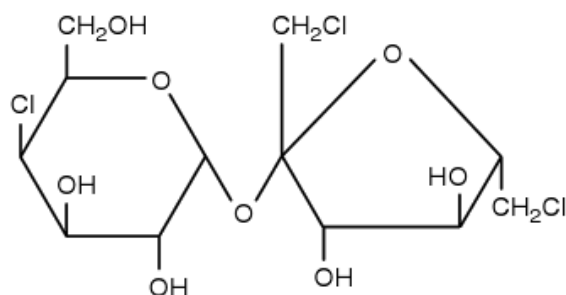
Kuvio 7. Aspartaamin stabiliteetti +20 °C:ssa nestemäisissä tuotteissa (O'Donnell 2012, 121)

On muistettava, että aspartaamin stabiliteettiin vaikuttavat pH:n, säilytyslämpötilan ja ajan lisäksi muut tuotteen raaka-aineet. Nämä ainesosat saattavat vaikuttaa aspartaamin stabiliteettiin joko vahvistavasti tai heikentävästi. Myös aspartaamin ja muiden makeuttajien väliset synergiat tulee ottaa huomioon aspartaamia käytettäessä. (O'Donnell 2012, 122.)

#### 4.2.3 Sukraloosi

Sukraloosi, joka kaupallisesti tunnetaan myös nimellä SPLENDA® Brand Sweetener, on sokeria keskimäärin 600 kertaa makeampi kaloriton, keinotekoinen makeutusaine. Useat eri tutkimukset, mukaan lukien Euroopan Komission tiedekomitean vuonna 2000 julkaisema sukraloosin turvallisuusarvio, ovat todenneet sukraloosin käytön olevan turvallista. (Grotz, Molinary, Peterson, Quinlan & Reo 2012, 182; Evira 2012b.) Euroopassa sukraloosin käyttö hyväksyttiin vuonna 2004, ja tuotteiden pakkauksissa se merkitään E-numerolla E955 (Evira 2012b).

Sukraloosi valmistetaan sakkaroosista siten, että sakkaroosimolekyylistä vaihdetaan selektiivisesti kolme hydroksyyli ryhmää klooriatomeihin. Tuloksena on sokerin kaltainen tuote, joka muistuttaa ulkoisesti valkoista kidesokeria. Myös maultaan sukraloosi on hyvin sokerin kaltainen eikä siinä ole epämiellyttävää jälkimakua, joskin se on sokeria monta sataa kertaa makeampaa. Sukraloosin molekyyli rakenne on esitetty kuviossa 8. (Grotz ym. 2012, 182.)



Kuvio 8. Sukraloosin molekyyli rakenne (Molinary & Quinlan 2012, 168)

Sukraloosia käytetään laajasti eri elintarvikkeissa, kuten juomissa, jälkiruuissa, makeisissa sekä leipomotuotteissa (Evira 2012b). Euroopassa sukraloosin käyttöä on rajattu, ja siitä säädetään Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EY) N:o 1333/2008 elintarvikelisiä aineista ja sen muutoksessa EU 1129/2011. Asetuksen liitteen II E osan mukaan sukraloosia saakin käyttää esimerkiksi hedelmänektareissa ja maustetuissa juomissa silloin, kun niiden energiapitoisuutta on vähennetty tai niihin ei ole lisätty sokeria.

Kuten intensiivimakeuttajien kohdalla yleensäkin, myös sukraloosin suhteellinen makeus sakkaroosiin nähden on riippuvainen useista eri tekijöistä. Sukraloosin käyttömäärät ovat kuitenkin erittäin pieniä, sillä esimerkiksi noin 0,02 %:n suuruisella annostuksella sukraloosia pystytään saavuttamaan sama makeusaste, kuin mitä 9-10 prosenttisella sokeriliuoksella on. Tällöin sukraloosin makeusekvivalentti on 450–500. Vastaavasti 0,004 %:n annostuksella saavutetaan noin 3-prosenttista sokeriliuosta vastaava makeus, jolloin sukraloosin sokeria vastaava makeus on jopa 750-kertainen. Muita esimerkkejä sukraloosin käyttömääristä juomissa on esitetty taulukossa 2. (Grotz ym. 2012, 183.)

Taulukko 2. Sukraloosin käyttömäärät juomissa (Mukaiillen Groetz ym. 2012, 192.)

JUOMATYYPPI	JUOMAN SOKERIPITOISUUS	VASTAAVA SUKRALOOSIN KÄYTTÖMÄÄRÄ
Hiilihapotetut juomat	9 % - 11 %	0,018 % - 0,0225 %
Ei-poreilevat juomat ("still drinks")	7 % - 9 %	0,012 % - 0,018 %
RTD (Ready to Drink – juomat)	9,5 %	0,019 %

Sukraloosin hyötyjä miellyttävän makuprofiilin lisäksi on sen hyvä stabiilius juomissa ja ruuissa. Grotzin ym. (2012, 188 & 192) mukaan useat tutkimukset ovat osoittaneet, ettei sukraloosi juurikaan hydrolysoidu tuotteissa. Hydrolyysiin ja sukraloosin hajoamiseen vaikuttavat kuitenkin tuotteen pH, säilytysaika sekä lämpötila, joten hydrolyysia saattaa aiheutua hyvin vähän esimerkiksi happamissa juomissa. Näin ollen sukraloosi kestää juomanvalmistusprosessin sekä säilytyksen makeusasteen juurikaan muuttumatta. Myös sukraloosin käyttö on helppoa, sillä se liukenee helposti veteen ja alkoholiin eikä muodosta vaahtoa (Strack & Hannikainen 2006).

On todettu, että sukraloosin makuprofiilia voidaan hioa vielä enemmän sakkaroosimaiseksi käyttämällä sitä yhdessä eräiden muiden makeutusainesten kanssa. Esimerkiksi yhdessä asesulfaami K:n kanssa makeuden viipymä suussa lyhenee ja asesulfaami K:lle tyypillinen epämiellyttävä jälkimaku häviää. Sukraloosia sisältävien tuotteiden makua ja suutuntumaa pystytään myös parantamaan käyttämällä esimerkiksi sokerialkoholeja, kuten ksylitolia. (Strack & Hannikainen 2006)

### 4.3 Makeutusaineiden käytön rajoitukset

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus 1084/2004 elintarvikkeiden pakkausmerkinnöistä määrää, että tuotteessa käytetty makeutusaine tulee ilmoittaa tuotteen pakkausmerkinnöissä. Lisäksi aspartaamia sisältäviin tuotteisiin on lisättävä merkintä ”sisältää fenyylialaniinin lähteen”. Tämä merkintä toimii varoituksena PKU-tautia eli fenyyliketonuriaa sairastaville henkilöille, sillä heidän tulee välttää ruokavaliossaan kyseistä ainetta (Evira 2012a).

Makeutusaineiden maksimikäyttömääristä alkoholittomissa juomissa säädetään Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa 1333/2008 sekä sen muutoksissa EU 1129/2011 ja 1131/2011. Taulukossa 3 on esitetty lisäaineasetuksen II liitteen E osan mukaiset enimmäiskäyttömäärät alkoholittomissa juomissa sekä hyväksyttävät päivittäiset saantimäärät (ADI-arvot).

Taulukko 3. Makeutusaineiden käyttörajoituksia

	E-koodi	Enimmäismäärä (mg/l)	Huomautus (koskee enimmäismäärää)	ADI (mg/kg)
<b>Asesulfaami K</b>	E 950	350	<i>Juomat, joiden energiapitoisuutta on vähennetty tai joissa ei ole lisättyä sokeria</i>	9
<b>Aspartaami</b>	E 951	600	<i>Juomat, joiden energiapitoisuutta on vähennetty tai joissa ei ole lisättyä sokeria</i>	40
<b>Neohesperidiini dihydrokalkoni</b>	E 959	30	<i>Juomat, joiden energiapitoisuutta on vähennetty tai joissa ei ole lisättyä sokeria (pois lukien maidosta ja sen johdannaisista valmistetut juomat)</i>	5
		50	<i>Maidosta ja sen johdannaisista valmistetut juomat, joiden energiapitoisuutta on vähennetty tai joissa ei ole lisättyä sokeria</i>	
<b>Stevioglykosidit</b>	E 960	100	<i>Hedelmänektarit; määrä stevioekvivalentteina ilmoitettuna</i>	4
		80	<i>Maustetut juomat; määrä stevioekvivalentteina ilmoitettuna</i>	
<b>Sukraloosi</b>	E 955	300	<i>Juomat, joiden energiapitoisuutta on vähennetty tai joissa ei ole lisättyä sokeria</i>	15
<i>Lähde:</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>b</i>	<i>a</i>

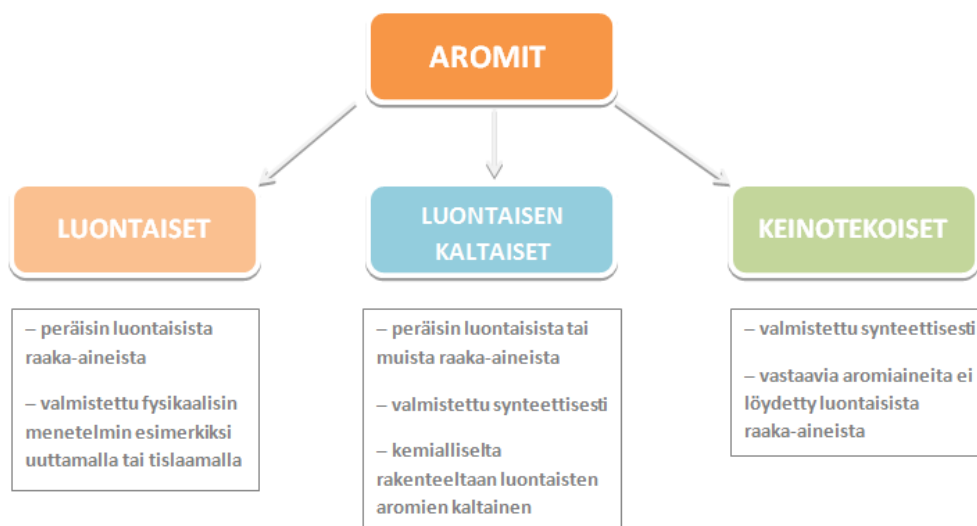
*a) Evira 2009*

*b) Lisäaineasetus 1333/2008 ja sen muutokset EU 1129/2011 & 1131/2011*

## 5 AROMIT

Aromeilla tarkoitetaan aineita, joilla pyritään vaikuttamaan tuotteen aistinvaraisiin ominaisuuksiin. Niiden avulla elintarvikkeen makua ja tuoksua voidaan joko parantaa tai muuttaa siten, että se on kuluttajalle eduksi. Aromit eivät kuitenkaan sovellu sellaisenaan elintarvikekäyttöön, eikä niillä saa johtaa käyttäjää harhaan. (Evira 2014)

Erilaisia aromien valmistustapoja on lukuisia. Aromiaineen alkuperä ja valmistustapa määräävät sen, mihin ryhmään aromi luokitellaan: luontaisiin, luontaisen kaltaisiin tai keinotekoisiiin. Näistä kaksi jälkimmäistä valmistetaan synteettisesti, kun taas luontaiset aromit ovat peräisin käsittelemättömistä, luontaisista raaka-aineista, joista ne eristetään fysikaalisilla menetelmillä. Tämän lisäksi luontaisesta aromiaineesta vähintään 95 % tulee olla peräisin aromin raaka-aineesta. (IsoMitta-suurkeittiöpalvelu 2013) Tarkempia aromien luokitteluperusteita on esitetty kuviossa 9.



Kuvio 9. Aromien luokittelu (mukailen IsoMitta-suurkeittiöpalvelu 2013)

### 5.1 Aromilainsäädäntö

Aromien käytöstä elintarvikkeissa säätelee Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1334/2008. Asetus sisältää listan aromeista, joiden käyttö elintarvikkeissa on sallittua sekä niiden käyttöön liittyvät ehdot. Asetuksessa ilmenevät myös muun muassa aromien pakkausmerkintävaatimukset. Aromiasetuksen lisäksi aromien ilmoittamisesta elintarvikepakkausissa määrää Euroopan ja parlamentin asetus (EY) N:o 1169/2011 elintarviketietojen antamisesta kuluttajalle.



## 6 MAKEUTUSAROMIT

Makeutus- tai sokeriaromit ovat ratkaisuja, joiden tarkoituksena usein on kompensoida sokerin vähentämisen aiheuttamia vaikutuksia tuotteessa. Käsitteelle ”makeutusaromi” ei kuitenkaan ole olemassa yleistä määritelmää, joten eri yrityksillä on omia versioita makeutusaromeista ja niiden käyttötarkoituksista.

Makeutusaromien tarpeelle on useita eri lähtökohtia. Muun muassa teollisuuden paineet ruoan ja juoman energiapitoisuuksien pienentämiseksi, kuluttajien vaatimukset entistä paremman makuisista, vähäenergisistä tuotteista sekä tarve löytää entistä kustannustehokkaampia ratkaisuja elintarvikkeiden valmistukseen ovat toimineet lähtölaukauksena uusien ratkaisujen kehittämiseksi. (Yritys A n.d.) Myös väestön jatkuva lihominen asettaa haasteita elintarviketeollisuudelle (Yritys B 2013).

Makeutusaromeja voidaan valmistaa useilla menetelmillä erilaisista raaka-aineista. Ne voivat pohjautua esimerkiksi melassi- ja hunajauutteisiin tai sokeriin, jolloin ne ilmoitetaan elintarvikepakkauksissa luontaisina aromeina. Olomuodoltaan makeutusaromit ovat tyypillisesti kuin mitkä tahansa muutkin aromit, eli niitä käytetään usein nestemäisessä muodossa. (Yritys A n.d.; Yritys B 2013)

Makeutusaromien käytön hyödyt perustuvat tuotteen laadun ohella taloudellisiin seikkoihin. Sakkarooilla makeutetuissa juomissa yksi merkittävimmistä kulueristä on sokeri, ja sen vähentäminen alentaa merkittävästi raaka-ainekustannuksia. Vaikka vähennetyn sokerin tilalle tuodaankin makeutusaromi, tuotteen raaka-ainekustannukset alenevat alkuperäiseen reseptiin nähden huomattavasti. Tämä onkin yksi syy, jolla makeutusaromin valmistaja pystyy perustelemaan kaupan kannattavuutta. (Yritys A n.d.)

### 6.1 Makeutusaromien käyttö

Makeutusaromiratkaisuiden yksi tehtävä palauttaa tuotteeseen se makeus, jonka sokerin vähentäminen on siinä aiheuttanut. Makeutusaromien kyky kompensoida maun muutosta riippuu modifioitavasta tuotteesta ja käytetystä makeutusaromivalmisteesta, mutta tavallisimmin makeutusaromeilla voidaan korvata 10–25 %:n suuruinen sokerivähennys. Sokerivähennyksen myötä myös tuotteen energiapitoisuutta saadaan laskettua sekä raaka-ainekustannuksia pienennettyä. (Yritys A:n edustaja, haastattelu 26.9.2013; Yritys B:n edustaja, haastattelu 27.9.2013).

Makeutusaromien ainoa funktio ei ole paikata sokerin vähentämisen vaikutuksia tuotteissa, vaan niiden käyttömahdollisuudet ovat paljon laajemmat. On olemassa myös makeutusaromivalmisteita, jotka on tarkoitettu parantamaan keinotekoisilla intensiivimakeuttajilla makeutettujen tuotteiden makua siten, että tuotteiden makuprofiili olisi lähempänä sokerilla makeutettuja tuotteita. Tämän lisäksi niitä voidaan hyödyntää steviogly-

kosidien aiheuttaman epätoivotun jälkimaun maskeerausessa. (Yritys A n.d.; Yritys B 2013)

Makeutusaromien käyttö ei kuitenkaan ole täysin yksioikoista. Sokerin vähentämisen aiheuttaman makeusasteen muutoksen lisäksi tuotteiden aromitasapaino saattaa vaihdella, jolloin joudutaan tekemään muutoksia myös muissa reseptin raaka-aineissa ja eritoten niiden annostuksissa. Makeutusaromin käyttäytyminen onkin useasti kiinni tuotteen aromista ja mausta, eikä samanlaista aromien annostelua voida automaattisesti käyttää kaikissa resepteissä. Tämän lisäksi makeutusaromeilla on taipumusta korostaa varsinaisen aromin makua, minkä myötä aromia tarvitaan vähemmän kuin ennen. (Yritys A:n edustaja, haastattelu 26.9.2013; Yritys B:n edustaja, haastattelu 27.9.2013)

Eräitä makeutusaromeja käytettäessä on todettu, että ne soveltuvat paremmin still-tuotteisiin kuin hiilihapotettuihin virvoitusjuomiin, mikä johtuu hiilidioksidin taipumuksesta peittää tuotteen makeutta. Tämän lisäksi joidenkin tuotteiden kohdalla omenahapon on huomattu olevan sitruunahappoa parempi vaihtoehto, sillä sen maku on sitruunahappoa pehmeämpi. (Yritys B:n edustaja, haastattelu 27.9.2013)

Vaikka makeutusaromeilla pystytään saavuttamaan hyvinkin laadukkaita lopputuotteita, niiden käytössä on omat haasteensa. Sokerin vähentämisen myötä myös tuotteen suutuntuma kärsii, mikä luonnollisesti vaikuttaa tuotteen aistimiseen ja makunautinnon syntymiseen. Yleensä makeutusaromit eivät yksinään paikkaakaan tätä puutetta, mutta sitä voidaan yrittää kompensoida esimerkiksi lisäämällä tuotteeseen kuitua. Tyypillistä makeutusaromeille on myös se, että niiden käyttö on hyvin räätälöityä ja yksi versio ei sovellu kaikille resepteille. Tämän vuoksi makeutusaromivalmistajat tarjoavatkin apuaan reseptien uudelleen kehittämisessä ja luovat jopa reseptikohtaisia makeutusaromiratkaisuja yrityksille, joiden tavoitteena on kehittää tuotteitansa uuteen suuntaan. (Yritys A:n edustaja, haastattelu 26.9.2013; Yritys B:n edustaja, haastattelu 27.9.2013)

## 7 MAKEUTUSAINEIDEN JA AROMIEN INTERAKTIOT

Kuten aikaisemmin todettiin, intensiivimakeuttajia on edukkaampaa käyttää juomissa enemmän sekoituksina kuin yksinään. Tällä pystytään saavuttamaan aistinvaraiselta laadultaan parempi tuote, joka voi olla myös taloudelliselta kannalta edullisempi ratkaisu. Lisäksi sekoituksia käyttämällä voidaan tehostaa tuotteen aromia ja hyödyntää mahdollisia syntyviä synergioita (Klug & von Rymon Lipinski 2012a, 93).

### 7.1 Synteettisten makeutusaineiden väliset synergiat

Synergioilla tarkoitetaan eri aineiden välistä kumuloivaa vuorovaikutusta, jonka avulla voidaan saavuttaa kustannussäästöjä. Makeutusaineiden synergioista puhuttaessa synergialla tarkoitetaan makeusasteen voimistumista, mikä näkyy makeutusaineiden annostelussa. Esimerkiksi sukraloosin

ja aspartaamin välisen synergian (65:35, pH 3) on todettu olevan 45 % (Strack & Hannikainen 2006).

Aspartaamin kanssa synergisesti toimivia aineita puolestaan ovat muun muassa glukoosi, sakkaroosi ja fruktoosi sekä syklamaatti ja stevia. Tyyppillisimmin aspartaamin kanssa käytetään kuitenkin sakariinia tai asesulfaami K:ta, jolloin suhteellinen makeus nousee synergian myötä jopa 30 prosentilla. Samalla tuotteen makuprofiilista tulee miellyttävämpi, sillä asesulfaami K:n ja sakariinin metallinen tai kemikaalimainen karvas maku katoaa. (O'Donnell 2012, 119–120.)

Aspartaamin ja asesulfaami K:n välistä synergiaa kuvaava käyrä on alapäin aukeava paraabeli, jonka huippu on asesulfaami K:n ja aspartaamin välisen suhteen ollessa 50:50. Mikäli suhdelukua muutetaan tästä suuntaan tai toiseen, synergian suuruus pienenee. Tästä johtuen käytettäessä asesulfaami K:ta yhdessä aspartaamin kanssa suhdeluku valitaan paraabelin oikealta puolelta, jolloin aspartaamia on enemmän suhteessa asesulfaami K:hon. Ajan myötä, kun aspartaami alkaa hydrolysoitua, myös makeuttajien välinen suhde alkaa lähestyä synergialle optimaalisinta suhdetta. Tämä huomioimalla aspartaamin hajoamisen aiheuttamat muutokset on siis mahdollista kompensoida. (O'Donnell 2012, 122–123.)

### 7.2 Aromien vaikutukset

On huomattu, että intensiivimakeuttajien yhdistelmien optimaalisimmat suhteet riippuvat osakseen juoman mausta tai aromiaineista. Esimerkiksi luontaista vadelma-aromia sisältävä sokeriton juoma on kannattavaa makeuttaa asesulfaami K:n ja aspartaamin seoksella käyttäen suhdetta 40:60 tai 25:75, kun taas keinotekoisien vadelma-aromien kanssa toimivat paremmin suhdeluvut välillä 50:50 – 20:80. (Klug & von Rymon Lipinski 2012b, 22.)

Taulukossa 4 on esitetty muutamia ohjearvoja erilaisille intensiivimakeuttajien yhdistelmille, jotka ovat aistinvaraisten arviointien kautta osoittautuneet hyväksi vaihtoehdoiksi. Taulukon arvot on suhteutettu vastaamaan 10-prosenttisen sokeriliuoksen makeutta. (Klug & von Rymon Lipinski 2012b, 22.)

Taulukko 4. Suositeltuja intensiivimakeuttajayhdistelmämääriä sokerittomissa juomissa (Klug & von Rymon Lipinski 2012b, 22)

Maku	Asesulfaami K (mg/l)	Aspartaami (mg/l)	Sukraloosi (mg/l)
Appelsiini	109	258	-
	175	-	100
	110	121	53
Cola	110	260	-
	97	-	146
	194	97	36
Mansikka	179	179	
	175	-	100
Sitruuna-lime	110	257	-
	168	168	-
	175	-	100
	115	125	55

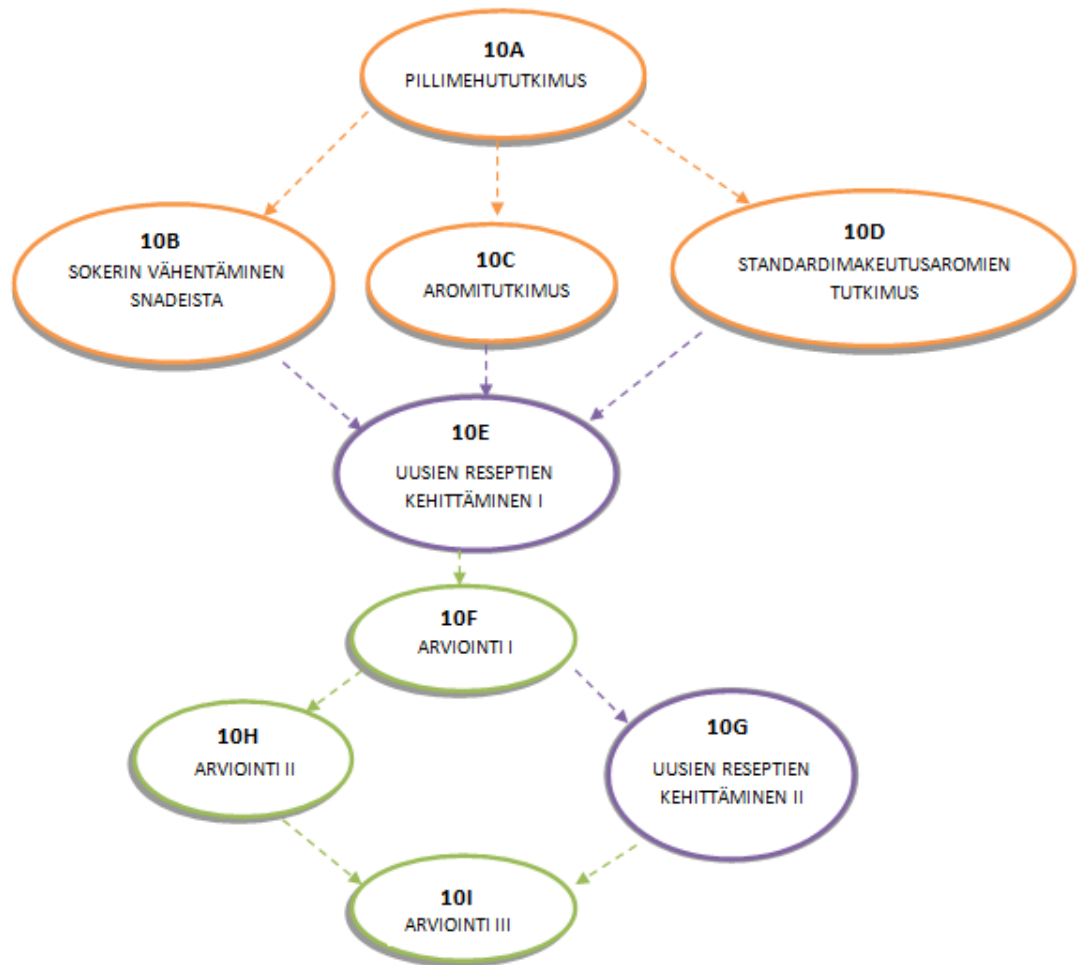
Taulukossa 4 esiintyvistä intensiivimakeuttajien yhdistelmistä kaikkein stabiileimpia ovat asesulfaami K:n ja sukraloosin kombinaatiot. Makuominaisuuksiltaan yhtä hyvä tulos saavutetaan myös asesulfaami K:n ja aspartaamin välillä, mutta aspartaamin peptidiluonteen vuoksi yhdistelmä ei välttämättä ole yhtä stabiili. (Klug & von Rymon Lipinski 2012b, 20.)

## 8 SNADI-PILLIMEHUIJEN RESEPTIEN UUDISTAMINEN

Snadi-pillimehut ovat mehujuomia, joiden valmistuksesta ja raaka-ainekoostumuksesta kerrottiin kappaleessa 3 Mehujuomien valmistusprosessi. Snadit sisältävät siis pääosin vettä, sokeria, hedelmätiivisteitä, aromeja ja happamuudensäätö- ja hapettumisenestoaineita. Tarkemmat Snadien raaka-ainesisällöt on nähtävissä liitteessä 1.

Snadi-pillimehujen reseptien uudistamisen lähtökohtina oli vähentää tuotteiden sokeripitoisuutta sekä vaihtaa keinotekoiset raaka-aineet luontaisiin. Alkuperäisiä reseptejä tutkittaessa huomattiin, että keinotekoisia raaka-aineita, tässä tapauksessa aromeja, oli ainoastaan vadelma- ja päärynäjuomissa. Muutoin kaikkien reseptien raaka-ainepohjan todettiin olevan kunnossa.

Snadien reseptien uudistaminen aloitettiin muutamilla pohjustavilla tutkimuksilla. Pohjatyönä tutkittiin muun muassa kilpailijoiden tuotteita, tehtiin erilaisia aromitutkimuksia sekä selvitettiin sokerin vähentämisen vaikutuksia Snadi-pillimehuihin. Alustavien tutkimusten perusteella aloitettiin varsinainen reseptien uudistusprosessi. Työn toteutunut kulku on esitetty kuviossa 10.



Kuvio 10. Työn toteutus

## 8.1 Pillimehuvertailu

Osaksi reseptiuudistusta pohjustavia tutkimuksia päätettiin ottaa kaupallisten pillimehujen vertailu. Tutkimuksen tarkoituksena oli saada kuva tavallisimmista markettien hyllyillä olevista pillimehuista ja verrata niiden ominaisuuksia tämänhetkisiin Snadeihin. Vertailuun valittujen tuotteiden maut olivat luonnollisesti Snadeja vastaavat eli päärynä, vadelma, appelsiini ja mansikka. Kriteerinä oli lisäksi, ettei tuotteissa ollut käytetty keinotekoisia makeutusaineita tai stevioglykosideja. Pillimehuvertailu on esitetty työn kulkua esittävässä kuviossa 10 indeksillä 10A.

Tuotteiden vertailussa pääpaino oli raaka-aineissa, makeudessa ja happamuudessa, koska näihin tekijöihin kiinnitetään huomiota myös Snadien reseptien uudistamisessa. Myös tuotteiden tuoksua vertailtiin. Ulkonäköön ei kuitenkaan kiinnitetty huomiota, sillä pillimehut nautitaan useimmiten tuotetta näkemättä pillin kautta.

Pillimehujen arviointi suoritettiin aistinvaraisesti käyttäen kuvailevaa menetelmää tuotteiden ollessa huoneenlämpöisiä. Lisäksi tuotteista mitattiin brix Atago 3271 RX-5000a-Bev -refraktometrillä sekä pH ja kokonahappamuus Mettler Toledo DL53 -titraattorilla. Snadeja lukuun ottamatta

vertailtavat tuotteet hankittiin Kuopiosta K-Market Saariaitasta 7.9.2013 ja keskustan S-Marketista 11.9.2013, ja tutkimus suoritettiin 12.9.2013. Vertailukohteena olleet Snadit saatiin VIP-Juicemakerin tehtaan varastoista.

Pillimehujen aistinvaraiseen arviointiin osallistui vain kaksi arvioijaa, kirjoittaja sekä yksi VIP-Juicemaker Oy:n tuotekehitysyksikön edustaja. Tässä esitetyt tulokset perustuvat siis vain kahden arvioijan arvioihin sekä pakkauksissa esitettyihin tuotetietoihin. Tämän lisäksi tuotteet arvioitiin suoraan pakkauksista siten, että tuotetiedot oli nähtävillä arvioinnin ajan. Liitteessä 1 esitetyt tuote- ja analyysitiedot ovat peräisin tuotteiden pakkauksista, ja niissä olevat ravintosisältötiedot on merkitty 100 millilitraa kohden.

### 8.1.1 Appelsiinin makuiset pillimehut

Appelsiinin makuisia pillimehujä ei ollut ongelmallista löytää, sillä niitä kertyi Snadi Appelsiinijuoma mukaan lukien seitsemän kappaletta. Tuotteiden runsaan määrän vuoksi niiden tiedot on esitetty liitteessä 1 kahdessa eri taulukossa.

Vertailuun otettujen appelsiinimehujen raaka-ainepohjat olivat hyvin pitkälti toistensa kaltaisia. Tuotteiden makeutus oli pääosin hoidettu perinteiseen tapaan sakkaroosilla. Poikkeuksena oli Valio Kidius Appelsiinimehijuoma, jossa sakkaroosin tilalla oli käytetty hedelmäsokeria eli fruktoosia. Energiapitoisuudeltaan tuotteet olivat hyvin lähellä toisiaan, sillä niissä kaikissa on pakkaustietojen mukaan energiaa noin 30–40 kcal / 100 ml. Suurin ero pillimehujen raaka-aineissa oli väri- ja stabilointiaineissa, sillä vain osa vertailluista tuotteista sisälsi niitä.

Matalin kuiva-ainepitoisuus oli Valio Kidius Appelsiinimehujumalla, jonka brix-arvo oli 8,12. Korkein brix (10,52) oli puolestaan Rainbow Vauhtihirmun Appelsiinijuomalla. Muiden tuotteiden brix-arvot olivat noin 10. Kaikkien vertailussa olleiden appelsiinipillimehujen kokonaisuus happamuus puolestaan oli noin 0,20 g / 100 ml. Näin suuri sitruunahapon määrä johtunee osakseen sitruunahapon hedelmäisiä aromeja korostavasta ominaisuudesta, mistä mainittiin kappaleessa 3.1.6 Hapot.

Aistinvaraisilta ominaisuuksiltaan tuotteissa oli sekä selviä eroja että myös samankaltaisuuksia. Kaikkien arvioitujen mehujen tuoksua pidettiin melko mietoina, mutta tunnistettavan appelsiinisina. Missään tuotteessa ei huomattu tuotteelle epätyypillisiä hajuja. Maultaan tuotteet kuitenkin poikkesivat toisistaan huomattavasti enemmän kuin tuoksultaan. Kaikkein miedoimmaksi ja jopa vetisimmäksi arvioitiin Valio Kidius Appelsiinimehijuoma, jonka makuprofiili oli tosin hyvin pehmeä. Eniten täysmehumaista appelsiinia ja siten täyteläistä makua oli puolestaan Valio Grandissa, jossa appelsiinitäysmehupitoisuudeksi oli ilmoitettu 18 %.

Vertailluista tuotteista kirpeimpiä olivat Eldorado, Trip sekä Vauhtihirmun Appelsiinijuoma. Myös Pirkka Appelsiinijuomassa oli aistittavissa appelsiinimaista hapokkuutta, mutta ei ihan yhtä paljon kuin edellä mainituissa. Hapokkuutta ei kuitenkaan koettu ongelmaksi, sillä ainakin aikuisten

maistelijoiden suussa se toi hyvää tasapainoa muutoin makeaan mehujuomaan. Lasten mielipide saattaa kyllä olla toinen.

Yhtäkään maistelussa ollutta appelsiinimehua ei kuvattu keinotekoiseksi. Tämä oli pienoinen yllätys, sillä mehujen runsaan määrän vuoksi odotettiin sen suhteen enemmän vaihtelua. Se, kuinka luonnolliseksi jokin maku koetaan, riippuu toki maistajasta ja voi tarkoittaa eri ihmisille kovinkin eri asioita, mutta ainakaan tähän vertailuun ei eksynyt raadin mielestä esanssia tai kovinkaan poikkeavia appelsiinin makuja.

### 8.1.2 Mansikan ja metsämansikan makuiset pillimehut

Mansikan makuisia pillimehjuomia etsittäessä huomattiin, ettei niitä juurikaan valmisteta. Tämän vuoksi vertailuun päätettiin ottaa mukaan lisäksi metsämansikan makuisia juomia, jotta arviointiin saataisiin enemmän tuotteita. Lopulta vertailtavaksi saatiinkin yhteensä viisi eri juomaa. Vertailtujen pillimehujen tiedot on esitetty liitteessä 1.

Mansikka- ja metsämansikan makuisten pillimehujen raaka-ainesallöt olivat hyvin pitkälti toistensa kaltaisia. Makeutukseltaan niistä poikkeavin oli Valio Kidius Metsämansikkajuoma, jossa sakkaroosin tilalla oli käytetty sitä makeampaa fruktoosia. Fruktoosin käyttö näkyi myös sekä tuotteen hiilihydraattipitoisuudessa että mitatussa brix-arvossa, joka oli noin yhden yksikön alempi kuin muilla tuotteilla. Korkein kuiva-ainepitoisuus (10,38) puolestaan oli Mehukatti Trip Metsämansikalla. Tuotteiden pH-arvoissa tai kokonaishappamuuksissa ei ollut havaittavissa suuria eroja.

Kaikkein vahvin tuoksu arvioitiin olevan Eldorado Metsämansikkajuomassa, joka oli tunnistettavan metsämansikkainen ja imelä. Myös Pirkka Metsämansikkajuoman tuoksun todettiin olevan makea, voimakas ja hyvin samankaltainen kuin Eldoradon. Snadi Mansikan tuoksu puolestaan ei ollut yhtä vahva, joskin mansikka oli siinä tunnistettavissa. Tripin tuoksu oli voimakkuudeltaan Snadia vastaava, mutta Snadista poiketen tuoksussa havaittiin karamellimaaisuutta. Karamellimaista tuoksua arvioitiin olevan myös Valion mehujuomassa, joskaan siinä metsämansikka ei ollut yhtä tunnistettava kuin Tripissä.

Maultaan kaikki tuotteet olivat imeliä, eri tavoin mansikkaisia ja siten hyvin tyypillisiä lasten juomia. Kaikkein makeimpana pidettiin Trip Metsämansikkajuomaa, jonka maussa oli hieman hapokkuutta ja karamellimaista metsämansikka-aromia. Muutoin tuotteiden makeusasteet olivat lähellä toisiaan.

Kaikkein kirpein maku arvioitiin olevan Eldoradossa, joka oli myös kaikkein terävimmän makuinen. Eldoradon maku ei kuitenkaan viipynyt suussa yhtä kauaa kuin Snadi Mansikkajuoma, jonka mansikka-aromi tosin on hieman vaatimaton. Pirkka Metsämansikkajuoman makuprofiili oli hieman samantapainen kuin Eldoradon, joskin molempien tuotteiden metsämansikka-aromit koettiin hieman keinotekoisien oloisiksi.

Lähimmäksi Snadia makuprofiilin puolesta arvioitiin Valio Kidius Metsämansikkamehujuoma. Juoma oli Snadin tavoin miellyttävän pehmeä ja makea, joskin Valion juomassa metsämansikka-aromi nousi paremmin esiin kuin mansikka-aromi Snadissa.

### 8.1.3 Päärynäpillimehut

Päärynäpillimehuja löydettiin Snadi Päärynäjuoman lisäksi neljä kappaletta. Raaka-ainepohjaltaan tuotteet olivat hyvinkin toistensa kaltaisia, ainoastaan Mehukatti Trip Päärynäjuomassa ei ollut käytetty hapettumisestoainetta. Sen sijaan kaikki tuotteet sisälsivät väriaineena sokerikulööriä (E 150d) ja happamuudensäätöaineena sitruunahappoa. Tarkemmat päärynäpillimehujen tuotetiedot on nähtävissä liitteessä 1.

Päärynäjuomien brix-arvot olivat korkeintaan noin 10,50. Alhaisin brix oli Rainbow Vauhtihirmun Päärynäjuomassa. pH-arvoltaan kaikki tuotteet olivat lähellä arvoa 3, mutta kokonaishappamuuksissa oli havaittavissa suurempaa hajontaa.

Tuoksultaan päärynäjuomat olivat hyvinkin erilaisia. Kaikkein miedoimmaksi arvioitiin Vauhtihirmun Päärynäjuoma, jonka tuoksua kuvailtiin myös teolliseksi eikä kovin päärynäiseksi. Myös Eldoradon tuoksu oli miedohko, mutta siinä päärynä oli tunnistettavissa. Snadi Päärynän tuoksu oli voimakkuudeltaan verrokeista keskiluokkaa. Snadin tuoksua pidettiin makeana ja päärynää tunnistettavana, millaiseksi arvioitiin myös Pirkka Päärynäjuoman tuoksu. Kaikkein voimakkain tuoksu puolestaan oli Mehukatti Trip Päärynäjuomassa, jossa päärynän aromi oli hieman karamellimainen.

Kaikkein terävimmän ja vähiten makeimman makuinen mehu raadin mielestä oli Vauhtihirmun Päärynäjuoma. Tuotteessa oli päärynäpillimehuista vähiten sokeria, mutta suurin kokonaishappamuus (korkein sitruunahapon määrä), minkä huomaa tuotteen maussa. Kirpeyttä oli havaittavissa myös Trip Päärynäjuomassa, jossa viinikumimakeismaisiksi kuvailtu päärynän aromi kuitenkin pehmitti hieman tuotteen makuprofiilia.

Makeudeltaan Snadi ja Pirkka arvioitiin samantasoisiksi. Eldorado Päärynäjuomassa oli havaittavissa hieman vetisyyttä, joskin sen päärynäaromia pidettiin luonnollisena ja pehmeänä. Myös Snadin ja Pirkan päärynäaromit koettiin tunnistettaviksi ja miellyttäviksi.

### 8.1.4 Vadelman makuiset pillimehut

Vadelmanmakuisia pillimehuja löydettiin vertailtavaksi yhteensä viisi kappaletta. Huomattavaa oli, että kolmessa tuotteessa oli käytetty vadelmataäysmehutiivisteiden lisäksi rypäletäysmehutiivistettä. Happamuudensäätöaineena kaikissa vertailussa olleissa tuotteissa oli sitruunahappo (E 330), jonka lisäksi neljä viidestä tuotteesta sisälsi askorbiinihappoa (E 300). Raaka-ainepohjaltaan kaikkein poikkeavin oli Mehukatti Villivadelma, johon oli lisätty D<sub>3</sub>-vitamiinia sekä kalsiumia, ja jossa vertailutuotteista ai-



noana oli käytetty väriä (antosyaaniväri). Tarkemmat tuotetiedot on esitetty liitteessä 1.

Energiasisällöltään vertailussa mukana olleet vadelmapillimehut eivät juuri poikenneet toisistaan, vaan kaikissa oli energiaa noin 40 kcal / 100 ml. Brix-arvot puolestaan vaihtelivat välillä 9,7–10,87, ja tuotteiden pH:t olivat lähellä arvoa kolme. Poikkeuksena tässä oli Mehukatti Villivadelma, jonka pH-arvo oli 3,93. Lisäksi kokonaishappamuus oli kaikissa tuotteissa 0,11–0,19 g / 100 ml.

Aistinvaraisilta ominaisuuksiltaan vadelmapillimehut olivat kovinkin erilaisia. Voimakkaimmat tuoksut arvioitiin olevan Mehukatti Villivadelmassa sekä Tripissä, jotka molemmat tuoksuivat karamellimaisilta ja imeliltä. Sitä vastoin Eldoradon tuoksussa oli huomattavissa rypälemaista väkevyyttä, joka peitti alleen vadelman tuoksun. Pirkka ja Snadi olivat tuoksultaan kaikkein miedoimpia, mutta niissä vadelman tuoksu oli tunnistettavissa.

Maultaan kaikkein poikkeavin oli Mehukatti Villivadelma. Pillimehun maku oli erittäin voimakas, kova ja kirpeä, eikä raatimme tunnistanut sitä vadelmaksi. Arvioinnissa tuotteen happo-makeussuhteen epäiltiin olevan epätasapainossa. Samantyyppinen vadelma-aromi oli havaittavissa myös Tripissä, jota Mehukatti Villivadelman ohella kuvailtiin keinotekoiseksi ja ehkä jopa mansikkaan vivahtavaksi. Näistä kahdesta Trip todettiin kuitenkin huomattavasti miellyttävämmän makuiseksi ja makeudeltaan Snadin kanssa samantasoisiksi.

Miedoimman makuiset vadelmapillimehut olivat Pirkka ja Snadi. Tuotteita pidettiin toistensa kaltaisina eli makeina ja tunnistettavan vadelmaisina. Aromiltaan Snadi ja Pirkka arvioitiin kaikkein luonnollisimmiksi ja tuoksun todettiin korreloivan maun kanssa. Eldorado Vadelmajuoman maussa puolestaan rypäleen maku oli huomattavissa.

### 8.1.5 Pillimehuvertailun yhteenveto ja johtopäätökset

Pillimehuvertailun perusteella todettiin, että kuluttajalla on paljon valinnan varaa pillimehumarkkinoilla. Tuotteissa huomattiin olevan eroja niin aistinvaraisten arviointien kuin analyysitulostenkin perusteella, mutta tuotteista löydettiin myös samankaltaisuuksia. Täytyy kuitenkin muistaa, että pillimehun ostopäätökseen vaikuttanee kuluttajan makumieltymysten lisäksi pakkauksen ulkoasu, etenkin jos ostajana on lapsi.

Pillimehututkimuksen myötä VIP-Juicemaker Oy:n Snadi-tuotteiden ominaisuudet todettiin oikein hyväiksi. Kaikkien Snadien aromien arvioitiin olevan tunnistettavia ja luontaisen makuisia, vaikkakin mansikka-aromia pidettiin muihin mansikkamehujuomiin nähden mietona. Alkuperäisen suunnitelman mukaan kuitenkin ainoastaan vadelma- ja päärynäjuomien keinotekoiset aromit päätettiin vaihtaa luontaisiin, eli jo käytössä olleen luontaisen mansikka-aromin vaihtamiselle ei nähty tarvetta.

## 8.2 Sokerivähennyksen vaikutukset nykyisiin resepteihin

Pillimehuvertailun jälkeen selvitettiin, millaisia muutoksia sokerin vähentäminen aiheuttaa Snadi-pillimehuissa. Tutkimusta varten kutakin Snadimakua valmistettiin alkuperäisen reseptin mukaisesti kolme erää siten, että yksi oli reseptin mukainen, toisesta sokeria oli vähennetty 5 % ja kolmanesta 10 %. Alkuperäisen reseptin mukaan valmistetut Snadit toimivat tutkimuksessa vertailunäytteinä eli referensseinä.

Tutkimusta varten kutakin näytettä valmistettiin 500 grammaa. Näytteiden valmistuksen jälkeen niiden arvioinnin suoritti allekirjoittanut itse, eli mitään virallista arviointitilaisuutta ei pidetty. Näytteiden arvioinnissa painotettiin makeutta, maun muodostumista sekä suutuntumaa verrattuna alkuperäiseen reseptiin. Sokerin vähentämistutkimus on kuvattu kuviossa 10 indeksillä 10B.

### 8.2.1 Tulokset ja johtopäätökset

Sokerivähennyksen aiheuttamien muutosten arvioinneissa käytettiin kuvailevaa menetelmää, ja näytteet arvioitiin huoneenlämpöisinä. Arvioinnin tulokset on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Sokerin vähentämisen vaikutusten arviointitulokset

	Sokerivähennys	Makeus	Suutuntuma	Muuta
<b>Appelsiinit</b>	- 5 %	Hieman vähemmän makea kuin alkuperäinen	Hieman ohuempi kuin alkuperäinen	Erot melko huomattomia
	- 10 %	Huomattavasti vähemmän makea kuin alkuperäinen	Ohuempi kuin alkuperäinen, sokerin tuoma pyöreys puuttuu	Laimeampi appelsiinin maku
<b>Vadelmat</b>	- 5 %	Hieman vähemmän makea kuin alkuperäinen	Huomattavasti ohuempi kuin alkuperäinen	Vadelman aromi laimeampi kuin alkuperäisessä
	- 10 %	Huomattavasti vähemmän makea kuin alkuperäinen	Paljon ohuempi kuin alkuperäinen, vetinen	Aromit kadoksissa, kaipaa täyteläisyyttä
<b>Mansikat</b>	- 5 %	Huomattavasti vähemmän makea, kirpeän oloinen	Ohuempi kuin alkuperäinen	Mansikka-aromi korostuu
	- 10 %	Huomattavasti vähemmän makea, paljon kirpeämpi	Ohut, laimea	Mansikka-aromi korostuu
<b>Päärynät</b>	- 5 %	Hieman vähemmän makea kuin alkuperäinen	Vain hieman ohuempi kuin alkuperäinen, ero ei kuitenkaan suuri	Ei yhtä täyteläinen kuin alkuperäinen, mutta yleisesti ottaen lähellä alkuperäistä
	- 10 %	Huomattavasti vähemmän makea kuin alkuperäinen	Huomattavasti ohuempi kuin alkuperäinen, kaipaa sokerin tuomaa pyöreyttä	Raikkaampi kuin alkuperäinen

Kaikkien alkuperäisten Snadien kohdalla huomattavaa oli, että ne olivat melko makeita. Tavallista oli myös, ettei viiden prosentin sokerivähennystä huomannut tuotteen makeudessa, mutta kymmenen prosentin sokerivähennyksellä tuotteen suutuntuma, makeus ja aromikkuus kärsivät ainakin jonkin verran.

Suurimmat sokerivähennyksen aiheuttamat muutokset todettiin mansikka- ja vadelma-Snadeissa. Mansikka-Snadissa jo viiden prosentin sokerivähennys aiheutti huomattavan muutoksen maussa ja suutuntumassa, minkä oletettiin muodostuvan haasteeksi reseptiuudistuksessakin. Myös vadelman makuisessa Snadi-mehujuomassa suutuntuma ja aromin voimakkuus heikkenivät huomattavasti sokerivähennyksen myötä.

Mansikka- ja vadelmajuomia paremmin sokerivähennystä kestivät appelsiini- ja päärynäjuomat. Esimerkiksi appelsiinijuoma, josta sokeria oli vähennetty 5 %, ei luultavasti herättäisi ihmetystä kuluttajissa. Myös alkuperäinen Snadi Päärynäjuoma säilytti ominaisuutensa kohtuullisen hyvin, ainostaan suutuntuma alkoi kärsiä sokerivähennyksen suurentuessa.

Tuotteen aistinvaraisiin ominaisuuksiin vaikuttaa luonnollisesti myös tuotteen nauttimistapa. Pillimehut, kuten Snadi-juomat, nautitaan tavallisesti pillin kautta, jolloin suutuntuma-aistimus ei ole samanlainen kuin esimerkiksi lasista juotaessa. Tämän vuoksi reseptiuudistuksen suurimmaksi haasteeksi ei koettu mahdollista suutuntuman lievää heikkenemistä, vaan reseptiuudistuksessa päätettiin keskittyä erityisesti maun, aromin ja makeuden säilyttämiseen entisenlaisena.

### 8.3 Aromitestaukset

Koska Snadi Päärynä- ja Vadelmajuoman alkuperäisissä resepteissä on käytetty keinotekoisia aromeja, ennen reseptikokeiluja niiden tilalle piti löytää uudet, luontaiset aromit. Luontaisia aromivaihtoehtoja kerättiin VIP-Juicemaker Oy:n raaka-ainevarastosta sekä tuotekehityksen aromipankista. Aromikokeet on esitetty kuviossa 10 indeksillä 10C.

Aromikokeissa tutkittiin kahta luontaista päärynäaromia ja yhtä luontaista vadelma-aromia. Tutkimusta varten kutakin aromia punnittiin ohjeannostuksen suuruinen määrä 10-prosenttiseen sokeriliuokseen, minkä jälkeen ne maisteltiin ja haisteltiin huoneenlämpöisinä. Verrokkina toimivat Snadien alkuperäiset aromit samanlaiseen sokeriliuokseen punnittuina. Aromien vertailuun osallistui yhteensä neljä henkilöä, ja se suoritettiin kuvailtavalla menetelmällä.

#### 8.3.1 Tulokset ja johtopäätökset

Ainoa saatavilla ollutta, luontaista vadelma-aromia pidettiin miedompana kuin ja hillomaisempana kuin Snadi Vadelmajuoman alkuperäisessä reseptissä ollutta aromia. Vertailuaromia pidettiin kuitenkin pehmeämpänä ja tunnistettavan vadelmaisena, joskin se poikkesi ominaisuuksiltaan alkupe-

räisestä. Yleisesti ottaen aromista siis pidettiin, joskin sen ominaisuudet erosivat alkuperäisestä aromista paljon. Koska vadelma-aromi oli kuitenkin ainoa saatavissa oleva, sitä päätettiin käyttää varsinaisissa reseptikokeiluissa.

Vertailussa olleet päärynäaromit puolestaan arvioitiin hyvin pitkälti toistensa kaltaisiksi. Erot alkuperäiseen aromiin eivät olleet suuria, vaan molemmat muistuttivat sekä maultaan että tuoksultaan melko paljon alkuperäistä aromia. Suurimpana erona pidettiin kummankin luontaisen päärynäaromin karamellimaista makuvivahdetta, jota alkuperäisessä aromissa ei huomattu. Tämän lisäksi verrokkiaromeja pidettiin vahvemman makuisina kuin alkuperäistä päärynäaromia.

Koska ero päärynäaromien välillä ei ollut suuren suuri, reseptikokeiluihin päätettiin valita aromi, jonka valmistaja oli sama kuin alkuperäisen päärynäarominkin. Tämä aromi oli toiseen vaihtoehtoon nähden myös hieman miedompi, joten sen makuprofiilin arvioitiin olevan aavistuksen lähempänä alkuperäistä päärynäaromia.

### 8.4 Standardimakeutusaromin testaukset

Reseptiuudistusta varten yhteistyöyritykseltä A saatiin käyttöön standardimakeutusaromia. Ennen aromin testausta varsinaisiin tuotteisiin makeutusaromin käyttöä päätettiin kokeilla sokeriliemissä, jotta sen käyttäytymisestä saataisiin suuntaa-antavaa tietoa. Tämä käytännön osio on merkittävän työn kulkua kuvaavaan kuvioon 10 indeksillä 10D.

Testiä varten valmistettiin kymmenen erilaista sokerilientä. Näistä ensimmäinen, 10-prosenttinen sokeriliuos, toimi testissä referenssinä ja loput 9-prosenttiseen liemeen punnitut makeutusaromit tutkittavina näytteinä. Testissä käytettyjen vertailunäytteiden makeutusaromipitoisuudet on esitetty taulukossa 8.

Makeutusarominäytteiden arviointi suoritettiin lomakkeella, johon tutkittavat näytteet oli koodattu satunnaisin kirjaimin. Arviointiin osallistuneiden (3 henkilöä) tehtävänä oli arvioida aistinvaraisesti näytteiden makeutta vertailunäytteeseen verrattuna. Käytössä olleen arvosana-asteikon selitykset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Arvosanojen selitykset

Arvosana	Selitys
1	erittäin vähemmän makea kuin vertailunäyte
2	vähemmän makea kuin vertailunäyte
3	makeus kuten vertailunäytteessä
4	makeampi kuin vertailunäyte
5	erittäin paljon makeampi kuin vertailunäyte

Standardimakeutusaromien tutkimukseen osallistuneet henkilöt olivat HAMK:n bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelman neljännen vuosi-

kurssin opiskelijoita, eli heillä oli kokemusta vastaavista arviointitilaisuuksista. Tämän lisäksi kunkin osallistujan näytteet oli järjestetty satunnaisesti eri tavoin systemaattisen virheen poistamiseksi.

#### 8.4.1 Tulokset ja johtopäätökset

Taulukkoon 7 on kerätty standardimakeutusaromien testitulokset. Tulosten perusteella kullekin näytteelle määritettiin keskiarvo, mutta pienen arvioijajoukon vuoksi tarkempaa tilastollista tutkimusta ei suoritettu. Taulukossa lyhenne OA tarkoittaa tutkitun makeutusaromin spesifikaation mukaista ohjearvoa.

Taulukko 7. Standardimakeutusaromien testitulokset

	Näytteen koodi	Vahvuus	Arvioija 1	Arvioija 2	Arvioija 3	Keskiarvo
Aromin annostelu < OA	K	OA	3	3	3	3,0
	S	OA -5 %	4	4	2	3,3
	T	OA -10 %	3	1	3	2,3
	Q	OA -25 %	2	3	2	2,3
Aromin annostelu > OA	X	OA +5 %	4	4	2	3,3
	Z	OA +10 %	2	2	4	2,7
	M	OA +25 %	5	2	3	3,3

Tuloksia tarkasteltaessa huomattiin, että jokainen näytteistä oli arvioitu suurin piirtein arvoksi 3, eli kaikkien näytteiden makeuden voidaan sanoa vastanneen arvioijien mielestä verrokinäytteen makeutta. Ainoastaan näyte K, eli spesifikaation mukainen annostelu, sai kuitenkin kaikilta arvioijilta kolmosen. Muissa tapauksissa hajonta oli suurempaa, eikä täysin yhtäläisiä vastausrivejä tullut muiden näytteiden kohdalle.

On selvää, että luotettavampia tuloksia olisi saatu käyttämällä suurempaa arvioijajoukkoa. Vaikka testiin osallistuneet arvioijat arvioivatkin näytteitä kaikki eri järjestyksessä, näin pieni joukko ei riitä pätevien tulosten saamiselle. Tämän kaltainen makeutusaromitutkimus ei kuitenkaan ollut koko reseptiuudistuksen pääpointti, vaan tavoitteena oli saada suuntaa siitä, millaisia annostuksia resepteihin kannattaa alkaa kokeilla.

Makeutusaromitestausten perusteella makeutusaromiannostuksiksi valittiin aromin spesifikaation ohjearvo (näyte K) sekä näytteitä Q ja M vastaavat annostukset. Kaksi jälkimmäistä valittiin sekä tutkimustulosten perusteella että siksi, koska suuremmilla annostuseroilla myös tuotteiden mahdolliset makuerot on oletettavasti helpommin huomattavissa.

On myös muistettava makeutusaromien erityisluontoinen käyttäytyminen yhdessä erilaisten aromien ja makujen kanssa, mitä käsiteltiin kappaleessa 6 Makeutusaromit. Tämän vuoksi yhden makeutusaromiannostuksen ei voida yleistää sopivan kaikkiin juomiin, vaan paras tulos löytynee kokeilemalla. Lisäksi on huomioitava se, ettei pelkkä vesi-sokeri-aromiliuos vastaa mehujuoman rakennetta, jossa mukana on näiden lisäksi aina vähin-

täänkin jotakin happamuudensäätöainetta. Näin ollen makeutusaromien käyttäytyminen tuotteissa selviää vasta käytännön kokeilujen kautta.

## 9 RESEPTIKOKEILUT

Alustavien tutkimusten jälkeen aloitettiin varsinainen reseptiuudistus. Snadien reseptiuudistusta varten otettiin yhteyttä kahteen eri makeutusaromivalmistajaan, Yritys A:han ja Yritys B:hen. Melko pian reseptiuudistusta päätettiin kuitenkin jatkaa vain Yritys A:n kanssa, sillä Snadien alkuperäiset aromit olivat myös peräisin tältä yritykseltä. Tällä päätöksellä reseptiuudistuksen ajateltiin sujuvan sekä selkeämmin että myös taloudellisemmin.

Reseptiuudistus lähti käyntiin Yritys A:lta saadun makeutusaromin myötä, jota kokeiltiin kaikkiin Snadi-tuotteisiin erilaisilla annostuksilla. Samaan aikaan Yritys A kehitti omat versionsa asetettujen tavoitteiden mukaisesti ja toimitti kehittämänsä Snadi-versiot VIP-Juicemaker Oy:lle joulukuussa 2013 tapahtuvaa arviointitilaisuutta varten. Alkuperäisenä ajatuksena oli, että tämän arviointitilaisuuden myötä uudet reseptit olisi löydetty, mutta erinäisten syiden vuoksi kehitystyötä jouduttiin jatkamaan vielä aina helmikuulle 2014 saakka. Tämän vuoksi työn kulkua kuvaavassa kuviossa 10 on monta reseptien kehitys- ja arviointikohtaa.

Monivaiheisen reseptiuudistuksen vuoksi näytteitä koodattiin useaan kertaan. Lukemisen helpottamiseksi taulukossa 8 on esitetty niiden, itse kehitettyjen näytteiden koodit, jotka esiintyvät reseptiuudistuksen eri vaiheissa.

Taulukko 8. Reseptiuudistuksen näytteiden nimeämiset. Kullakin rivillä on ilmoitettu ne koodit, joilla näytettä on käsitelty reseptiuudistuksen eri osioissa. Viiva tarkoittaa, ettei näyte ole ollut mukana kyseisessä reseptiuudistuksen osiossa.

	Ensimmäiset reseptikokeilut	Joulukuun arviointi	Toiset reseptikokeilut	Appelsiinijuomien arviointi	Helmikuun arviointi
<b>Appelsiinit</b>	1	Oma 1	-	P	B
	2	Oma 2	-	T	-
<b>Mansikat</b>	1	Oma 1	-	-	A
	9	Oma 2	-	-	B
<b>Päärynät</b>	4	Oma	-	-	-
	-	-	4	-	A
<b>Vadelmat</b>	9	Oma	-	-	-
	-	-	3	-	A

### 9.1 Aistinvaraiset arviointitilaisuudet ja -lomakkeet

Monivaiheisen reseptiuudistuksen aikana suoritettiin useita arviointitilaisuuksia vaihtelevin kokoonpanoin. Osassa arviointitilaisuuksia ei ollut käytössä jokaiselle arvioijalle jaettavaa lomaketta, vaan arvioinnit suoritettiin vapaamuotoisesti keskustelemalla. Neljää, niin sanotusti ”virallistem-

paa” arviointia varten puolestaan oli laadittu erilaiset lomakkeet, joista esimerkit ovat nähtävissä liitteissä 2-5.

Reseptiuudistuksessa käytettyjen arviointilomakkeiden laadinnassa sekä arviointitilaisuuksien järjestämisessä oli hyödynnetty Tuorilan, Parkkilan ja Tolosen teosta *Aistit ammattikäyttöön* (WSOY-Oppimateriaalit Oy, 2008). Kirjan ohjeiden mukaan näytteet koodattiin, arvioijat arvioivat näytteet eri järjestyksissä sekä kaikille annettiin rauha ja riittävästi aikaa arvioinnin suorittamiseen. Tämän lisäksi tarjolla olleet näytteet sekä suun huuhteluvesi tarjottiin huoneenlämpöisinä. Näytteiden valmistamista, raateja ja arviointiolosuhteita on käsitelty Tuorilan ym. teoksessa kappaleessa 5, sivuilla 105–118.

Kaikki reseptiuudistuksessa käytettyihin arviointeihin sovellettiin poikkeama vertailunäytteestä –menetelmiä. Esimerkiksi liitteessä 4 on hyödynnetty kuvailevan menetelmän jana-asteikkoa, jossa janan keskikohta on sidottu vertailunäytteeseen. Jana-asteikon lisäksi käytössä oli myös muun muassa yleinen kuvaileva menetelmä (liite 3). (Tuorila ym. 2008, 86, 91–92.)

### 9.2 Näytteiden kemialliset ja refraktometriset analyysit

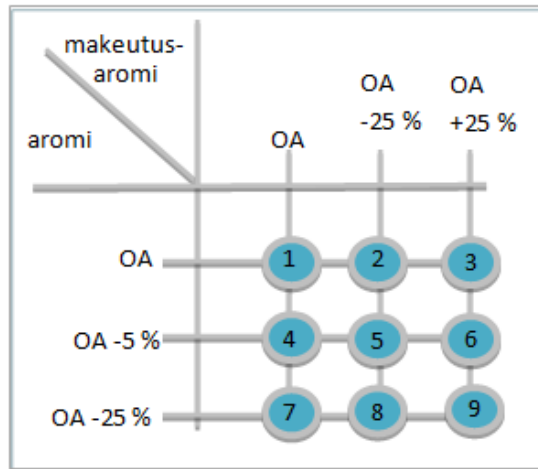
Kaikkien reseptiuudistuksessa valmistettujen ja käsiteltyjen näytteiden laatua seurattiin muutamilla analyyseillä. Kaikista näytteistä mitattiin aina vähintään brix-arvot, jonka lisäksi VIP-Juicemaker Oy:llä tehdyistä näytteistä määritettiin myös pH-arvot ja kokonaishappopitoisuudet. Analysoinneissa käytettiin joko Atago DR-A1 (HAMK:ssa) tai Atago 3271 RX-5000a-Bev –refraktometriä (VIP-Juicemaker Oy:llä) sekä Mettler Toledo DL53 –titraattoria pH:n ja kokonaishappopitoisuuden määrittämiseksi.

### 9.3 Ensimmäiset reseptikokeilut

Ensimmäiset reseptitestaukset suoritettiin HAMK:n Visamäen toimipisteen elintarvikelaboratoriossa syksyllä 2013. Reseptien uudistus aloitettiin kaikilla tuotteilla samaan tapaan: resepteistä vähennettiin sokeria 10 % ja niihin lisättiin makeutusaromia. Muita muutoksia resepteihin ei tehty, sillä näin pienien muutosten ei pitäisi vaikuttaa esimerkiksi tuotteen säilyvyysominaisuuksiin. Ensimmäiset reseptikokeilut on esitetty työn kulkua kuvaavassa kuviossa 10 indeksillä 10E.

Jokaisesta Snadi-mausta valmistettiin kerralla useanlaisia näytteitä. Testisarjoissa eroina olivat makeutusaromin ja varsinaisen makuaromin suhteet, sillä parhaita yhdistelmää on vaikea tietää kokeilematta. Testeissä mukana olleet makeutusaromimäärät oli selvitetty standardimakeutusaromitestin perusteella. Makuaromien annostuksessa puolestaan käytettiin joko alkuperäisen reseptin mukaista annostusta, tai vadelma- ja päärynäaromien kohdalla aromien spesifikaation mukaista määrää. Näiden lisäksi vertailukohdiksi otettiin annostukset, jotka vastasivat alkuperäisannostusta

vähennettynä viidellä ja 25 prosentilla. Aromien annostelua on havainnollistettu kuviossa 11.



Kuvio 11. Makeutusaromin ja makuaromin yhdistelmätaulukko. Vasemmalla pystysarakkeessa olevat arvot kuvaavat näytteiden makuaromiannostuksia ja ylhäällä rivissä olevat makeutusaromiannostuksia. Sinisissä palloissa olevat arvot kuvaavat näytteiden numerointia. Lyhenne OA tarkoittaa aromin spesifikaation mukaista ohjeannostusta tai alkuperäisen Snadi-tuotteen reseptissä ollutta aromiannostusta riippuen siitä, mitä aromia käytetään.

Kustakin Snadi-mausta valmistettiin kuvion 11 mukainen, yhdeksän näytteen sarja, josta esimerkkinä ovat päärynäjuomat kuvassa 2. Ainoana poikkeuksena oli kuitenkin Snadi Appelsiinijuoma, jossa käytettäviä raaka-aineita oli yhdistetty compoundiksi. Tämän vuoksi Snadi Appelsiinijuoman aromia ei pystytty annostelemaan erillään, vaan siitä valmistettiin kolme eri näytettä eri makeutusaromiannostuksia käyttämällä. Kuviossa 11 appelsiinijuomia kuvaavat näytteet ovat 1, 2 ja 3.



Kuva 2. Ensimmäisten reseptikokeilujen päärynäjuomanäytteet



Teollisesta valmistustavasta poiketen valmistettuja näytteitä ei pastöroitu, mutta ne arvioitiin välittömästi valmistuksen jälkeen. Tämän lisäksi näytteiden laatu varmistettiin mittaamalla brix-arvot Atago DR-A1 refraktometrillä.

### 9.3.1 Arviointitilaisuudet ja tulokset

Ensimmäiset reseptikokeiluerät arvioitiin välittömästi sarjan valmistuksen jälkeen, eli kerrallaan arvioitavana oli korkeintaan yhdeksän näytettä. Näytteiden suuren määrän ja resurssien vuoksi ei kuitenkaan katsottu tarpeelliseksi järjestää kirjallista arviointitilaisuutta, vaan arvioinnit suoritettiin HAMK:n bio- ja elintarviketekniikan opiskelijoista koostetun raadin kesken (5–10 henkilöä) keskustellen. Myös arvioinneissa mukana olleet referenssinäytteet valmistettiin itse.

Seuraavassa on esitetty kunkin makusarjan yhteenvedot sekä esiin tulleita huomioita. Yhteenvedoissa käytetyt näytteiden numerot kuvaavat aromi- ja makeutusaromiannostuksia, jotka on esitetty kuviossa 11.

#### **Appelsiinijuomat:**

Kaikki kolme valmistettua näytettä olivat ominaisuuksiltaan hyvin toistensa kaltaisia ja lähellä referenssinäytettä. Näyte numero 3:n, eli jossa makeutusaromia oli käytetty eniten, makeusastetta pidettiin lähimpänä referenssiä, mutta myös versio 1:n makeusaste oli hyvä. Näyte numero 2 oli kaikista näytteistä kirpein, ja siinä oli myös ohuin rakenne. Suutuntumaltaan kaikki kuitenkin jäivät referenssistä jonkin verran.

Maistelussa nousi esille myös näytteiden hienoinen sivumaku. Karvaaksi tai lääkemäiseksi kuvailtua makua oli huomattavissa sitä enemmän, mitä enemmän makeutusaromia näyte sisälsi. suuri makeutusaromimäärä saattoi myös aiheuttaa tunkkaisuutta, mikä huomioitiin näyte numero 3:n kohdalla.

#### **Mansikkajuomat:**

Mansikkajuomanäytteiden välillä oli huomattavissa jonkin verran eroja, joskin yleispätevää linjaa aromin ja makeutusaromin välille oli hankala vetää. Tuoksun kuitenkin todettiin olevan sitä miedompi, mitä vähemmän makeutusaromia oli käytetty. Tuoksu puolestaan voimistui, kun makeutusaromia lisättiin, mutta kaikkein lähimpänä referenssiä se oli näytteessä numero 1.

Makeusaromin karvas maku huomioitiin erityisesti näytteissä 7 ja 8. Myös näytteessä numero 6 oli huomattavissa esanssista makua, mutta näyte numero 3 arvioitiin kaikkein täyteläisimmäksi ja pillimehumaisimmiksi. Näyte numero 3:n ongelma oli kuitenkin hieman läpätunkeva makeutusaromin maku, mikä oli huomattavissa kaikissa näytteissä, joissa makeutusaromia oli annosteltu eniten.

Hieman yllättäen näyte numero 9 koettiin yhdeksi lähimpänä referenssiä olevista näytteistä. Siinä mansikka-aromia oli näytteistä kaikkein vähiten ja makeutusaromia eniten, mutta sekä näytteen maku että suutuntuma koettiin referenssin kaltaiseksi. Tämän lisäksi näytettä numero 1, jossa kumpaakin aromia oli ohjeannostuksen verran, pidettiin erittäin hyvänä reseptikandidaattina ja referenssin kaltaisena.

### **Päärynäjuomat:**

Päärynäjuomissa huomattiin, että 25 prosentin vähennys päärynäaromin määrästä kadotti tuotteen päärynän maun kokonaan. Tällöin sekä tuotteiden tuoksussa että maussa korostui makeutusaromi, oli sitä punnittu minkä verran hyvänsä. Näin ollen näytteitä 7, 8 ja 9 ei voitu pitää lähellekään referenssin kaltaisina. Myös näytteet, joissa makeutusaromia oli 25 % ohjearvoa enemmän, maistuivat päärynän sijaan hieman tunkkaisilta, joskin yhtä makeilta kuin referenssi.

Yhteistä kaikille näytteille oli, että ne koettiin suutuntumaltaan ainakin jonkin verran ohuempina kuin referenssi. Kun makeutusaromia oli annosteltu ohjearvon verran, päärynäaromin ja makeuden koettiin olevan kaikkein lähinnä referenssiä, joskin vieläkin parempi lopputulos saatiin, kun sitä yhdistettiin päärynäaromin ohjearvoa hieman alhaisempaan määrään (näyte 4). Tästäkään huolimatta yksikään näyte ei kuitenkaan tuntunut olevan täysin alkuperäisen kaltainen, mikä johtui osakseen vaihdetusta päärynäaromista.

### **Vadelmajuomat:**

Yhteistä kaikille vadelmanäytteille oli, etteivät ne juurikaan tuoksuneet, toisin kuin referenssinäyte. Lisäksi huomattavaa oli, että mitä enemmän vadelma-aromia käytettiin, sitä kirpeämmäksi ja vähemmän referenssin kaltaiseksi se koettiin. Näin ollen näytteet numero 1, 4 ja 7 koettiin kaikkein vähiten referenssin kaltaisina.

Näytettä numero 9 pidettiin eniten referenssin kaltaisena. Vaikka näytteesä oli käytetty paljon makeutusaromia, se ei tuonut siihen epämiellyttävää jälkimakua. Referenssiin nähden näyte oli kuitenkin paljon miedompi, mutta se koettiin yhdeksän näytteen sarjasta kaikkein parhaimmaksi.

### 9.3.2 Reseptikokeilujen yhteenveto ja johtopäätökset

Yhteenvetona voidaan todeta, että makeutusaromin annostelu on tarkkaa ja se on riippuvainen mausta. Reseptikokeiluja tehdessä huomattiin myös, että osa maistelijoista oli herkempiä huomaamaan sen sivumaut, joita kuvattiin karvaiksi, pistäviksi ja lääkemäisiksi. Toisaalta huomattiin myös, että suurimmalla makeutusaromiannostuksella on mahdollista paikata kadonnutta suutuntumaa paremmin ja palauttaa haluttu makeusaste, mutta silloin tuotteen makuprofiili saattaa kärsiä.

Arviointitilaisuuksissa huomattiin myös, että reseptien uudistus oli sitä haasteellisempaa, mitä enemmän vaihdettavia komponentteja oli. Tämän

vuoksi päärynä- ja vadelmanäytteet koettiin vaikeammiksi kuin mansikka- ja appelsiinijuomat, sillä niistä vaihdettiin myös varsinaiset makuaromit. Jo pelkän samanmakuisen aromin löytäminen edeltävän tilalle olisi ollut tarpeeksi haastavaa, mutta makuprofiilin tasapainottaminen makeutusaromilla toi reseptiuudistukseen vielä lisäksi uusia puolia.

Reseptikokeilujen perusteella joulukuun 2013 arviointitilaisuuteen kustakin makusarjasta päätettiin ottaa mukaan yksi tai kaksi näytettä. Appelsiinijuomista parhaiksi valikoituivat näytteet numero 1 ja 3, mansikkajuomista 1 ja 9, mutta päärynäjuomista vain näyte numero 4 ja vadelmajuomista näyte 9.

### 9.4 Pillimehuehdotusten toinen arviointitilaisuus

Pillimehuehdotusten ensimmäinen virallinen arviointitilaisuus pidettiin VIP-Juicemaker Oy:llä joulukuussa 2013. Arviointitilaisuuteen valikoituneet reseptit oli päätetty ensimmäisten reseptikokeilujen perusteella, joiden lisäksi arvioinnissa oli mukana Yritys A:n näytteet. Näytteiden suuren lukumäärän vuoksi arvioinnit suoritettiin kahtena peräkkäisenä päivänä, ja arviointeihin tarvittavat näytteet valmistettiin arviointia edeltävänä iltana. Arvioijat, yhteensä yhdeksän henkilöä, kuuluivat VIP-Juicemaker Oy:n henkilökuntaan. Joulukuun arviointitilaisuus on esitetty kuviossa 10 indeksillä 10E.

Kumpanakin arviointipäivänä arvioijat täyttivät kaksi lomaketta. Ensimmäisenä heidän täytyi kertoa mielipiteensä sekä kirjallisesti että numeroin alkuperäisistä Snadeista, jonka jälkeen he suorittivat varsinaisten näytteiden arvioinnin. Koska kummankin päivän arvioinnissa oli mukana aina kahden makuisia tuotteita, näytesarjoista toinen oli koodattu kirjaimin ja toinen numeroin sekaannuksen välttämiseksi. Esimerkit joulukuussa 2013 käytetyistä arviointilomakkeista ovat liitteissä 2 ja 3.

Joulukuun arvioinneissa käytettiin taulukon 9 mukaista arvosana-asteikkoa. Arvosanojen lisäksi lomakkeet sisälsivät kuvailevia sanoja, joita arvioija pystyi hyödyntämään kuvaillaessaan eroja ja yhtäläisyyksiä näytteiden ja referenssien välillä.

Taulukko 9. Joulukuun arviointien arvosana-asteikko

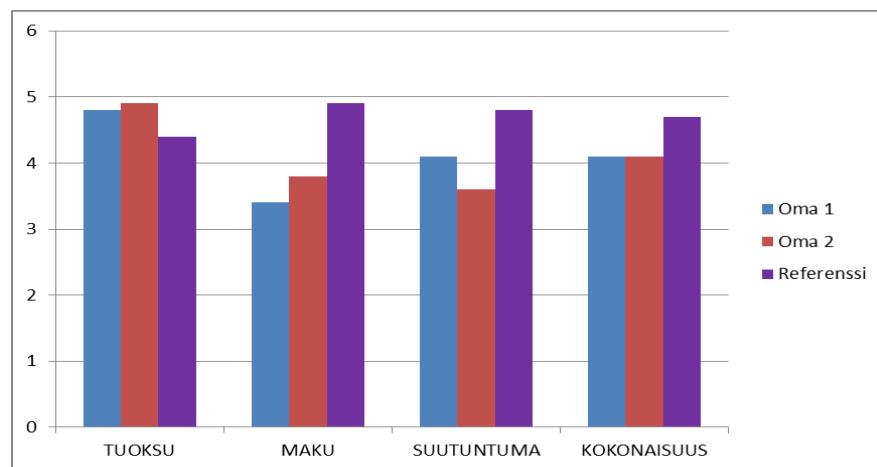
Arvosana	Selitys
7	pidän erittäin miellyttävänä
6	pidän melko miellyttävänä
5	pidän miellyttävänä
4	en osaa sanoa
3	pidän hieman epämiellyttävänä
2	pidän melko epämiellyttävänä
1	pidän erittäin epämiellyttävänä

Arviointitilaisuudet suoritettiin yksitellen rauhallisessa tilassa. Kullekin arvioijalle oli varattu riittävästi aikaa, jonka lisäksi kaikkia arvioijia ohjeistettiin arvioinnin suorittamisessa. Arvioijia oli myös pyydetty olemaan nauttimatta kahvia, tupakkaa tai muita vahvanmakuisia tuotteita ennen maistelua.

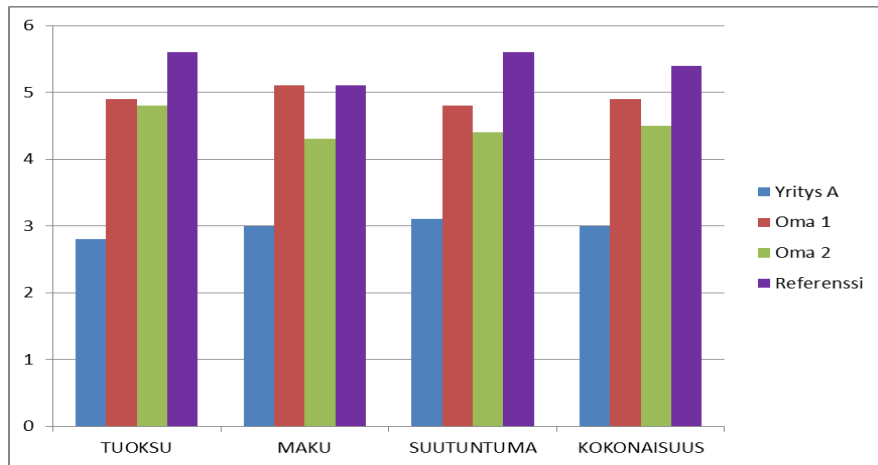
Arvioitavista näytteistä ensimmäisenä päivänä olivat appelsiini- ja mansikkajuomat, seuraavana päivänä päärynä- ja vadelmanäytteet. Arviointien jälkeen huomattiin kuitenkin, ettei kaikki ollut sujunut suunnitellusti. Appelsiinijuomista Yritys A:n näyte oli epähuomiossa sekoittunut eräiden muiden appelsiinijuomanäytteiden kanssa, joiden lisäksi yrityksen lähettämässä vadelma- ja päärynäjuomissa ei ollut tehty aromivaihtoa luontaisiin aromeihin. Nämä asiat otettiin huomioon jatkoa suunnitellessa.

### 9.4.1 Tulokset

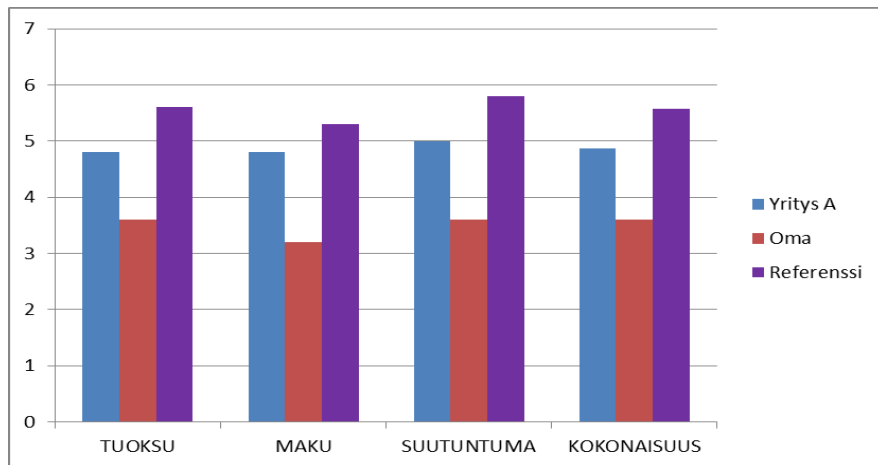
Kuvioissa 12–15 on esitetty sekä referenssien eli alkuperäisten Snadien arviointitulosten että vertailussa mukana olleiden reseptiehdotusten arviointitulosten keskiarvot. Kolmesta appelsiinivaihtoehdosta yhden (Yritys A:n näytteen) tulokset jouduttiin jättämään pois arviointitilanteesta tapahtuneen vahingon vuoksi. Taulukkoon on kuitenkin otettu mukaan ”vääränlaisten” vadelma- ja päärynäjuoman tulokset, vaikka niissä oli käytetty vielä alkuperäistä, keinotekoista aromia.



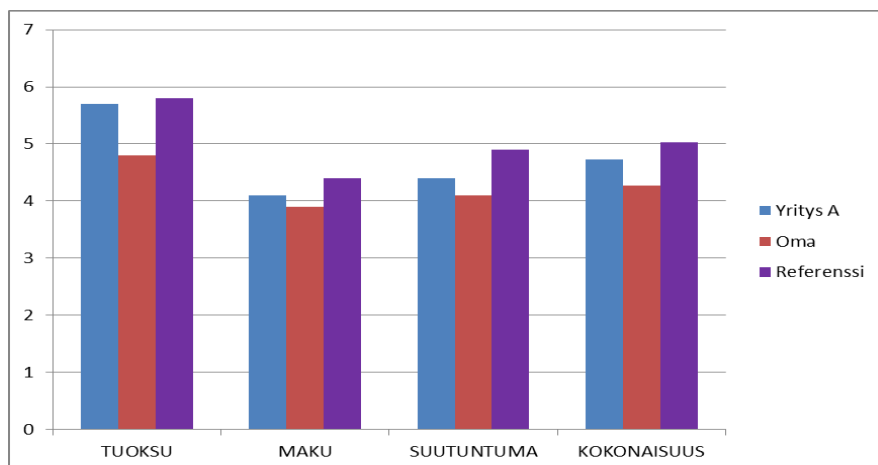
Kuvio 12. Kahden reseptiehdotuksen mukaan tehdyn appelsiinimehijuoman ja referenssin eli alkuperäisen Snadi-tuotteen arviointitulokset (9 arvioijaa). Kokonaisuus-palkit kuvaavat kaikkien annettujen arvosanojen keskiarvoja.



Kuvio 13. Kolmen reseptiehdotuksen mukaan tehdyn mansikkamehujuman ja referenssin eli alkuperäisen Snadi-tuotteen arviointitulokset (9 arvioijaa). Kokonaisuus-palkit kuvaavat kaikkien annettujen arvosanojen keskiarvoja.



Kuvio 14. Kahden reseptiehdotuksen mukaan tehdyn päärynämehujuman ja referenssin eli alkuperäisen Snadi-tuotteen arviointitulokset (9 arvioijaa). Kokonaisuus-palkit kuvaavat kaikkien annettujen arvosanojen keskiarvoa.



Kuvio 15. Kahden reseptiehdotuksen mukaan tehdyn vadelmamehujuman ja referenssin eli alkuperäisen Snadi-tuotteen arviointitulokset (9 arvioijaa). Kokonaisuus-palkit kuvaavat kaikkien annettujen arvosanojen keskiarvoa.

Arviointitulosten keskiarvojen lisäksi taulukossa 10 on esitetty kunkin näytteen kaikkien arvosanojen keskihajonnat.

Taulukko 10. Joulukuun arviointien keskihajonnat

Maku	Näyte	Keskihajonta
Appelsiini	Oma näyte 1	1,09
	Oma näyte 2	1,35
Mansikka	Oma näyte 1	0,96
	Oma näyte 2	1,16
	Yritys A	1,22
Päärynä	Oma näyte	1,23
	Yritys A	1,60
Vadelma	Oma näyte	1,26
	Yritys A	1,64

Numeeristen arvioiden lisäksi arviointilomakkeissa pyydettiin sanallisia arvioita referensseistä sekä vertailunäytteistä. Seuraavassa on esitetty yhteenvedot jokaiselle näytteelle annetuista kommentteista.

***Appelsiinijuomat:***

- **Referenssi:** Pyöreä, kirpeäkö, keinotekoinen. Tuoksu jokseenkin laimea. Osa piti liian makeana, kun taas toisille makeusaste oli mieluisen.
- **Oma, näyte 1:** Tuoksua pidettiin yleisesti ottaen tunnistettavana ja pääosin verrokkia miedompana. Maussa huomattiin eroa referenssiin nähden, joskin palaute oli aika ristiriitaista; osa piti näytettä vähemmän makeana ja laimeana kun taas joillekin se oli referenssiä makeampi. Muutoin makua kommentoitiin keinotekoiseksi ja happamaksi.
- **Oma, näyte 2:** Tuoksu ei juuri poikennut referenssistä, osa arvioi tuoksun ainoastaan hieman verrokkia heikommaksi. Makua kommentoitiin keinotekoiseksi ja vähemmän makeaksi kuin referenssiä. Suutuntumaa kommentoi ainoastaan viisi maistelijaa, jotka pitivät sitä verrokin kaltaisena tai vetisempänä. Yleisesti ottaen pidettiin parempana kuin omaa näytettä 1.

***Mansikkajuomat:***

- **Referenssi:** Hieman liian makea. Mansikan makua kaivattiin enemmän.
- **Oma, näyte 1:** Tuoksun voimakkuus jakoi mielipiteitä. Maultaan näytettä pidettiin vähemmän makeana ja raikkaampana kuin verrokkia, mutta myös kommenttia keinotekoisuudesta ja karvaudesta tuli.
- **Oma, näyte 2:** Tuoksun voimakkuus jakaa mielipiteet: osa piti näytettä referenssiä makeampana ja osa vähemmän makeana. Maku puolestaan koettiin joko referenssin kaltaiseksi tai laimeammaksi (myös makeusasteeltaan), ja jotkut vastaajat mainitsivat huomanneensa sivumaun tai karvautta. Suutuntumaltaan näyte oli lyhyt ja vähemmän pyöreä kuin referenssi.

- **Yritys A:n näyte:** Tuoksultaan heikompi kuin referenssi, jopa lähes hajuton. Maultaan näyte koettiin myös heikommaksi ja referenssiä vähemmän mansikkaiseksi. Makeutta kommentoi ainoastaan kaksi, joista toinen piti näytettä vähemmän makeana kuin referenssi, toinen kertoi näytteen olleen vain makea. Suutuntumaa pidettiin yleisesti ottaen epämiellyttävänä ja kuivana.

***Päärynäjuomat:***

- **Referenssi:** Osan mielestä maku oli keinotekoinen ja liian makea, osan mielestä tyyppillinen päärynä. Mieto tuoksu, suutuntuma miellyttävän pehmeä ja pyöreä.
- **Oma näyte:** Yhtä arvioijaa lukuun ottamatta kaikki pitivät näytteen tuoksua miedompina kuin referenssiä, osa ei haistanut päärynää juuri laisinkaan. Myös makua pidettiin vähemmän päärynäisenä, vähemmän makeana ja laimeana. Suutuntuma puolestaan koettiin vetisemmäksi ja vähemmän pyöreäksi kuin verrokki.
- **Yritys A:n näyte:** Tuoksua pidettiin aikalailla samantyyppisenä kuin referenssiäkin, joskin hieman miedompina ja päärynäisempänä. Maultaan näyte oli verrokkiin verrattuna vähemmän makea. Osa piti näytettä luonnollisempina (3 vastaajaa) kun taas kahdelle näyte oli referenssiä keinotekoisempi. Suutuntumaltaan näytettä pidettiin hieman kovempina kuin referenssiä.

***Vadelmajuomat:***

- **Referenssi:** Mielipiteet poikkesivat melkoisesti toisistaan. Yhteneväistä oli kuitenkin, että tuotetta pidettiin jopa liian makeana. Osa piti aromia keinotekoisena, kun taas toisille tuote oli luonnollisen vadelmainen.
- **Oma näyte:** Yleisesti ottaen koettiin referenssiä laimeammaksi niin tuoksun kuin maunkin puolesta. Myös aromia moitittiin keinotekoisena oloiseksi ja vajaaksi, suutuntumaa puolestaan vetiseksi, joskin kaksi vastaajaa piti suutuntumaa kohtalaisena. Näytettä pidettiin myös hapokkaampana ja raikkaampana kuin referenssiä.
- **Yritys A:n näyte:** Jakoi mielipiteitä. Isompi osa piti tuoksua tunnistettavampana ja marjaisempina kuin referenssiä, mutta osa koki tuoksun keinotekoisemmaksi ja pistävämmäksi. Maku koettiin vähintään yhtä makeana tai makeampana kuin referenssi. Suutuntumaa pidettiin yleisesti ottaen miellyttävänä, joskin myös pari vastaajaa kommentoi sitä mitäänsanomattomaksi ja kovemmaksi kuin referenssi.

9.4.2 Tulosten tarkastelu

Joulukuun aistinvaraisen arvioinnin numeerisia tuloksia tarkasteltiin Studentin t-testin avulla, jota käytetään otoskoon ollessa pieni. Tarkastelun tavoitteena oli selvittää, olivatko kunkin arvioidun näytteen saamat kokonaisuuustulokset tilastollisesta näkökulmasta samat kuin referenssien. Tarkasteluun päätettiin ottaa kuitenkin mukaan vain ”onnistuneet” näytteet, eli kaikki omat reseptiehdotukset sekä Yritys A:n mansikkajuoma.

Studentin t-testissä testimuuttuja t määritettiin kaavan 1 avulla:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (1)$$

Testimuuttuja noudattaa t-jakaumaa vapausastein  $f = n - 1$ , mikäli nollahypoteesi on tosi. Otoskoolla yhdeksän vapausaste  $f = 9 - 1 = 8$ , jolloin merkitsevyystasolla  $\alpha = 10\%$  jakauman kriittinen arvo  $t_{0,05}$  kaksisuuntaisessa testissä on 1,860. Näytteiden keskihajonnat (s) löytyvät taulukosta 10.

Tarkastelussa käytetyt hypoteesit olivat:  $H_0: \mu = \mu_0$ ;  $H_1: \mu \neq \mu_1$ . Nollahypoteesi  $H_0$  jäi voimaan silloin, kun testimuuttujan arvo  $-1,860 < t < 1,860$ , muutoin se hylättiin.

**Appelsiinijuomat:**

Asetetaan hypoteesit:  $H_0: \mu = 4,67$ ;  $H_1: \mu \neq 4,67$  ja muodostetaan testimuuttujat:

- oma näyte 1:

$$t = \frac{4,67 - 4,08}{\frac{1,18}{\sqrt{9}}} = 1,500$$

- oma näyte 2:

$$t = \frac{4,67 - 4,08}{\frac{1,35}{\sqrt{9}}} = 1,311$$

Laskettuja testimuuttujia verrattiin jakauman kriittiseen arvoon  $t_{0,05} = 1,860$ :

- oma näyte 1:  $1,500 < 1,860$
- oma näyte 2:  $1,311 < 1,860$

Tulosten perusteella nollahypoteesi jää voimaan kummankin näytteen kohdalla  $10\%$ :n merkitsevyystasolla, eli näytteiden arvioinnit olivat tämän perusteella samat kuin referenssillä. Näin ollen tilastollisesti ei voida sanoa, kumpi näytteistä olisi enemmän referenssin kaltainen. Myös sanalliset arviot tukivat tätä, vaikkakin niiden antama kuva näytteiden ja referenssien samankaltaisuuksista oli hieman kielteinen.



**Mansikkajuomat:**

Asetetaan hypoteesit:  $H_0: \mu = 5$ ;  $H_1: \mu \neq 5$ . Muodostetaan testimuuttujat:

- oma näyte 1:

$$t = \frac{5,41 - 4,93}{\frac{0,96}{\sqrt{9}}} = 1,500$$

- oma näyte 2:

$$t = \frac{5,41 - 4,52}{\frac{1,16}{\sqrt{9}}} = 2,302$$

- Yritys A:n näyte:

$$t = \frac{5,41 - 2,96}{\frac{1,22}{\sqrt{9}}} = 6,025$$

Laskettuja testimuuttujia verrattiin jakauman kriittiseen arvoon  $t_{0,05} = 1,860$ :

- oma näyte 1:  $1,500 < 1,806$
- oma näyte 2:  $2,302 > 1,806$
- Yritys A:n näyte:  $6,026 > 1,806$

Mansikkajuomanäytteistä hypoteesi  $H_0$  toteutui ainoastaan oman näytteen numero 1 kohdalla, kahdessa muussa se kumoutui. Kuitenkin jos otetaan huomioon numeeristen arviointien lisäksi sanalliset arviot, ei voida täysin sanoa, kumpi omista näytteistä olisi lähempänä referenssiä. Yritys A:n näytteen pystyi kuitenkin hylkäämään jatkotutkimuksista suoraan, sillä sekä sanalliset arviot että tilastollinen tarkastelu osoittivat sen olevan liian kaukana referenssistä.

**Päärynäjuoma (oma näyte):**

Asetetaan hypoteesit:  $H_0: \mu = 5$ ;  $H_1: \mu \neq 5$ . Muodostetaan testimuuttuja:

$$t = \frac{5,56 - 3,48}{\frac{1,23}{\sqrt{9}}} = 5,073$$

Koska testimuuttuja  $t$  on  $5,073 > 1,860$ , nollahypoteesi kumoutuu 10 %:n merkitsevyystasolla. Näin ollen omaa päärynänäytettä ei voida pitää referenssin kaltaisena. Myös sanallisissa osioissa saadut kommentit osoittivat melko selkeästi, ettei näyte ollut riittävän lähellä referenssiä.

*Vadelmajuoma (oma näyte):*

Asetetaan hypoteesit:  $H_0: \mu = 5$ ;  $H_1: \mu \neq 5$ . Muodostetaan testimuuttuja:

$$t = \frac{5 - 4,25}{\frac{1,26}{\sqrt{9}}} = 1,786$$

Koska testimuuttuja  $t = 1,786 < 1,860$ , nollahypoteesi jää voimaan 10 %:n merkitsevyystasolla. Testin perusteella ei siis voida sanoa, että oman vadelmajuomanäytteen arviointi olisi erisuuri kuin referenssin. Sanallisten arviointien perusteella näytteen maku kuitenkin poikkesi referenssistä melko paljon, minkä vuoksi näytteen ei koettu olevan riittävän lähellä referenssiä.

### 9.4.3 Johtopäätökset

Tuloksia tulkittaessa oli huomattavissa ristiriitaisuuksia tilastollisten ja sanallisten arvioiden välillä. Näin ollen arviointilomakkeen alkuperäinen idea sanallisten arvioiden tuen antamisesta tilastollisen tarkastelun rinnalle ei aivan toetunut, mihin on olemassa monia syitä. Yhtenä tekijänä oli varmasti arviointikohtien esitystapa, jota olisi ehkä pitänyt viedä pois mielipiteiden luota ja näin ollen arvioijan olisi ollut helpompaa keskittyä ainoastaan eroavaisuuksien etsimiselle. Toisaalta testistä saatiin kuitenkin myös sellaisia tuloksia, jotka auttoivat projektin eteenpäin viemisessä.

Appelsiinijuomien kohdalla päädyttiin uuden aistinvaraisen arvioinnin suorittamiseen etenkin tarkasteluista poisjääneen Yritys A:n näytteen vuoksi. Vaikka sanallisissa kuvailuissa oma näyte 2 saikin näyte 1:stä paremmat arviot, kaikki kolme päätettiin varmuuden vuoksi arvioida uudemman kerran.

Mansikkajuomien kohdalla tilastollinen tarkastelun tulos oli selvä, ja se pudotti kaksi näytettä pois jatkosta. Näistä kahdesta Yritys A:n näytettä pidettiin sanallisissa arvioinneissa kuitenkin kaikkein huonoimpana vaihtoehtona, mutta toisaalta erot omien näytteiden 1 ja 2 välillä eivät olleet suuret. Tämän vuoksi lopullista päätöstä omien näytteiden välillä ei kuitenkaan vielä tehty.

Hieman yllättäen oma vadelmajuomanäyte sai tilastollisessa tarkistelussa hyväksynnän uudeksi reseptiksi. Sanalliset arvioinnit kuitenkin osoittivat näytteen olevan aivan liian erilainen referenssiin nähden, minkä vuoksi vadelmajuoman kehittelyä päätettiin jatkaa. Oma päärynäjuomanäyte puolestaan todettiin sekä sanallisissa että tilastollisissa tarkasteluissa liian erilaiseksi kuin referenssi, joten vadelman ohella myös sen reseptiuudistusta ja reseptien kehitystyötä päätettiin vielä viedä eteenpäin.

## 9.5 Toiset reseptikokeilut

Joulukuun 2013 arviointitilaisuuden jälkeen jatkettiin vadelma- ja päärynäjuomien reseptiuudistusta. Tätä varten Yritys A:lta oli saatu uudet, luontaiset aromit, joita haluttiin kokeilla alkuperäisissä Snadi-resepteissä. Samalla Yritys Alta oli pyydetty uudet, alkuperäisiä vaatimuksia vastaavat vadelma- ja päärynänyytteet. Toiset reseptikokeilut suoritettiin ensimmäisten tapaan HAMK:n Visamäen toimipisteessä, ja ne arvioitiin välittömästi valmistamisen jälkeen keskustelemalla ja vertaamalla alkuperäisiin Snadi-juomiin. Tällä kertaa arviointiraadissa oli mukana kahdeksan henkilöä. Työn kulku –kuviossa 10 toiset reseptikokeilut on merkitty indeksillä 10G.

Toisessa reseptiuudistuksessa lähdettiin liikkeelle samoin kuin ensimmäisellä kerrallakin, eli aromien annostelussa noudatettiin kuvion 11 mukaista ohjeistusta. Päärynä- ja vadelma-aromien ohjearvoksi otettiin aromien spesifikaatioiden mukainen määrä. Laaduntarkkailu puolestaan suoritettiin mittaamalla näytteiden brix-arvot Atago DR-A1 –refraktometrilla.

### 9.5.1 Arviointitilaisuudet ja tulokset

Toiset reseptikokeilut suoritettiin ensimmäisten tapaan HAMK:n Visamäen toimipisteessä, ja ne arvioitiin välittömästi valmistamisen jälkeen keskustelemalla ja vertaamalla alkuperäisiin Snadi-juomiin. Tällä kertaa arviointiraadin koosti viisi bio- ja elintarviketekniikan neljännen vuosikurssin opiskelijaa.

Vadelmajuomien kohdalla todettiin uuden, luontaisen vadelma-aromin olevan alkuperäistä makeampi. Suurimmaksi puutteeksi nousi jälleen keran kuitenkin kaikkien näytteiden ohuempi suutuntuma, joka korostui sitä enemmän, mitä vähemmän makeutusaromia oli käytetty. Tämän lisäksi makeutusaromin ja lievän tunkkaisuuden saattoi maistaa erityisesti näytteissä 3, 6 ja 9, joissa sitä oli kaikkein eniten.

Vadelmajuomissa oli huomattava kuitenkin, ettei ohjearvon mukainen makeutusaromiannostus riittänyt tuomaan tuotteen kaipaamaa makeutta, vaan tällaiset näytteet koettiin raikkaammiksi kuin referenssi. Tämän vuoksi näytteet numero 1, 4 ja 7 koettiin verrokeista kaikkein vähiten referenssin omaiseksi.

Myös päärynänyytteissä huomattiin, ettei alhaisin testattu makeutusaromiannostus riittänyt tuomaan näytteisiin tarvittavaa makeusastetta. Tämän lisäksi näytteet, joissa oli kaikkein vähiten päärynäaromia, koettiin liian heikon makuisiksi ja siten liian erilaisiksi referenssiin nähden. Suutuntumasta kaikki näytteet jäivät referenssiin nähden ainakin jonkin verran.

Päärynäjuomanäytteistä kaikkein lähimmäksi referenssiä arvioitiin numerot 1 ja 4. Yksikään maistelija ei kommentoinut näytteiden kohdalla ikävistä sivumauista, joskin molempia versioita pidettiin hieman raikkaampina kuin referenssiä. Kyseisten näytteiden tuoksun todettiin myös olevan hyvin referenssin kaltainen.

### 9.5.2 Yhteenveto ja johtopäätökset

Toisten reseptikokeilujen päärynä- ja vadelmajuomanäytteitä voitiin pitää paremmin onnistuneempina kuin ensimmäisellä kerralla. Täysin tyytyväisiä tuloksiin ei kuitenkaan oltu, sillä aivan ehdotonta huippua ja referenssistä erottamatonta näytettä ei saatu aikaiseksi. Molemmissa näytteissä suurimmat ongelmat olivat jälleen kerran referenssiä ohuempi suutuntuma sekä alhaisempi makeusaste. Molemmissa tapauksissa huomattiin kuitenkin, että suurempi makeutusaromimäärä paikkaa suutuntumaa ja tuo tarvittavaa makeutta, mutta samalla se saattaa aiheuttaa tuotteisiin epämiellyttäviä sivumakuja.

Toisten reseptikokeilujen perusteella lopulliseen, helmikuussa 2014 pidettyyn maisteluun päätettiin ottaa mukaan kummastakin mausta yksi näyte. Vadelmajuomista parhaaksi valikoitui näyte numero 3, ja päärynäjuomista näyte 4. Päärynäjuomista näyte 4 valikoitui ohi näytteen 1 edullisemmän reseptihintansa vuoksi, vaikka näytteiden laadussa ei juuri todettu eroavaisuuksia.

### 9.6 Appelsiinijuomien arviointitilaisuus

Joulukuun arviointitilaisuudessa sattuneen kömmähdyksen vuoksi kaikki kolme mukana ollutta appelsiinimehijuomaa päätettiin arvioida uudelleen. Tällä kertaa arviointitilaisuus suoritettiin HAMK:n Visamäen toimipisteessä, ja siihen osallistui yhteensä 15 arvioijaa. Snadi Appelsiinijuoman variaatioiden aistinvarainen arviointi on esitetty kuviossa 10 indeksillä 10H.

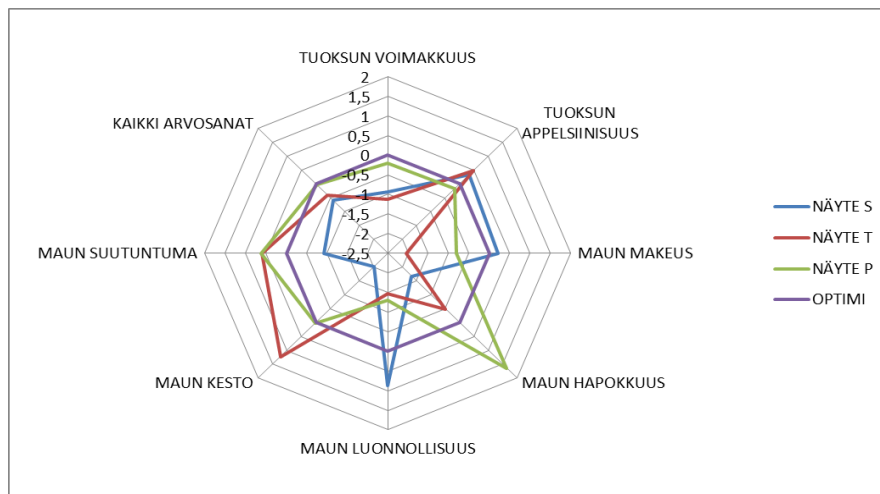
Arviointia varten kaikki joulukuussa mukana olleet näytteet, Yritys A:n versio mukaan lukien, valmistettiin ja arvioitiin seuraavana päivänä. Näiden lisäksi valmistettiin erä alkuperäistä Snadi Appelsiinijuomaa, joka toimi arvioinnissa referenssinä. Kaikkien valmistettujen näytteiden laatu varmistettiin brix-mittauksella.

Appelsiinijuomien arviointia varten laadittiin uusi lomake mukailleen Tuorilan ym. teoksessa ollutta arviointilomake-esimerkkiä (2008, 155–157). Tällä kertaa lomakkeessa ei ollut sanallisia kuvailuosioita, vaan arvioijan tehtävänä oli vetää poikkiviivat janan siihen kohtaan, mitä hän piti arvionsa mukaan oikeimpana. Appelsiinijuomien maisteluissa käytetty lomake on liitteessä 4.

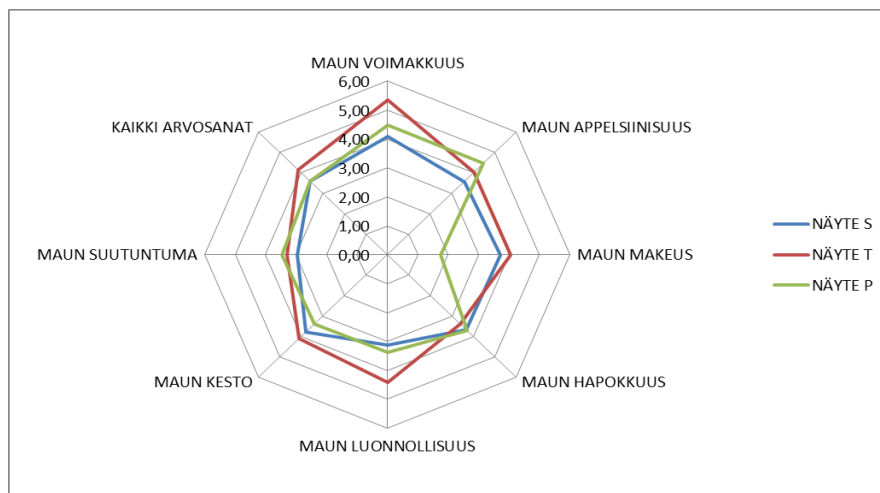
#### 9.6.1 Tulokset

Appelsiinijuomanäytteiden arvioinnin tulokset on esitetty kuviossa 16. Tuloksien esittämistä varten lomakkeen arviointijana suhteutettiin siten, että arvo 0 vastaa janan kohtaa *Kuten R* ja janan päätepisteet arvoja -10 ja 10. Kuviossa on nähtävissä suhteutettujen arviointien keskiarvot. Kuviossa 17 puolestaan on esitetty arviointituloksien keskihajonnat.

Arvioinnissa olleet appelsiinijuomanäytteet oli koodattu uudestaan kirjaimin S, T ja P. Näistä näyte S vastasi Yritys A:n näytettä, kaksi muuta olivat itse kehitettyjä reseptejä. Koodituksen lukuavain on esitetty taulukossa 9.



Kuvio 16. Appelsiinijuomien arviointitulokset (15 arvioijaa). Violetti viiva (optimi) kuvaa aluetta, joka vastaa alkuperäisen Snadi Appelsiinijuoman ominaisuuksia.



Kuvio 17. Appelsiinijuomien arviointitulosten keskihajonnat

Taulukossa 11 on esitetty arviointilomakkeen lopussa olleiden kysymysten vastaukset prosentuaalisina osuuksina. Kysymyksissä arvioijaa pyydettiin ilmaisemaan, mikä arvioinnissa olleista näytteistä oli hänen mielestään kokonaisuudessaan lähimpänä vertailunäytettä ja mikä puolestaan oli siitä kauimpana.

Taulukko 11. Appelsiinijuomaehdotusten arviointitulokset

	Lähimpänä vertailu- näytettä	Kauimpana vertailu- näytteestä
	% vastanneista	% vastanneista
Näyte S	38,5	28,6
Näyte T	23,1	42,9
Näyte P	38,5	28,6

### 9.6.2 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Appelsiinijuomaehdotusten arviointituloksia (kuvio 16) tarkasteltiin Studentin t-testin avulla, jotta selviäisi, pystyikö yhtäkään mukana ollutta näytettä pitämään referenssin eli optimin kaltaisena. Hypoteeseiksi asetettiin seuraavat:

- $H_0: \mu = 0$
- $H_1: \mu \neq 0$

Testimuuttujat noudattavat t-jakaumaa vapausastein  $f = n - 1$ , mikäli nol-lahypoteesi on tosi. Otoksella 15 vapausaste  $f = 15 - 1 = 14$ , jolloin merkitsevyytasolla  $\alpha = 10\%$  jakauman kriittinen arvo  $t_{0,05}$  kaksisuuntaisessa testissä on 1,761.

Nollahypoteesi hylättiin, jos testimuuttuja t sijoittui hylkäysalueelle, eli silloin kun testimuuttuja  $t < -1,761$  tai kun  $t > 1,761$ .

Testimuuttujat muodostettiin kaavan 1 avulla:

- näyte S:

$$t = \frac{0 - (-0,59)}{\frac{3,60}{\sqrt{15}}} = 0,635$$

- näyte T:

$$t = \frac{0 - (-0,40)}{\frac{4,15}{\sqrt{15}}} = 0,373$$

- näyte P:

$$t = \frac{0 - (-0,03)}{\frac{3,60}{\sqrt{15}}} = 0,032$$

Verrattaessa testimuuttujien arvoja kriittiseen arvoon  $t_{0,05}$  1,761 huomattiin, ettei yksikään lasketuista testimuuttujista täyttänyt nollahypoteesin hylkäysehtoa, sillä kaikkien testimuuttujien arvot  $< 1,761$ . Tämän vuoksi näytteiden tilastollista tarkastelua jatkettiin yhden tärkeimmän ominaisuuden, makeuden kannalta. Kunkin näytteen makeusarvosanoista muodostettiin uudet testimuuttujat:

- näyte S:

$$t = \frac{0 - 0,22}{\frac{3,70}{\sqrt{15}}} = -0,023$$

- näyte T:

$$t = \frac{0 - (-2,03)}{\frac{4,04}{\sqrt{15}}} = 1,946$$

- näyte P:

$$t = \frac{0 - (-0,81)}{\frac{1,76}{\sqrt{15}}} = 1,782$$

Maun makeutta koskevien arvosanojen tilastollisesta vertailusta huomattiin, että ainoastaan näytteen S kohdalla testimuuttuja täytti nollahypoteesin  $H_0$  ehdot, sillä testimuuttuja  $t -0,023 > -1,761$ . Koska mahdollisia vertailtavia tuloksia oli vielä jäljellä viisi, seuraavaksi päätettiin tarkastella näytteiden maun hapokkuuksia referenssiin verrattuna. Muodostettiin jälleen uudet testimuuttujat:

- näyte S:

$$t = \frac{0 - (-1,66)}{\frac{3,67}{\sqrt{15}}} = 1,718$$

- näyte T:

$$t = \frac{0 - (-0,49)}{\frac{3,38}{\sqrt{15}}} = 0,550$$

- näyte P:

$$t = \frac{0 - 1,65}{\frac{3,71}{\sqrt{15}}} = -1,722$$

Maun hapokkuuksien arvosanoista muodostettuja testimuuttujia vertailtaessa huomattiin, että kaikki täyttivät nollihypoteesin  $H_0$  voimassaoloehdon  $t < 1,761$ . Näin ollen tämän ominaisuuden perusteella ei voitu sanoa, mikä näytteistä olisi ollut lähimpänä vertailunäytettä.

Lopulta päätös appelsiinijuomien reseptiehdotusten jatkosta tehtiin näiden vertailujen sekä erityisesti taulukossa 11 laskettujen tulosten perusteella. Taulukosta kävi erittäin selvästi ilmi, että näytettä T pidettiin yleisesti ottaen kaikkein vähiten referenssin kaltaisena. Näytteet S ja P puolestaan saivat täysin samat tulokset, minkä lisäksi tukea erityisesti näytteelle S saatiin myös maun makeuden tarkastelun puolelta. Näiden syiden vuoksi kolmesta appelsiinijuomanäytteestä lopulliseen, helmikuussa 2014 suoritettuun arviointiin valittiin siis Yritys A:n kehittämä reseptiehdotus S sekä oma reseptiehdotus P.

### 9.7 Pillimehuehdotusten viimeinen arviointitilaisuus

Helmikuussa 2014 suoritettiin viimeiset näytteiden arvioinnit. Maistele-massa ja arvioimassa oli mukana VIP-Juicemaker Oy:n myyntiryhmä sekä tuotekehitystiimi, ja tilaisuudessa päätettiin lopulliset, Snadien uudistetut reseptit. Kaikki arvioinnit suoritettiin yhden päivän aikana, joskin maisteluiden puolivälissä pidettiin tauko.

Helmikuun arviointi poikkesi aikaisemmista maisteluista muutamilta osin. Tällä kertaa maisteltaviin näytteisiin oli lisätty juomapillit sekä muovikelmut, jotta maistelutilanne olisi lähempänä aitoa pillimehunjuontihetkeä. Arviointien kirjoittamista varten oli laadittu uusi lomake, josta esimerkki on nähtävissä liitteessä 5. Työn kulkua kuvaavassa kuviossa 10 helmikuun arviointi on puolestaan ilmaistu indeksillä 10I.

Arvioitavia näytteitä oli yhteensä kymmenen. Näistä Yritys A:n näytteitä olivat toinen appelsiinijuoma (A), kaksi eri vadelmaa (B ja C) sekä kaksi eri päärynäjuomaa (B ja C). Yritys A:n vadelma- ja päärynänäytteiden erona oli, että toinen näytteistä sisälsi makeutusaromia, mutta toinen ei. Lisäksi tuotteiden sokeripitoisuudet poikkesivat toisistaan hieman, joskin molemmissa sokeria oli vähintään 10 % vähemmän kuin alkuperäisissä Snadeissa. Loput näytteet, molemmat mansikkajuomavaihtoehdot sekä yksi versio kaikista muista mauista, olivat valikoituneet arviointiin aikaisempien maisteluiden kautta.

Näytteiden arvioinnit ja maistamiset suoritettiin mauittain, yksi näytesarja kerrallaan. Maisteluiden jälkeen arvioijilla oli aikaa kirjoittaa huomioitaan arviointilomakkeeseen, jossa kysyttiin muun muassa sitä, mikä näytteistä oli lähimpänä referenssiä ja sopusiko tämä kyseisen näyte Snadi-maun uudeksi reseptiksi. Pohdintahetken jälkeen tulokset käytiin läpi suullisesti.



9.7.1 Tulokset

Helmikuun arviointitilaisuuden tulokset on esitetty taulukossa 12. Taulukossa esitetyt kommentit ovat yhteenvetoja sekä arvioijien lomakkeille kirjoittamista huomioista että keskustelussa ilmi tulleista asioista.

Taulukko 12. Helmikuun arviointitilaisuuden yhteenveto

Maku	Näyte	Yhteenveto kommentaista
Appelsiini	A	Laimeampi kuin referenssi, mutta raikas. Kommentoitiin myös vähemmän aromikkaaksi ja ohuemmaksi kuin verrokki
	B	Hapokkaampi kuin alkuperäinen, miedomman makuinen. Osa havaitsi pistävän jälkimaun, maku referenssiä lyhyempi
Mansikka	A	Hieman vähemmän mansikkainen kuin verrokki, lyhyempi maku, hieman ohuempi, kokonaisuus kuitenkin riittävän lähellä referenssiä
	B	Osa mainitsi keinotekoisen / karvaan sivumaun, osa ei erottanut versio A:sta
Päärynä	A	Tuoksussa lääkemäisyyttä, vähemmän päärynäinen kuin referenssi, maku heikompi ja hieman hapokkaampi
	B	Kuten versio A; keinotekoinen eikä yhtä päärynäinen kuin referenssi
	C	Maku referenssiin nähden poikkeava, mutta päärynä tunnistettava. Osan mielestä liian laimea, osan mielestä hyvä vaihtoehto uudeksi reseptiksi
Vadelma	A	Verrokeista kaikkein vadelmaisoin, mutta suurin osa maistelijoista havaitsi karvaan sivumaun (makeutusaromi), ohut ja lyhyt maku
	B	Lyhyt ja vetinen, vadelmaisuus jakoi mielipiteet, raikkaampi kuin referenssi
	C	Laimeampi kuin referenssi, maku kuitenkin luonnollinen, hieman vähemmän makea kuin referenssi

Sanallisten kommenttien lisäksi kukin näyte keräsi seuraavanlaisesti puolta ääniä uudeksi reseptiksi:

**Appelsiinijuomat:**

- Näyte A: 4 ääntä
- Näyte B: 1 ääni

**Mansikkajuomat:**

- Näyte A: 3 ääntä
- Näyte B: 2 ääntä

**Päärynäjuomat:**

- Näyte A: 1 ääni
- Näyte B: 1 ääni
- Näyte C: 3 ääntä

**Vadelmajuomat:**

- Näyte A: 0 ääntä
- Näyte B: 2 ääntä
- Näyte C: 3 ääntä

### 9.7.2 Tulosten tarkastelu ja johtopäätökset

Helmikuun loppuarvioinnin tuloksia tarkasteltiin jo arviointitilaisuudessa. Tuloksia tarkastellessa huomattiin jälleen kerran makeutusaromin käytön haasteet, sillä raadista osa havaitsi sen epämiellyttävän sivumaun helposti, osa puolestaan ei havainnut tällaista makua lainkaan. Tämän lisäksi kommenttia tuli erityisesti näytteiden ohuemmasta suutuntumasta ja yleisesti ottaen miedommasta mausta, joskaan niitä ei koettu ylitsempäsemättömiksi ongelmiksi.

Appelsiinijuomien tuloksista keskustellessa kävi hyvin selvästi ilmi, että näyte A:ta pidettiin enemmän referenssin kaltaisena kuin näyte B:tä. Näyte B:ssä huonoa oli nimenomaan A:ta hieman tunkkaisempi maku, joskin eroavaisuudet näiden kahden välillä eivät olleet kovin suuret. Arvioijista näyte A:lle äänensä antoi kuitenkin neljä henkilöä viidestä, jonka lisäksi kyseinen reseptiversio oli toista edullisempi. Näin ollen Snadi Appelsiinijuoman uudeksi reseptiksi päätettiin Yritys A:n kehittämä versio.

Mansikkajuomia kommentoitiin yleisesti ottaen aika pitkälti toistensa kaltaisiksi. Osa arvioijista mainitsi myös, että näytteitä oli hankala erottaa toisistaan ja että molemmat näytteet sopisivat heidän mielestään yhtä hyvin uudeksi reseptiksi. Annetut äänet jakautuivat kuitenkin lähestulkoon tasan näytteiden välille, sillä näyte A sai vain yhden äänen enemmän kuin näyte B. Lopulta ratkaisu tehtiin reseptihinnan perusteella, sillä versioista A oli B:tä edullisempi, ja näin ollen se hyväksyttiin uudistetun Snadi Mansikkajuoman reseptiksi.

Päärynäjuomanäytteistä raati ei puolestaan ollut kovin yksimielinen. Näytteitä A ja B pidettiin epämiellyttävinä ja niiden maun koettiin poikkeavan referenssistä liikaa. Näyte C, joka ei sisältänyt makeutusaromia, puolestaan oli lähestulkoon kaikkien mielestä arvioitavista näytteistä paras vaihtoehto, ja joidenkin mielestä sitä olisi voinut käyttää uutena reseptinä. Koska tästä asiasta ei kuitenkaan päästy yhteisymmärrykseen, päärynäjuoman reseptin kehitystä päätettiin jatkaa näyte C:n reseptin pohjalta. Tämä kehitystyö jätettiin kuitenkin tämän opinnäytetyön ulkopuolelle.

Päärynäjuomien lisäksi myös vadelmajuomien makeutusaromiton versio (näyte C) keräsi eniten puoltoääniä uudeksi reseptiksi. Näytteiden A ja B kohdalla ongelmaksi koituivat jälleen kerran epämiellyttäväksi koetut sivumaut, vaikka myös näytettä C pidettiin referenssiin nähden melko poikkeavana. Näyte C koettiin kuitenkin riittävän laadukkaaksi, joten sen todettiin soveltuvan Snadi Vadelmajuoman uudeksi reseptiksi.

Loppujen lopuksi arviointitilaisuudessa päätettiin siis uudistetut reseptit kolmelle Snadi-maulle neljästä. Päärynäjuoman kehityksen lisäksi reseptien lopputilanne jäi vielä kuitenkin auki, sillä reseptien lopulliseen vaihtopäätökseen ja tuotantoon ottoon vaikuttavat vielä monet asiat. Näin ollen reseptiuudistuksen todellinen kohtalo selviää vasta myöhemmin.

## 10 YHTEENVETO JA POHDINTAA

VIP-Juicemaker Oy:n Snadi-pillimehujen reseptiuudistus aloitettiin syksyllä 2013. Alkuperäisen suunnitelman mukaan uudistettujen reseptien tuli olla valmiina jo vuodenvaihteeseen mennessä, mutta erinäisten syiden vuoksi reseptien kohtalo varmistui vasta myöhemmin. Reseptiuudistus saatiin kuitenkin lopulta toteutettua riittävän ajoissa ennen uusien pakkausaihioiden käyttöönottoa.

Monesta vaiheesta koostunut reseptiuudistus oli haastava, mutta allekirjoittaneelle myös erittäin opettavainen. Reseptiuudistuksen matkan varrella eteen sattui useita tilanteita, joiden vuoksi aiemmin luodut suunnitelmat täytyi lyödä täysin uusiksi. Harmillisimpia näistä sattumuksista luonnollisesti olivat omasta huolimattomuudesta johtuneet virheet, mutta myös uudistuksessa mukana ollut yritys yhteistyö toi siihen omat haasteensa.

Reseptiuudistus ei olisi kuitenkaan onnistunut ilman toimivaa yritys yhteistyötä. Projektiin mukaan otetut makeutusaromit olivat sekä toimeksiantajalle että minulle itselleni melko uusi tuttavuus, ja yhteistyöyrittäjiltä saadut vinkit ja ohjeet niiden käyttöön auttoivat projektissa eteenpäin. Kaiken lisäksi Yritys A:n Snadi-versioista vadelma- ja appelsiinijuomat valikoituivat uudistettujen Snadien uusiksi resepteiksi.

Vaikka monesta vaiheesta koostunut opinnäytetyön käytännön osio toikin työhön ehkä monipuolisuutta, niin moniosaisuus toi haasteita työn raportoiselle. Tämän vuoksi tämän opinnäytetyön tutkimusosa saattaakin olla melko raskaslukuinen, mutta kaikkia työn osioita voidaan pitää tärkeinä työn lopputuloksen kannalta. Tämän vuoksi opinnäytetyössä on pyritty esittämään kaikki työtä varten tehdyt tutkimukset ja analysoinnit.

Vaikka tässä opinnäytetyössä alussa asetetut tavoitteet lähestulkoon saavutettiin, olisi joitakin asioita voinut tehdä toisin ja näin parantaa työn luotettavuutta ja hyödynnettävyyttä. Esimerkiksi työn aikana suoritettujen aistinvaraisien arvioinnit tehtiin useimmiten melko pienellä raadilla, minkä vuoksi kaikista osioista ei ollut mahdollista tehdä tilastollista tarkastelua. Myös raatien koulutukseen olisi pitänyt panostaa enemmän, sillä ainoastaan osa raatien jäsenistä oli kokeneita asiantuntijoita, mutta osalla oli kokemusta aistinvaraisista arvioinneista verrattain vähän. Varsinkin sanallisissa vertailuarvioinneissa kokemuksen vähyyden huomasi, ja joidenkin asioiden, kuten suutuntuman kuvaileminen, oli osalle arvioijista hankalaa. Laajamittaiseen raatien koulutukseen ei kuitenkaan ollut resursseja, vaikkakin aina ennen arviointitilaisuuksia arvioijia opastettiin lomakkeiden täyttämässä ja maistelun suorittamisessa.

Raatien koostumuksen ja arvioijien kokemustason olisi voinut huomioida myös arviointilomakkeita laadittaessa. Kun arvioitavia näytteitä on paljon, sanalliset arviot vievät ehkä enemmän energiaa kuin sellaiset, joissa oman vastauksen voi valita vaikkapa ympyröimällä tietyn arvosanan. Tämän lisäksi sanallisten arviointien tulkitseminen osoittautui ajoittain hankalaksi,

mutta toisaalta sitä kautta sai myös sellaista tietoa, mikä ei ehkä muutoin olisi tullut ilmi.

Reseptiuudistuksen aikana nousi esille myös ajatus käyttää yhtenä arvioijaraatina lapsia. Ideana ajatus oli kyllä loistava, mutta lopulta arvioinnin suorittaminen päätettiin hylätä ajanpuutteen vuoksi. Tämän lisäksi lapsiraadin koostaminen olisi saattanut olla liian haasteellista, minkä vuoksi kaikki arvoinnit päätettiin suorittaa joko VIP-Juicemaker Oy:n henkilökunnan kesken tai bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelman opiskelijoiden kanssa.

Tässä työssä arvioijien lisäksi tärkeässä osassa olivat näytteiden valmistukset. Etenkin pieniä määriä valmistettaessa kaikki raaka-aineet tulee punnita tarkasti, sillä jo pienikin heitto näytteiden välillä saattaa vaikuttaa näytteen ominaisuuksiin. Tämä korostui etenkin aromeja punnittaessa, sillä herkästi haihtuvina yhdisteinä ne tuli mitata tarkasti mutta erittäin nopeasti. Punnitustarkkuus kuitenkin kasvoi näytteiden valmistamisen myötä, sillä niitä tuli tehtyä työn aika lukuisia kappaleita.

Loppujen lopuksi olen hyvin tyytyväinen tämän opinnäytetyön tuloksiin. Oli mukava huomata, että omalla työllä sai käypiä tuloksia aikaan ja että itse kehitetty resepti saattaa päätyä jopa tuotantoon asti. Koen myös oman asiantuntijuuteni kehittyneen tämän opinnäytetyön myötä, ja voin olla iloinen tästä minulle tarjotusta mahdollisuudesta. Suuret kiitokset kuuluvat myös kaikille tähän työhön osallistuneille henkilöille ja tahoille!

## LÄHTEET

Abegaz, E., Mayhew, D., Butchko, H., Stargel, W., Comer, C. & Andress, S. 2012. Aspartame. Teoksessa O'Brien Nabors, L. (toim.) *Alternative Sweeteners*. Neljäs painos. CRC Press, s. 57–76.

Angoal Company. 2002. Products. Sucralose. Molecular structure of sucralose, kuva. Viitattu 29.3.2014.  
<http://www.angoal.com/image/Sucralose-MS.jpg>

Bakal, A. Mixed Sweetener Functionality. Teoksessa O'Brien Nabors, L. (toim.) *Alternative Sweeteners*. Neljäs painos. CRC Press, s. 473–488.

Caracostas, M., Prakash, I., Kinghorn, A., Wu, C. & Djendoel Soejarto, D. 2012. Steviol Glycosides. Teoksessa O'Brien Nabors, L. (toim.) *Alternative Sweeteners*. Neljäs painos. CRC Press, s. 159–180.

Education Portal. 2003–2014. Monomers: Types, Examples & Quiz. Sucrose, kuva. Viitattu 23.4.2014.  
<http://education-portal.com/cimages/multimages/16/Saccharose2.jpg>

Elintarviketeollisuusliitto ETL. N.d. Elintarviketeollisuus. Tietoa ruuasta. Elintarvikkeiden pakkausmerkinnät uudistuvat. Viitattu 5.5.2014.  
<http://etl.fi/www/fi/elintarviketeollisuus/elintarvikkeiden-pakkausmerkinnat.php>

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2009. Julkaisut. Lisäaineopas, pdf-tiedosto. Viitattu 16.4.2014.  
[http://www.evira.fi/files/products/1285660390294\\_lisaaineopas\\_fi\\_web.pdf](http://www.evira.fi/files/products/1285660390294_lisaaineopas_fi_web.pdf)

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2011. Julkaisut. E-koodiavain, pdf-tiedosto. Viitattu 16.4.2014.  
[http://www.evira.fi/files/products/1303797828482\\_e-koodisuomi\\_ok\\_20.4.2011.net.pdf](http://www.evira.fi/files/products/1303797828482_e-koodisuomi_ok_20.4.2011.net.pdf)

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2012a. Elintarvikkeet. Tietoa elintarvikkeista. Koostumus. Elintarvikeparanteet. Lisäaineet. Tietoa yksittäisistä aineista. Aspartaami. Viitattu 29.3.2014.  
<http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa+elintarvikkeista/koostumus/elintarvikeparanteet/lisaaineet/tietoa+yksittaisista+aineista/aspartaami>

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2012b. Elintarvikkeet. Tietoa elintarvikkeista. Koostumus. Elintarvikeparanteet. Lisäaineet. Tietoa yksittäisistä aineista. Sukraloosi. Viitattu 12.3.2014.  
<http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa+elintarvikkeista/koostumus/elintarvikeparanteet/lisaaineet/tietoa+yksittaisista+aineista/sukraloosi>

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2013a. Elintarvikkeet. Tietoa elintarvikkeista. Koostumus. Elintarvikeparanteet. Lisäaineet. Väärät käsitykset. Viitattu 17.4.2014.

<http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa+elintarvikkeista/koostumus/elintarvikeparanteet/lisaaineet/vaarat+kasitykset/>

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2013b. Elintarvikkeet. Tietoa elintarvikkeista. Koostumus. Elintarvikeparanteet. Lisäaineet. Tietoa yksittäisistä aineista. Stevioglykosidit. Viitattu 24.4.2014.

<http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa+elintarvikkeista/koostumus/elintarvikeparanteet/lisaaineet/tietoa+yksittaisista+aineista/stevioliglykosidit/>

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. 2014. Elintarvikkeet. Tietoa elintarvikkeista. Koostumus. Elintarvikeparanteet. Aromit. Viitattu 17.4.2014.

<http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa+elintarvikkeista/koostumus/elintarvikeparanteet/aromit/>

Euroopan komission asetus (EU) N:o 1129/2011. 11.11.2011.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1333/2008 elintarvikelisiä aineista. 16.12.2008.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1334/2008 elintarvikkeissa käytettävistä aromeista ja tietyistä ainesosista, joilla on aromaattisia ominaisuuksia, sekä neuvoston asetuksen (ETY) N:o 1601/91, asetuksen (EY) N:o 2232/96 ja (EY) N:o 110/2008 sekä direktiivin 2000/13/EY muuttamisesta. 16.12.2008.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1169/2011 elintarviketietojen antamisesta kuluttajille, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusten (EY) N:o 1924/2006 ja (EY) N:o 1925/2006 muuttamisesta sekä komission direktiivin 87/250/ETY, neuvoston direktiivin 90/496/ETY, komission direktiivin 1999/10/EY, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2000/13/EY, komission direktiivien 2002/67/EY ja 2008/5/EY sekä komission asetuksen (EY) N:o 608/2004 kumoamisesta. 25.10.2011.

Grotz, V., Molinary S., Peterson, R., Quinlan, M. & Reo, R. 2012. Sucralose. Teoksessa O'Brien Nabors, L. (toim.) *Alternative Sweeteners*. Neljäs painos. CRC Press, s. 181–196.

IsoMitta-suurkeittiöpalvelu. 2013. Asiakaspalvelu. Kysymyksiä ja vastauksia. Aromit. Viitattu 29.4.2014.

<http://www.isomitta.fi/asiakaspalvelu/kysymyksiä-ja-vastauksia/aromit/>

Jauhiainen, E. 16.4.2014. Snadi-pillimehut. Vastaanottaja Sari Heimonen. [Sähköpostiviesti]. Viitattu 17.4.2014.

Kauppa- ja teollisuusministeriön asetus elintarvikkeiden pakkausmerkinnöistä nro 1084/2004. 2.12.2004.

Klug, C. & von Rymon Lipinski, G-W. 2012a. Acesulfame K. Teoksessa O'Donnell, K. & Kearlsey, M. (toim.) Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology. Toinen painos. Somerset: Wiley-Blackwell, s. 93–116. Viitattu 1.4.2014. Saatavissa Ebrary-tietokannassa: <http://site.ebrary.com/lib/hamk/Doc?id=10580292>

Klug, C. & von Rymon Lipinski, G-W. 2012b. Acesulfame Potassium. Teoksessa O'Brien Nabors, L. (toim.) Alternative Sweeteners. Neljäs painos. CRC Press, s. 13–30.

Lea, R. 1998. Processing and Packaging. Teoksessa Ashurts, P. (toim.) Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices. Sheffield Academic Press, s. 85–102.

Lehdistötiedote. 2004. Yrityskauppa. VIP-Juicemaker Oy. Viitattu 8.3.2014. <http://www.vip-juicemaker.fi/index.php?id=28>

Lehdistötiedote. 2013. Gerber Emig and Refresco to merge. Refresco Group. Viitattu 8.3.2014. <http://www.refresco.com/news-releases/gerber-emig-and-refresco-to-merge/>

Molinary, S. & Quinlan M. 2012. Sucralose. Teoksessa O'Donnell, K. & Kearlsey, M. (toim.) Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology. Toinen painos. Somerset: Wiley-Blackwell, s. 167–184. Viitattu 1.4.2014. Saatavissa Ebrary-tietokannassa: <http://site.ebrary.com/lib/hamk/Doc?id=10580292>

Nordic Sugar. N.d. Sokerilla on monta tehtävää, pdf-tiedosto. Viitattu 16.4.2014.

O'Brien Nabors, L. 2012. Alternative Sweeteners: An Overview. Teoksessa O'Brien Nabors, L. (toim.) Alternative Sweeteners. Neljäs painos. CRC Press, s. 1–10.

O'Donnell, K. 2012. Aspartame, Neotame and Advantame. Teoksessa O'Donnell, K. & Kearlsey, M. (toim.) Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology. Toinen painos. Somerset: Wiley-Blackwell, s. 117–136. Viitattu 1.4.2014. Saatavissa Ebrary-tietokannassa: <http://site.ebrary.com/lib/hamk/Doc?id=10580292>

Ringblom, U. (toim.) 2004. The Orange Book. Lund: Tetra Pak Processing Systems AB.

Saleva-Sjöblom, R. 2010. Mehut ja virvoitusjuomat. Teoksessa Saarela, A-M., Hyvönen, P., Määttä, S. & von Wright, A. (toim.) Elintarvikeprosessit. 3. uudistettu painos. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu, s. 191–202.

Strack, T. & Hannikainen, J. 2006. Sukraloosi soveltuu monenlaisiin tuotteisiin. Kehittyvä elintarvike 4/2006. Viitattu 29.3.2014.  
<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/32-sukraloosi-soveltuu-monenlaisiin-tuotteisiin>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista nro 461/2000. 19.5.2000.

Suomen Sokeri Oy. 2006. Auringon energiasta elintarvikkeiden valmistusaineeksi, pdf-tiedosto. Viitattu 16.4.2014.

Syväjärvi, E. 2012. Stevioglykosidien käyttö makeutusaineena. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma. Opinäytetyö.

Talvioja, H. 2012. Juomien tuotekehitys vastaa kuluttajan toiveisiin monin tavoin. Kehittyvä Elintarvike 4/2012. Viitattu 5.5.2014.  
<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/juomien-tuotekehitys-vastaa-kuluttajan-toiveisiin-monin-tavoin>

Taylor, R. 1998. Ingredients. Teoksessa Ashurts, P. (toim.) Chemistry and Technology of Soft Drinks and Fruit Juices. Sheffield Academic Press, s. 16–54.

Tieteen Kuvalehti. 2000. Keinotekoiset makeutusaineet. Viitattu 17.4.2014.  
<http://tieku.fi/kysy-meilta/keinotekoiset-makeutusaineet>

Tuorila, H., Parkkinen, K. & Tolonen K. 2008. Aistit ammattikäyttöön. Helsinki: WSOY-Oppimateriaalit Oy.

VIP-Juicemaker Oy. N.d. Kuvapankki. Annosjuomat 2dl. Snadit ryhmä, kuva. Viitattu 29.3.2014.  
[http://www.vip-juicemaker.fi/uploads/files/Snadit\\_rivi.jpg](http://www.vip-juicemaker.fi/uploads/files/Snadit_rivi.jpg)

VIP-Juicemaker Oy. N.d. Tuotepankki. Annosjuomat 2dl. Viitattu 29.3.2014.  
<http://www.vip-juicemaker.fi/index.php?id=17>

VIP-Juicemaker Oy. N.d. Yritys. Viitattu 8.3.2014  
<http://www.vip-juicemaker.fi/index.php?id=11>

Yritys A. N.d. Makeutusaromimateriaali, pdf-tiedosto.

Yritys B. 2013. Makeutusaromimateriaali, diasarja.

## HAASTATTELUT

Yritys A:n edustaja. 2013. Yritys A. Haastattelu 26.9.2013.

Yritys B:n edustaja. 2013. Yritys B. Haastattelu 27.9.2013.



## PILLIMEHUVERTAILUN TUOTETIEDOT JA ANALYYSITULOKSET

## Appelsiininmakuiset pillimehut 1/2

	Snadi Appelsiinijuoma	Eldorado Appelsiinijuoma	Mehukatti Trip Appelsiini
<b>VALMISTUTTAJA</b>		<i>Tuko Logistics Oy</i>	
<b>VALMISTAJA</b>	<i>VIP-Juicemaker Oy</i>	-	<i>Eckes-Granini Finland Oy Ab</i>
<b>AINESOSAT</b>	vesi, sokeri, appelsiini-täysmehutiiviste, happamuudensäätöaine (E330), hapettumisenestoaine (E300), aromit, stabilointiaineet (E412, E445, E414), värit (E160a, E160e)	vesi, sokeri, appelsiinitäysmehutiiviste, aromi, happamuudensäätöaine (E330), aromi, hapettumisen-estoaine (E300)	vesi, sokeri, appelsiinitäysmehu tiivisteestä, happamuudensäätöaine (sitruunahappo), aromi, hapettumisenestoaine (askorbiinihappo)
<b>ENERGIASISÄLTÖ</b>	-	170 kJ / 40 kcal	155 kJ / 38 kcal
<b>PROTEIINIA</b>	-	<0,1 g	<0,1 g
<b>HIILIHYDRAATTIA</b>	-	10,0 g	9 g
<i>josta sokereita</i>	-	-	-
<b>RASVA</b>	-	0 g	<0,1 g
<b>BRIX</b>	10,08	10,07	9,55
<b>pH</b>	2,89	3,06	3,14
<b>KOKONAISSHAPPAMUUS</b>	0,22 g / 100 ml	0,23 g / 100 ml	0,18 g / 100 ml

## Appelsiininmakuiset pillimehut 2/2

	Pirkka Appelsiinijuoma	Rainbow Vauhtihirmin Appelsiinijuoma	Valio Grandi Appelsiini	Valio Kidius Appelsiini-mehujuoma
<b>VALMISTUTTAJA</b>	<i>Ruokakesko Oy</i>	<i>SOK/Inex Partners Oy</i>		
<b>VALMISTAJA</b>	<i>VIP-Juicemaker Oy</i>	<i>VIP-Juicemaker Oy</i>	<i>Valio Oy</i>	<i>Valio Oy</i>
<b>AINESOSAT</b>	vesi, sokeri, appelsiinitäysmehutiiviste, happamuudensäätöaine (E330), hapettumisenestoaine (E300), aromi, stabilointiaineet (E412, E445, E414), värit (E160a, E160e)	vesi, sokeri, appelsiinitäysmehutiiviste, happamuudensäätöaine (E330), aromit, hapettumisen-estoaine (E300)	vesi, appelsiini-täysmehu (18%, tiivisteestä), sokeri, happamuudensäätöaine (sitruunahappo), luontainen appelsiiniaromi, hapettumisenestoaine (askorbiinihappo)	vesi, appelsiini-täysmehutiiviste, hedelmäsokeri, happamuudensäätöaine (sitruunahappo), hapettumisenestoaine (askorbiinihappo), luontainen aromi
<b>ENERGIASISÄLTÖ</b>	170 kJ / 40 kcal	170 kJ / 40 kcal	170 kJ / 40 kcal	125 kJ / 32 kcal
<b>PROTEIINIA</b>	<0,1 g	0 g	0g	0 g
<b>HIILIHYDRAATTIA</b>	10 g	10 g	10 g	8 g
<i>josta sokereita</i>	9,8 g	-	10 g	-
<b>RASVA</b>	0 g	0 g	0 g	0 g
<b>BRIX</b>	10,06	10,52	9,56	8,12
<b>pH</b>	2,88	2,93	3,46	3,54
<b>KOKONAISSHAPPAMUUS</b>	0,21 g / 100 ml	0,27 g / 100 ml	0,23 g / 100 ml	0,18 g / 100 ml

## Mansikan- ja metsämansikanmakuiset pillimehut

	Snadi Mansikkajuoma	Eldorado Metsämansikkajuoma	Mehukatti Trip Metsämansikka	Pirkka Metsämansikkajuoma	Valio Kidius Metsämansikkamehujuoma
VALMISTUTTAJA		Tuko Logistics Oy		Ruokakesko Oy	
VALMISTAJA	VIP-Juicemaker Oy	-	Eckes-Granini Finland Oy Ab	VIP-Juicemaker Oy	Valio Oy
AINESOSAT	vesi, sokeri, happamuudensäätöaine (E330), mansikkatäysmehu- tiiviste, aromit, väri (E163)	vesi, sokeri, mansikkatäysmehu- tiiviste, happamuudensäätöaine (E330), aromit, väri (E163)	vesi, sokeri, rypäle- ja mansikkatäysmehu- tiivisteestä, happamuudensäätöaine (sitruunahappo), aromi	vesi, sokeri, mansikkatäysmehu- tiiviste, happamuudensäätöaine (E330), aromi, väri (E163)	vesi, hedelmäsokeri, mansikkatäysmehu- tiiviste, happamuudensäätöaine (sitruunahappo), hapettumisenestoaine (askorbiinihappo),
ENERGIASISÄLTÖ	-	170 kJ / 40 kcal	173 kJ / 41 kcal	170 kJ / 40 kcal	150 kJ / 36 kcal
PROTEIINIA	-	<0,1 g	<0,1 g	<0,1 g	0 g
HIILIHYDRAATTIA	-	10,0 g	10 g	10 g	9 g
josta sokereita	-	-	-	9,8 g	-
RASVA	-	0 g	<0,1 g	0 g	0 g
BRIX	10,06	10,06	10,38	10,00	9,05
pH	2,97	2,93	2,89	2,96	3,14
KOKONAIS- HAPPAMUUS	0,17 g / 100 ml	0,16 g / 100 ml	0,17 g / 100 ml	0,16 g / 100 ml	0,16 g / 100 ml

## Päärynänmakuiset pillimehut

	Snadi Päärynäjuoma	Eldorado Päärynäjuoma	Mehukatti Trip Päärynä	Pirkka Päärynäjuoma	Rainbow Vauhtihirmon Päärynäjuoma
VALMISTUTTAJA		Tuko Logistics Oy		Ruokakesko Oy	SOK/Inex Partners Oy
VALMISTAJA	VIP-Juicemaker Oy	-	Eckes-Granini Finland Oy Ab	VIP-Juicemaker Oy	VIP-Juicemaker Oy
AINESOSAT	vesi, sokeri, päärynätäysmehutiiviste, happamuudensäätöaine (E330), hapettumisenestoaine (E300), aromit, väri (E150d)	vesi, sokeri, päärynätäysmehu- tiiviste, happamuudensäätöaine (E330), hapettumisen- estoaine (E300), aromit, väri (E150d)	vesi, sokeri, päärynätäysmehu- tiivisteestä, happamuudensäätöaine (sitruunahappo), aromi	vesi, sokeri, päärynätäysmehu- tiiviste, happamuudensäätöaine (E330), hapettumisen- estoaine (E300), aromit, väri (E150d)	vesi, sokeri, päärynätäysmehu- tiiviste, happamuudensäätöaine (E330), aromi, hapettumisenestoaine (E300), väri (E150d)
ENERGIASISÄLTÖ	-	162 kJ / 39 kcal	160 kJ / 38 kcal	170 kJ / 40 kcal	170 kJ / 40 kcal
PROTEIINIA	-	<0,1 g	<0,1 g	<0,1 g	<1 g
HIILIHYDRAATTIA	-	10,0 g	9 g	10,0 g	9,0 g
josta sokereita	-	-	-	9,8 g	-
RASVA	-	0 g	<0,1 g	0 g	0 g
BRIX	10,56	9,57	10,47	10,54	9,11
pH	3,07	3,12	3,03	3,19	2,94
KOKONAIS- HAPPAMUUS	0,12 g / 100 ml	0,11 g / 100 ml	0,18 g / 100 ml	0,12 g / 100 ml	0,23 g / 100 ml

## Vadelmanmakuiset pillimehut

	Snadi Vadelmajuoma	Eldorado Vadelmajuoma	Mehukatti Trip Vadelma	Mehukatti Villivadelma	Pirkka Vadelmajuoma
<b>VALMISTUTTAJA</b>		<i>Tuko Logistics Oy</i>			<i>Ruokakesko Oy</i>
<b>VALMISTAJA</b>	<i>VIP-Juicemaker Oy</i>	-	<i>Eckes-Granini Finland Oy Ab</i>	<i>Eckes-Granini Finland Oy Ab</i>	<i>VIP-Juicemaker Oy</i>
<b>AINESOSAT</b>	vesi, sokeri, vadelmatäysmehutiiviste, aromi, happamuudensäätöaine (E330), hapettumisenestoaine (E300)	vesi, sokeri, rypäle- ja vadelmatäysmehutiiviste, aromi, happamuudensäätöaine (E330), hapettumisenestoaine (E300)	vesi, sokeri, rypäle- ja vadelmatäysmehutiivisteestä, happamuudensäätöaine (sitruunahappo), aromi	vesi, rypäle- ja vadelmatäysmehutiivisteestä, sokeri, kalsiumlaktaatti- ja glukonaatti, happamuudensäätöaine (sitruunahappo), aromi, väri (antosyaaniväri), C- ja D3-vitamini	vesi, sokeri, vadelmatäysmehutiiviste, aromi, happamuudensäätöaine (E330), hapettumisenestoaine (E300)
<b>ENERGIASISÄLTÖ</b>	-	182 kJ / 43 kcal	165 kJ / 39 kcal	164 kJ / 39 kcal	170 kJ / 40 kcal
<b>PROTEIINIA</b>	-	<0,1 g	<0,1 g	<0,2 g	<0,1 g
<b>HIILIHYDRAATTIA</b>	-	10,7 g	9,5 g	9,3 g	10 g
<i>josta sokereita</i>	-	-	-	9,1 g	9,8 g
<b>RASVA</b>	-	0 g	<0,1 g	<0,2 g	0 g
<b>BRIX</b>	10,3	10,78	10,87	9,7	10,38
<b>pH</b>	3,2	3,25	2,92	3,93	3,19
<b>KOKONAIS-HAPPAMUUS</b>	0,11 g / 100 ml	0,10 g / 100 ml	0,17 g / 100 ml	0,19 g / 100 ml	0,12 g / 100 ml

## REFERENSSIEN ARVIOINNIN LOMAKE

## REFERENSSIEN ARVIOINTI

Esillä on kaksi eri Snadi-mehua: vadelma ja appelsiini. Tehtävänäsi on antaa kummallekin tuotteelle mielipidettäsi kuvaava arvosana koskien tuotteiden tuoksua, makua sekä suuntuntumaa asteikolla 1-7. Arvosana-asteikko on esitetty alla. Halutessasi voit myös kommentoida tuotteita sanallisesti.

**Arvosana-asteikko:**

- 7 pidän erittäin miellyttävänä
- 6 pidän melko miellyttävänä
- 5 pidän hieman miellyttävänä
- 4 en osaa sanoa
- 3 pidän hieman epämiellyttävänä
- 2 pidän melko epämiellyttävänä
- 1 pidän erittäin epämiellyttävänä

**VADELMA**

TUOKSU	1	2	3	4	5	6	7
MAKU	1	2	3	4	5	6	7
SUUTUNTUMA	1	2	3	4	5	6	7

Kommentteja

**APPELSIINI**

TUOKSU	1	2	3	4	5	6	7
MAKU	1	2	3	4	5	6	7
SUUTUNTUMA	1	2	3	4	5	6	7

Kommentteja

TOISEN ARVIOINTITILAISUUDEN ARVIOINTILOMAKE

**SNADI-NÄYTTEIDEN AISTINVARAINEN ARVIOINTI**

Esillä on kaksi sarjaa Snadi-pillimehunäytteitä. Sarjan 1 tuotteet ovat vadelman ja sarjan 2 mehut appelsiinin makuisia. Molempien sarjojen yhteydessä on myös vertailunäytteet. Tehtävänäsi on arvioida sanallisesti kummankin sarjan tuotteiden tuoksua, makua ja suutuntumaa **vertailunäytteeseen verrattuna**. Lisäksi anna jokaiselle näytteelle mieli-pidettäsi kuvaava arvosana asteikkojen mukaisesti.

Arvioi näytteet lomakkeen mukaisessa järjestyksessä ohjeita noudattaen.

**Arvosana-asteikko:**

- 7 pidän erittäin miellyttävänä
- 6 pidän melko miellyttävänä
- 5 pidän hieman miellyttävänä
- 4 en osaa sanoa
- 3 pidän hieman epämiellyttävänä
- 2 pidän melko epämiellyttävänä
- 1 pidän erittäin epämiellyttävänä

**SARJA 1: Vadelma*****Ennen maistamista:***

Kuvaile kunkin näytteen tuoksua (mm. voimakkuutta, hedelmän/marjan tunnistettavuutta, makeutta) vertailunäytteeseen verrattuna ja anna tuoksulle mielipidettäsi kuvaava arvosana. Arvosana-asteikko on sivulla 1.

**493:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**275:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Seuraavaksi **maista** näytteitä annetussa järjestyksessä. Kuvaile kunkin tuotteen makua (mm. makeutta, hapokkuutta, luonnollisuutta, kestoja ja täyteläisyyttä) verrattuna vertailunäytteeseen. Lisäksi ympyröi mielipidettäsi kuvaava vaihtoehto.

**493:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**275:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Lopuksi kuvaile näytteiden *suutuntumaa* vertailunäytteeseen verrattuna ja anna sille mielipidettäsi kuvaava arvosana.

**493:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**275:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Jos sinulla on jotain muuta kommentoitavaa **sarjasta 1**, voit kirjoittaa sen tähän.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*Seuraavaksi arvioi sarjan 2 näytteet.*

### **SARJA 2: Appelsiini**

***Ennen maistamista:***

Kuvaile kunkin näytteen tuoksua (mm. voimakkuutta, hedelmän/marjan tunnistettavuutta, makeutta) vertailunäytteeseen verrattuna ja anna tuoksulle mielipidettäsi kuvaava arvosana. Arvosana-asteikko on sivulla 1.

**S:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**Q:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**K:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Seuraavaksi *maista* näytteitä annetussa järjestyksessä. Kuvaile kunkin tuotteen makua (mm. makeutta, hapokkuutta, luonnollisuutta, kestoa ja täyteläisyyttä) verrattuna vertailunäytteeseen. Lisäksi ympyröi mielipidettäsi kuvaava vaihtoehto.

**S:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**Q:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**K:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---





Lopuksi kuvaile näytteiden *suutuntumaa* vertailunäytteeseen verrattuna ja anna sille mielipidettäsi kuvaava arvosana.

**S:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**Q:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

**K:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Arvosana:

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Jos sinulla on jotain muuta kommentoitavaa **sarjasta 2**, voit kirjoittaa sen tähän.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Lopuksi voit jättää halutessasi palautetta arvioinnista.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**KIITOS OSALLISTUMISESTASI!**



## APPELSIINIJUOMAEHDOTUSTEN ARVIOINTILOMAKE

**APPELSIINIMEHUJUOMIEN AISTINVARAINEN ARVIOINTI**

Esillä on kolme appelsiinimakuista mehunäytettä (näytteet S, P ja T). Tehtävänäsi on arvioida näiden näytteiden tuoksua, makua ja suutuntumaa **vertailunäytteeseen R verrattuna**. Merkitse poikkiviiva alla oleville asteikoille sen mukaan, onko näytteen kysyty ominaisuus laimeampi, voimakkaampi vai samantasoinen vertailunäytteeseen suhteutettuna.

Arvioi näytteet lomakkeen mukaisessa järjestyksessä ohjeita noudattaen.

**Ennen maistamista:**

1) Tuoksun voimakkuus verrattuna vertailunäytteeseen R:

Laimeampi kuin R	Kuten R	Voimakkaampi kuin R
S ----- -----		
P ----- -----		
T ----- -----		

2) Tuoksun appelsiinisuus verrattuna vertailunäytteeseen R:

Vähemmän appelsiininen kuin R	Kuten R	Appelsiinisempi kuin R
S ----- -----		
P ----- -----		
T ----- -----		

**Seuraavaksi maista tuotteita yksi kerrallaan** (huuhtelee suu näytteiden välissä)

3) Makeus verrattuna vertailunäytteeseen R:

Vähemmän makea kuin R	Kuten R	Makeampi kuin R
S ----- -----		
P ----- -----		
T ----- -----		

4) Hapokkuus verrattuna vertailunäytteeseen:

Vähemmän hapokas kuin R	Kuten R	Hapokkaampi kuin R
S ----- -----		
P ----- -----		
T ----- -----		

5) Maun luonnollisuus verrattuna vertailunäytteeseen R:

Vähemmän luonnollinen kuin R	Kuten R	Luonnollisempi kuin R
S ----- -----		
P ----- -----		
T ----- -----		

6) Maun kesto verrattuna vertailunäytteeseen R:

Lyhyempi kuin R	Kuten R	Pidempi kuin R
S ----- -----		
P ----- -----		
T ----- -----		

7) Suutuntuma verrattuna vertailunäytteeseen R:

Ohuempi kuin R	Kuten R	Pyöreämpi kuin R
S ----- -----		
P ----- -----		
T ----- -----		

Lopuksi voit kommentoida, mikä näytteistä oli mielestäsi kokonaisuudessaan

- a) lähimpänä vertailunäytettä R: \_\_\_\_\_  
 b) kauimpana vertailunäytteestä R: \_\_\_\_\_

**KIITOS OSALLISTUMISESTASI!**

VIIMEISEN ARVIOINTITILAISUUDEN ARVIOINTILOMAKE

**SNADI APPELSIINIEN AISTINVARAINEN ARVIOINTI**

Esillä on kaksi eri vaihtoehtoa (näytteet A ja B) Snadi Appelsiinijuoman uudeksi reseptiksi. Näytteiden lisäksi esillä on erä tämänhetkistä Snadi Appelsiinijuomaa, joka toimii vertailunäytteenä R. **Tehtävänäsi on arvioida näytteitä vertailunäytteeseen verrattuna.** Tärkeää on pohtia, esiintyykö näytteissä eroja vertailunäytteeseen nähden, ja ovatko erot merkittävän suuria. Lopuksi valitse näytteistä lähempänä vertailunäytettä oleva ja kerro, voisiko sillä korvata tämänhetkisen Snadi Appelsiinin.

Vertaile näytteiden tuoksua **vertailunäytteeseen verrattuna.** Kiinnitä huomiota erityisesti tuoksun voimakkuuteen ja appelsiinin tunnistettavuuteen.

**A:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**B:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kuvaile näytteiden makua **vertailunäytteeseen verrattuna.** Kiinnitä erityistä huomiota näytteiden appelsiinisuteen, makeuteen, hapokkuuteen ja maun kestoon. Lisäksi voit kertoa sivumauista, jos sellaisia huomaat näytteissä olevan. Muistathan myös mainita, mikäli et huomaa näytteiden mauissa eroa.

**A:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**B:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Kuvaile näytteiden **suutuntumaa** vertailunäytteeseen verrattuna. Suutuntumaa kuvaavia sanoja ovat esimerkiksi *ohut* ja *pyöreä*.

**A:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**B:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Kumpi näytteistä oli mielestäsi lähempänä vertailunäytettä?** \_\_\_\_\_

**Onko tämänhetkinen Snadi Appelsiinijuoma korvattavissa valitsemallasi näytteellä (kyllä/ei)?** \_\_\_\_\_