



Ada Savenius

Voidemaisen aurinkopuuterin värikehitys

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Bio- ja kemiantekniikka

Insinöörityö

5.5.2023

Tiivistelmä

Tekijä:	Ada Savenius
Otsikko:	Voidemaisen aurinkopuuterin värikehitys
Sivumäärä:	35 sivua
Aika:	5.5.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Bio- ja kemiantekniikka
Ammatillinen pääaine:	Bio- ja elintarviketekniikka
Ohjaajat:	Lehtori Pia-Tuulia Laine Tuotekehityksen johtaja Lumi Maunuvaara

Opinnäytetyön aiheena oli kehittää neljä voidemaista aurinkopuuterin sävyä ja kerätä niistä alustava asiakaspalaute. Opinnäytetyö tehtiin kosmetiikka-alan yrityksen Havu Cosmetics Oy:n toimeksiantona. Työn tavoitteena oli kehittää voidemainen aurinkopuuteri.

Värikehityksen menetelminä käytettiin vertailuanalyysiä, laboratoriomittakaavassa tehtävää tuotteiden kehittämistä sekä alustavaa asiakaskyselyä. Tuotekehitysosuus tehtiin kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa pigmentit sekoitettiin öljyyn. Toisessa vaiheessa tuotteet valmistettiin sekoittamalla pigmentit tuotteen omaan massaan. Tuotteista tehtiin monia eri sävyjä. Sävyjä vertailtiin toisiinsa eri valaistuksissa, eri ihonväreillä sekä valkoisella pahvilla. Eristä valittiin sopivimmat sävyt seuraavaan vaiheeseen. Kolmannessa vaiheessa valmistettiin valituista sävyistä suuremmat tuote-erät asiakkaille kokeiltavaksi. Kehitetystä sävyistä kerättiin palautetta pieneltä testiryhmältä (n = 20) asiakaskyselyn avulla.

Yrityksen toiveiden ja vertailuanalyysin perusteella päädyttiin tekemään kaksi hohtavaa ja kaksi mattaa tuotetta. Väreistä haluttiin tehdä kylmä ja lämmin sävy. Laboratoriossa tehtyjen erien avulla saatiin rajattua sopivimmat kahdeksan sävyerää. Asiakaskyselyn tulokset olivat suuntaa antavia pienen vastaajamäärän vuoksi.

Opinnäytetyössä onnistuttiin kehittämään neljä voidemaista aurinkopuuterin sävyä. Työssä laaditulla kosmeettisella formulalla on mahdollista valmistaa voidemaisia aurinkopuuterituotteita yrityksen tuotantoon.

Avainsanat: luonnonkosmetiikka, värikosmetiikka, tuotekehitys

Abstract

Author: Ada Savenius
Title: Colour Development of a Cream-Based Bronzer
Number of Pages: 35 pages
Date: 5 May 2023

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Biotechnology and Chemical Engineering
Professional Major: Biotechnology and Food Engineering
Supervisors: Pia-Tuulia Laine, Senior Lecturer
Lumi Maunuvaara, Product Development Manager

The subject of the thesis was to develop four cream bronzer shades and collect preliminary customer feedback on them. The thesis was commissioned by the cosmetics company Havu Cosmetics Oy. The aim of the thesis was to develop cream-based bronzer.

The colour development methods used were benchmarking, laboratory-scale product development and preliminary customer survey. The product development part was carried out in three phases. In the first phase, pigments were mixed with oil. In the second phase, the products were manufactured by mixing the pigments with the product's own formula. Several different shades were made. The shades were compared under different lighting conditions, with different skin tones and on white cardboard. The most suitable shades were selected from the batches for the next phase. In the third phase, larger batches of the selected shades were produced for customers to test. Feedback on the developed shades was collected from a small test group (n = 20) through a customer survey.

Based on the company's wishes and benchmarking, it was decided to make two shimmering and two matt products. The aim was to create a cold and a warm shade. Batches made in the laboratory were used to narrow down the most suitable eight shades. The results of the customer survey were indicative due to the limited number of respondents.

The thesis succeeded in developing four cream bronzer shades. With the developed cosmetic formulation, it is possible to produce cream bronzer products for the company.

Keywords: natural cosmetics, colour cosmetics, product development

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Luonnonkosmetiikka	2
2.1	Lainsäädäntö ja kosmetiikan turvallisuus	3
2.2	Luonnonkosmetiikan raaka-aineet	5
2.3	Värikosmetiikka	8
2.4	Pigmentit	9
2.5	Värikosmetiikan säilyvyys	11
3	Kosmetiikan pakkausmateriaalit ja merkinnät	11
3.1	Primääripakkaus	12
3.2	Sekundääripakkaus	13
4	Materiaalit ja menetelmät	14
4.1	Raaka-aineet ja laitteisto	16
4.2	Benchmark -vertailu	17
4.3	Värikehitys laboratoriomittakaavassa	19
4.3.1	1. vaihe	19
4.3.2	2. vaihe	19
4.3.3	3. vaihe	21
4.4	Pigmenttipitoisuus	23
5	Tulokset ja niiden tarkastelu	23
5.1	Benchmark-vertailu	23
5.2	Värikehitys	24
5.2.1	1. vaihe	24
5.2.2	2. vaihe	25
5.2.3	3. vaihe	26
6	Yhteenveto	32
	Lähteet	33

Lyhenteet ja käsitteet

Bullet:	Puikkomaiseksi muotoiltu pala kosmeettista massaa.
CAGR:	Compound annual growth rate, kertyvä vuotuinen kasvuprosentti.
COSMOS:	COSMetic Organic and Natural Standard. Luonnonkosmetiikan sertifikaatti.
CPNP:	Cosmetic Products Notification Portal. EU:n kosmetiikkatietokanta, johon ilmoitetaan markkinoille tulevat tuotteet.
CPSR:	Cosmetic Product Safety Report. Kosmetiikan turvallisuusarviointi.
Kosmeettinen formula:	Reseptiikka, kosmetiikankemian termi. Lista kosmeettisista raaka-aineista ja niiden määristä, joita käytetään tuotevalmistukseen.
INCI:	International Nomenclature Cosmetic Ingredients. Kansainvälinen luokitus kosmeettisille valmistusaineille.
PIF:	Product Information File. Turvallisuusarviointiraportti.
PLA:	Poly lactic acid. Polylaktidi, termoplastinen monomeeri.

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö käsittelee voidemaisen aurinkopuuterituotteen värikehitystä. Työ on toteutettu Havu Cosmetics Oy:lle, joka on vuonna 2017 perustettu suomalainen start-up luonnonkosmetiikkayritys. Yritys vastaa omasta tuotekehityksestä sekä tuotannosta, joka tehdään käsityönä.

Opinnäytetyössä käsitellään kosmetiikan lainsäädäntöä ja pakkausmateriaaleja, sekä kasvipärisillä raaka-aineilla tuotettua värikosmetiikkaa.

Luonnonkosmetiikalla tarkoitetaan luonnosta saatujen raaka-aineiden käyttöä [1]. Värikosmetiikalla tarkoitetaan tuotteita, jotka sisältävät pigmenttejä antamaan väriä kauneudenhoidon ja henkilökohtaisen hygienian tuotteisiin, kuten meikkeihin [2, s. 155]. Näillä tuotteilla voidaan korostaa ulkonäköä ja haluttuja piirteitä sekä peittää epäpuhtauksia.

Värikosmetiikan maailmanmarkkinoiden vuotuisen kasvuvauhdin Compound Annual Growth Rate, CAGR, odotetaan olevan 3,8 prosenttia ennustekaudella, mikä johtaa markkinoiden koon kasvuun 72,74 miljardista dollarista vuonna 2022 94,49 miljardiin dollariin vuoteen 2029 mennessä. Tämä tarkoittaa, että värikosmetiikan markkinoiden ennustetaan kasvavan tasaisesti tulevina vuosina. [3] Luonnonkosmetiikan markkina-arvoksi maailmanlaajuisesti on määritetty 12,93 miljardia dollaria vuonna 2023 ja tämän on odotettu kasvavan 7,5 prosentin vuotuisella kasvuvauhdilla vuosina 2023–2027 [4].

Markkinatutkimusyriitys NPD Group raportoi kosmetiikkatuotteiden hintojen nousseen 2,3 prosenttia heinäkuusta elokuuhun 2022. Lisäksi heidän havaintonsa osoittivat, että kosmetiikkatuotteiden kategoria oli ainoa tuoteryhmä, jonka kappalemääräinen myynti kasvoi heinäkuun 2021 ja heinäkuun 2022 välillä. [5] Tämä viittaa siihen, että nousevista kustannuksista huolimatta kauneudenhoitotuotteilla on edelleen vahva kysyntä.

Työn tavoitteena oli kehittää neljä voidemaisen aurinkopuuterin sävyä ja kerätä niistä alustava asiakaspalaute ja esittää niistä jatkoon kehitysehdotukset. Yritys esitti toiveen kyseisen tuotteen kehittämisestä, joka sopisi jatkumona aiemmin lanseeratuille tuotteille. Yrityksen kohderyhmä on design-orientoituneet 25–35-vuotiaat urbaanit naiset, jotka pitävät tärkeinä vihreitä arvoja ja ovat sujuvia sosiaalisen median käyttäjiä [6].

2 Luonnonkosmetiikka

Kosmeettiset tuotteet voivat sisältää ainesosia, jotka ovat luonnosta peräisin tai synteettisesti tuotettuja. Luonnonkosmetiikka on kosmetiikkaa, jossa pyritään käyttämään mahdollisimman luonnonmukaisia ainesosia. Pyrkimys on, että luonnonkosmetiikan raaka-aineet on hankittu sosiaalisesti vastuullisilla ja ekologisesti kestäväillä käytännöillä, joilla on mahdollisimman vähäinen negatiivinen vaikutus ympäristöön. [7, s. 32–33] Luonnonkosmetiikassa ei tule käyttää synteettisiä väri-, hajuste- tai säilöntäaineita, maaöljypohjaisia raaka-aineita, silikonijohdannaisia, etoksyloituja ainesosia, synteettisiä UV-suoja-aineita eikä säteilytettyjä tai muuntogeenisiä raaka-aineita. [8, s. 67]

Luonnonkosmetiikalle ei ole olemassa yhtä virallista valvojaa Euroopassa tai muualla maailmassa. Luonnonkosmetiikan tulee noudattaa Euroopan unionin määrittämää kosmetiikka-asetusta. [1] Lainsäädäntöä käydään läpi luvussa 2.1.

Kosmetiikkayritykset voivat hakea sertifikaatteja tuotteisiin tai käytettyihin raaka-aineisiin, mutta nämä ovat usein maksullisia ja yksityisten yritysten hallinnoimia. Luonnonkosmetiikkaa käytetään usein markkinointiterminä [1]. Pääasiassa yritykset ovat täysin sitoutuneita joko luonnonkosmetiikan tai synteettisen kosmetiikan valmistamiseen, eivät molempiin. Sertifikaatin hankkiminen pelkästään yhdelle tuotteelle ei ole yleensä kannattavaa. Lisäksi raaka-aineet eroavat toisistaan merkittävästi.

Markkinoinnissa tai brändäyksessä voidaan käyttää ilmaisuja tai visuaalisia mielleyhtymiä, jotka asiakas saattaa tulkita väärin. Tätä ilmiötä kutsutaan

viherpesuksi. Viherpesulla tarkoitetaan yrityksen toimia tai käytäntöjä, jotka antavat vaikutelman ympäristöystävällisestä käyttäytymisestä, mutta eivät todellisuudessa heijasta merkittäviä ympäristötoimia tai -hyötyjä. [9]

Luonnonkosmetiikkatuotteiden tavoitteena tulisi olla turvallisen ja ympäristöystävällisen kosmetiikan edistäminen.

2.1 Lainsäädäntö ja kosmetiikan turvallisuus

Ainoa lainsäädännöllinen kehys, joka Euroopan unionissa sitoo kaikkea kosmetiikkaa, on EU:n kosmetiikka-asetus N:o 1223/2009. Sillä vahvistetaan vaatimukset EU:ssa myytävien kosmetiikkatuotteiden turvallisuudelle, merkinnöille ja markkinoille. Asetuksessa on määrätty muun muassa seuraavaa:

- Kosmeettisten valmisteiden tulee olla turvallisia. Toisin sanoen ne eivät saa pitkäaikaisessa käytössä aiheuttaa vahinkoa. Kosmeettiset valmisteet ovat ihoa hoitavia, mutta eivät parantavia. Päinvastoin kuin lääkkeitä, kosmetiikkaa saa käyttää vain ulkoisesti, eikä se saa lievittää tai parantaa sairauksia tai sairauden kaltaisia vaivoja.
- Kosmeettisille valmisteille on tehtävä turvallisuusarviointi ennen niiden saattamista markkinoille. Valmistajien on ilmoitettava asiasta sen EU:n jäsenvaltion vastuuviranomaiselle, jossa valmistetta aiotaan markkinoida, ja annettava yksityiskohtaiset tiedot valmisteen koostumuksesta ja turvallisuudesta. Asetuksessa vahvistetaan myös merkintöjä ja pakkauksia koskevat säännöt, mukaan lukien vaatimukset ainesosien merkinnöistä, varoitusmerkinnöistä ja alkuperämaata koskevista tiedoista.
- Asetuksessa rajoitetaan tiettyjen aineiden, kuten hajusteiden ja säilöntäaineiden, käyttöä, jotta varmistetaan niiden turvallisuus kosmeettisissa valmisteissa.
- Kosmeettisten tuotteiden valmistuksessa ei saa tehdä eläinkokeita missään vaiheessa. Valmiiden kosmeettisten tuotteiden turvallisuus voidaan määrittää jo, kun tiedetään tuotteen sisältämien ainesosien turvallisuudesta. [10]

Kosmeettisten valmisteiden sääntelyä ja valvontaa Suomessa valvoo kansallinen kosmetiikkalaki 492/2013, jolla pannaan täytäntöön sekä EU:n asetukset että paikalliset kielivaatimukset [11]. Suomessa ja muualla EU:ssa tai

ETA-alueella kosmeettisia valmisteita ei hyväksytä tai tarkasteta ennen markkinoille saattamista. Sen sijaan valvontaviranomaiset voivat testata niitä pistokokein, kun ne ovat jo myynnissä. Suomessa Tukes ja Tulli valvovat kosmetiikkalainsäädännön noudattamisen valvontaa. [12]

Kosmetiikan turvallisuudesta vastaavat valmistajat ja maahantuojat. Suomessa kaikilla myytävillä kosmeettisilla valmisteilla on oltava nimetty vastuuhenkilö, joka voi olla joko yksityishenkilö tai yritys, jonka kotipaikka on EU/ETA-alueella. Vastuuhenkilö voi olla joko valmistaja, kosmeettisen valmisteen maahantuoja EU/ETA-alueelle, valmistajan tai maahantuojan nimeämä yritys tai henkilö. Vastuuhenkilön roolista on tehty kirjallinen sopimus. Lisäksi jakelija katsotaan vastuuhenkilöksi, jos hän myy kosmeettista valmistetta omalla tuote- tai tavaramerkillään, tai tekee muutoksia jo markkinoilla olevaan valmisteeseen. EU:ssa ja ETA:ssa jakelijalla tarkoitetaan yritystä, joka jakelee tai myy kosmeettisia valmisteita vähittäismyyntipisteisiin, ammattilaisille tai kuluttajille. [13]

Kosmeettisista valmisteista tulee laatia Product Information File (PIF) -dokumentti. Tiedoston on oltava saatavilla tarvittaessa ja sitä tulee säilyttää kymmenen vuotta sen jälkeen, kun kosmeettisen valmisteen viimeinen erä asetettiin myyntiin markkinoilla. Tuotetiedosto on asiakirja-aineisto, jonka tulee sisältää kosmeettisesta valmisteesta muun muassa seuraavat tiedot:

- valmisteen koostumus sekä selkeä kuvaus tuotteesta
- raaka-aineiden ja valmiin tuotteen fysikaaliskemiallisista ja mikrobiologisista ominaisuuksista, sekä kosmeettisten valmisteen puhtaudesta ja mikrobiologisesta koostumuksesta
- turvallisuusarvio CPSR (Cosmetic Product Safety Report)
- arviointi valmiin valmisteen turvallisuudesta ihmisen terveydelle, arvioinnista vastaavan henkilön nimi ja osoite, sekä olemassa olevaa tietoa valmisteen käytöstä aiheutuneesta haitasta ihmisen terveydelle. [14]

Kosmeettisten valmisteiden valmistajat tai maahantuojat voivat toimittaa vaaditut tiedot EU:ssa myytävistä tuotteistaan Cosmetic Products Notification

Portal -ilmoitusjärjestelmään (CPNP). Kun valmiste on ilmoitettu CPNP:ssä, siitä ei tarvitse enää tehdä ilmoitusta EU:ssa kansallisella tasolla. CPNP-ohjeiden tarkoituksena on varmistaa, että tuotteet ovat EU:n säännösten mukaisia. [15]

2.2 Luonnonkosmetiikan raaka-aineet

Tavallisesti luonnonkosmetiikkaa valmistavat yritykset käyttävät ja välttävät pääasiassa taulukossa 1 nimettyjä raaka-aineita. Monet luonnonkosmetiikassa käytettävät pigmentit ovat mineraalipohjaisia eikä synteettisiä [2, s. 163–166]. Luonnonkosmetiikan valmistaja voi seurata sertifikaatteja vaikkei hakisi sitä virallisesti. Tämä on tilanne usein pienten yritysten kohdalla, koska sertifikaattien vuosimaksu on iso kustannuserä. Luonnonkosmetiikan sertifikaatteja on esimerkiksi Ecocert ja COSMOS-standardi.

Taulukko 1 Luonnonkosmetiikassa suosittuja ja vältettäviä raaka-aineita [16]

Suosittavat raaka-aineet	Luonnolliset raaka-aineet, esimerkiksi kasviöljyt ja vahat
	Luomulaatuiset raaka-aineet
	Mahdollisimman vähän prosessoidut raaka-aineet
	Raaka-aineita, joita ei ole testattu eläimillä
	Uusiutuvat raaka-aineet, jotka aiheuttavat mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle tuotteiden tuotannon, käytön ja hävittämisen aikana
Vältettävät raaka-aineet	Synteettiset hajusteet ja väriaineet
	Synteettiset säilöntäaineet, kuten parabeenit, formaldehydin vapauttajat, bentsalkoniumkloridi, fenoksisetanoli sekä natriumbentsoaatti

	Maaöljyperäisiä raaka-aineita, kuten paraffium liquidum tai pertolatum, eli vaseliini
	Akryylisulfaatteja kuten natriumlautyyllieetterisulfaatti (Sodium Lauryl Sulfate, Sodium Laureth Sulfate)
	Synteettisiä antioksidanteja, kuten butyloitu hydroksitolueeni (BHT) tai butyloitu hydroksianisoli (BHA)
	Synteettisiä UV-filttereitä, kuten betsofenoni-yhdisteet, oktyylimetoksisinnamaatti tai 4-aminobentsoehappo (PABA)

Luonnonkosmetiikan raaka-aineita käydään tarkemmin taulukossa 2. Osassa luonnonkosmetiikassa käytettävistä raaka-aineista on ominaisuus, joka ei ole toivottu tuotteessa [17, s. 232]. Näiden käyttöä vältetään koska usein kuluttaja vierastaa näitä.

Taulukko 2 Suositut luonnonkosmetiikan raaka-aineita on muun muassa

Raaka-aineen nimi (INCI-nimi)	Tärkeimmät ominaisuudet
Avokadoöljy (Persea Gratissima Oil) CAS: 8024-32-6	Nestemäinen, väriltään vaalean keltaista tai hieman vihertävää. Sitoo kosteutta ja sisältää runsaasti vitamiineja, tyydyttymättömiä rasvahappoja sekä lesitiiniä. Sisältää runsaasti A-vitamiinia, joka lisää ihon kimmoisuutta ja edistää tervettä ihoa. Imeytyy hyvin ihoon ja on hyödyllinen etenkin kuivalle iholle. [18, ss. 69–70]
Kaakaovo (Theobroma Cacao Seed Butter) CAS: 8002-31-1	Kasvipерäinen kaakaovo tuoksuu hyvältä ja tuo tuotteeseen pehmeyttä. Kiinteää ja kellertävää. Sulamispiste on verrattain alhainen, n. 33°C. [19]
E-vitamiini (Tocopherol) CAS: 1406-18-4	E-vitamiini on tehokas antioksidantti, joka pidentää tuotteen säilyvyyttä. Iholla auttaa säilyttämään kosteutta [20].

<p>Jojobaöljy (Simmondsia Chinensis Seed Oil) CAS: 61789-91-1</p>	<p>Jojobaöljy on vahaa, joka yli 10 asteen lämpötilassa muuttuu juoksevaksi. Lähes tuoksuton öljy, joka ei tarvitse säilöntäaineita. Imeytyy nopeasti ihoon eikä jätä rasvaista kalvoa. [18, s. 55]</p>
<p>Kandelillavaha (Candelilla Cera) CAS: 8006-44-8</p>	<p>Kandelillavaha on vegaaninen ja siinä on korkea sulamispiste, 69°–73°C. Kasvipohjainen kandelillavaha sopii korvaamaan mehiläisvahaa tuotteissa (usein noin puolet mehiläisvahan määrästä). Korkean sulamispisteen ansiosta pitää tuotteen hyvin koossa. [21]</p>
<p>Karitevoi, eli sheavoi (Butyrospermum Parkii Butter) CAS: 194043-92-0</p>	<p>Vahan ja öljyn välimuoto. Matala sulamispiste, 38 °C. Pehmentää ihoa, sitoo kosteutta ja auttaa muiden vaikuttavien aineiden imeytymistä. [22]</p>
<p>Karnaubavaha (Copernicia Cerifera Cera) CAS: 8015-86-9</p>	<p>Karnaubavaha on vaha, joka on eristetty Karnaubapalmun lehdistä ja lehtisilmuista. Käytetty esimerkiksi ihokarvojen poistossa. [20] Korkea sulamispiste, 80°–88°C [23].</p>
<p>Manteliöljy (Prunus Amygdalus Dulcis Oil) CAS: 8007-69-0</p>	<p>Säilyy hyvin ja on yksi miedoimmista öljyistä. Yksi kosmetiikan perusraaka-aineista, eritoten voiteissa, puhdistustuotteissa ja kylpy öljyissä. Manteliöljyllä ole ominaistuuksua. [20]</p>
<p>Mehiläisvaha (Cera Alba) CAS: 8012-89-3 tai 8006-40-4</p>	<p>Kiinteää ja kellertävää vahaa. Vaha on erotettu mehiläisten hunajakennosta. Toimii sitovana raaka-aineena, stabilisoi emulsioita, kosteuttaa ihoa ja kontrolloi tuotteen viskositeettiä. Sulamispiste 61°–66°C. Mehiläisvahassa on ominaistuuksua. [24]</p>
<p>Risiiniöljy (Ricinus Communis) CAS: 8001-79-4</p>	<p>Risiinikasvin siemenkoti on täynnä hyvin öljypitoisia siemeniä. Öljy hoitaa ihoa sekä ylläpitää sen rasvatasapainoa. Enimmäispitoisuus käyttötarkoituksen mukaisessa turvallisessa käytössä enintään 81 %. [20]</p>
<p>Silika (Silica)</p>	<p>Silika on hyvin imukykyinen hieno jauhe, joka toimii paakkuuntumisenesto- sekä täyttöaineena. Silika tekee tuotteesta</p>

CAS: 7631-86-9	miellyttävän tuntuista ja iholla täyttää ihohuokosia, jolloin iho tuntuu erittäin tasaiselta ja sileältä. [20]
----------------	--

2.3 Värikosmetiikka

Värikosmetiikalla tarkoitetaan kosmetiikkatuotteita, jotka on ensisijaisesti suunniteltu korostamaan kuluttajan ulkonäköä ja haluttuja piirteitä lisäämällä väriä iholle, peittämään ihon epätasaisuuksia tai tuomaan väriä kehon osiin. [25, s. 147] Värikosmetiikka koostuu tyypillisesti erilaisista kemiallisista yhdisteistä, jotka valitaan ja yhdistetään huolellisesti halutun värin, koostumuksen ja lopputuloksen saavuttamiseksi. Suosittuja tuotteita värikosmetiikassa on esimerkiksi meikkivoiteet, luomivärit, kynsilakat, erilaiset puuterit sekä huulipunat. Värikosmetiikassa yleisesti esiintyviä kemiallisia ainesosia ovat muun muassa pigmentit, emollientit (pehmentävät aineet), sakeuttamisaineet, säilöntäaineet, tensidit (pinta-aktiiviset aineet) sekä hajusteet [2, s. 178–180].

Värikosmetiikan kysyntää vauhdittavat muun muassa kasvavat käytettävissä olevat tulot, lisääntynyt tietoisuus omasta ulkonäöstä ja parantunut elämänlaatu. Lisäksi kuluttajien kiinnostus henkilökohtaiseen hygieniaan, luonnonmukaiset kosmetiikkatuotteet, teknologinen kehitys, houkuttelevat pakkaukset ja muotivirtaukset edistävät markkinoiden kasvua. Tuotemerkkien tunnettuutta ja markkinoiden laajentumista ovat tukeneet kuluttajien lisääntynyt ostovoima ja suuret investoinnit markkinointiin, kuten sosiaalisen median kampanjointiin ja mainoksiin. Digitaalisen markkinoinnin laajeneminen on myös edistänyt markkinoiden kasvua, erityisesti luonnonmukaisten kauneustuotteiden osalta, sekä kasvava tietoisuus eläinten hyvinvoinnista ja ympäristönsuojelusta. [26]

Maailmanlaajuinen COVID-19-pandemia on vaikuttanut merkittävästi väestöön. Kosmetiikan kysyntä ja kauneudenhoitoalan erikoisliikkeiden myynti vähenivät pandemiarajoitusten vuoksi. Rajoitukset häiritsivät myös kosmetiikkateollisuuden toimitusketjua, mikä johti pitkän aikavälin vaikutuksiin ja kuluttajien kosmetiikkaan turvautumisen vähenemiseen. Vaikka koronaviruspandemia vaikutti negatiivisesti markkinoiden kasvuun,

värikosmetiikan johtavat yritykset pystyvät suuntaamaan painopisteensä esimerkiksi desinfiointiaineisiin sekä terveydenhuoltotuotteiden valmistukseen. Näistä haasteista huolimatta värikosmetiikkamarkkinoilla on uskollinen asiakaskunta, joka on rakentunut ajan myötä. [26]

Etenkin pandemia-aikana digitaalisen markkinoinnin lisääntyessä ihonhoitokosmetiikan suosio nousi merkittävästi. Värikosmetiikan ennustettu kertyvä vuotuinen kasvuprosentti on 3,8 [3], kun taas ihonhoitotuotteiden kasvuprosentiksi on ennustettu 5,52 % (2021–2028). Hoitotuotteiden ympärillä vallitsee selvästi trendi, joka perustuu kuluttajien kiinnostuksen lisääntymiseen raaka-aineita kohtaan sekä tietoisuuden kasvamiseen digitaalisessa ympäristössä. [27]

2.4 Pigmentit

Pigmentit ovat tuotteen ja tuotekehityksen tärkeä osa koska värikosmetiikan määritelmä on, että tuotteessa on väriä. Väriaineet on lajiteltu orgaanisiin ja epäorgaanisiin, riippuen niiden kemiallisesta rakenteesta. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin värien sävykehitykseen. Tavallisia väriaineita ovat muun muassa seuraavat:

Rautaoksidit

Rautaoksidit ovat yhdisteitä, jotka sisältävät rautaa ja happea. Ne muodostuvat raudan hapettumisesta, joka voi tapahtua luonnollisesti ajan myötä tai kemiallisissa reaktioissa. Rautaoksidien eri värit johtuvat niiden kemiallisen rakenteen ja kiderakenteen vaihteluista. [28, s. 59] Kosmetiikassa käytettäviä rautaoksideja ovat keltainen, ruskea, punainen ja musta rautaoksidi [29, s. 199].

Rautaoksidit esiintyvät yleensä mineraaleina maankuoressa ja niitä voidaan louhia tai syntetisoida kosmeettiseen käyttöön. Nykyisin käytettävät redox-hydrolyysi- ja kalsinointireaktioilla saadut pigmentit ovat laadukkaampia, vakaita ja ominaisuuksiltaan tasalaatuisia. [29, s. 199]

Raudan oksidit voivat auttaa suojaamaan ihoa UV-säteilyltä, vähentää juonteita ja ryppyjä sekä parantaa ihon yleistä ulkonäköä. Tämä johtuu todennäköisesti niiden kyvystä heijastaa valoa ja hajottaa sitä eri suuntiin, mikä voi auttaa luomaan tasaisemman ihonvärin ja vähentämään epätasaisuuksia. [2, s. 155–156]

Ultramariinit

Ultramariinipigmentit ovat eräänlaisia sinisiä tai vaaleanpunaisia pigmenttejä, joita käytetään usein kosmetiikassa esimerkiksi silmämeikkituotteissa, poskipunissa ja huulipunissa lisäämässä sinistä väriä. Kosmetiikassa ultramariinipigmenttejä arvostetaan niiden kirkkaan ja voimakkaan värin vuoksi. [2, s. 168]

Ultramariinit ovat emäksisiä poly-sulfidi-alumiinisilikaatteja, joilla on monimutkainen rakenne, joka antaa niille syvän sinisen värin [29, s. 200]. Ultramariinipigmenttien erityinen kemiallinen rakenne voi vaihdella mineraalilähteestä ja pigmentin valmistuksessa käytetyistä käsittelymenetelmistä riippuen [25, s. 150]. Ultramariinit ovat korkealaatuisia pigmenttejä, koska ne kestävät valoa, lämpöä ja useimpia liuottimia. Ultramariinit kestävät hyvin emäksiä mutta ne hajoavat hapon vaikutuksesta ja vapauttavat rikkivetyä, jolla on epämiellyttävä haju. [27, s. 60–61]

Mica-värit

Mica-kiille on luonnossa esiintyvä mineraali, joka koostuu silikaattilevyistä, joiden väliin on kerrostunut erilaisia metallikationeja. Mica-pigmenttien koostumus voi vaihdella mineraalilähteestä ja pigmentin valmistuksessa käytetyistä käsittelymenetelmistä riippuen. [2, s. 169]

Kun mica-pigmenttejä käytetään kosmetiikassa, ne tyypillisesti käsitellään siten, että ne soveltuvat käytettäväksi iholla. Tämä voi tarkoittaa mineraalin jauhamista hienoksi jauheeksi, jauheen jalostamista sen värin ja vakauden

parantamiseksi sekä hiukkasten päällystämistä muilla ainesosilla, kuten titaanidioksidilla, niiden ominaisuuksien parantamiseksi. [28, s. 203–204]

Kosmetiikassa mica-pigmenttejä arvostetaan niiden kirkkaan, hohtavan värin ja valoa heijastavan kyvyn vuoksi. Niitä käytetään usein luomiväreissä, poskipunissa ja korostusväreissä tuomaan iholle metallinhohtoista tai kimaltelevaa vaikutelmaa. [29, s. 203]

Ihon kannalta mica-pigmentit vaikuttavat ihoon vain vähän tai ei lainkaan. Mica-pigmentit toimivat kosmetiikassa pääasiassa väriaineina, eikä niillä ole merkittäviä ihoa hoitavia tai suojaavia ominaisuuksia. [2, s. 169–171]

2.5 Värikosmetiikan säilyvyys

Tuotteen mikrobiologisen stabiiliuden varmistamiseksi tarvittaviin toimenpiteisiin vaikuttavat useat tekijät, esimerkiksi seoksen koostumus, valmistusprosessi sekä valmiin tuotteen pakkausmuoto. Luonnonkosmetiikassa käytetään luonnollisen kaltaisia säilyvyyttä parantavia aineita, kuten bentsoehappoa, salisyylihappoa ja sorbiinihappoa [17, s. 172]. Säilyvyyttä parantavia aineita lisätään usein tuotteisiin etenkin, jos se sisältää vettä tai koostuu emulsiosta. Tuotteet, jotka koostuvat pääasiassa öljyistä ja rasvoista, säilyvät yleensä ilman säilöntäaineita. Kyseiset tuotteet voivat kuitenkin pilaantua härskiintymällä. Lisäksi niihin on mahdollista lisätä antioksidantteja eli hapettumisenestoaineita, mikäli säilyvyysaikaa halutaan pidentää.

3 Kosmetiikan pakkausmateriaalit ja merkinnät

Pakkaus on usein kuluttajan ensimmäinen kosketus tuotteeseen ja brändiin. Kosmetiikkapakkauksella on tärkeä rooli brändäyksessä, mutta sen on myös oltava toimiva ja suojattava varsinaista kosmeettista tuotetta. Kosmetiikkateollisuuden vuosittaisen pakkausmäärän on arvioitu olevan noin 120 miljardia yksikköä. [30] Markkinoinnin kannalta kosmeettinen pakkaus on

brändäyksen tärkein osa, mikä tekee siitä hankalan vaihtoehdon harkittaessa biomateriaaleja kosmetiikkapakkauksiin.

Tässä opinnäytetyössä kehitettävän tuotteen pakkausmateriaaleina on käytetty uusiutuvista raaka-aineista valmistettua biohajoavaa polylaktidi-muovihylsyä (PLA), primääripakkaus on esitetty kappaleen 5.2.3 kuvassa 14. Primääripakkaus pakataan kartonkiseen sekundääripakkaukseen.

Kosmetiikkapakkauksen tulee ennen kaikkea suojata tuotteen laatua ja koostumusta hyllyissä, logistiikassa ja käytössä parasta ennen -päivämäärään asti. Monet kosmetiikkatuotteet toimitetaan maailmanlaajuisesti, mikä tarkoittaa, että niiden on pysyttävä hyvin suojattuina erilaisissa ilmastoissa ja ympäristöissä. Yleensä tavoitteena on, että asiakas saa kosmetiikkatuotteen pois pakkauksesta mutta sama pakkaus suojaa tuotetta mahdollisilta kontaminaatioilta. [31, s. 685–709]

Kuluttajat voivat ostaa tuotteen pelkän brändin perusteella, eikä ainoastaan itse tuotteen mukaan. Tällaisissa tapauksissa pakkaussuunnittelu osana tuotemerkin edustusta on tärkeä panos. [32] Havu Cosmetics on tunnettu etenkin puisista huulipunahylsyistä, jotka valmistetaan suomalaisesta tai virolaisesta puusta sekä PLA:sta. Pakkaukset ovat täysin biohajoavia.

3.1 Primääripakkaus

Primääripakkauksella tarkoitetaan käyttöpakkausta, joka on kosketuksissa tuotteen kanssa. Pakkauksen tulee suojata tuotetta ja kuluttajaa sekä mahdollistaa tuotteen uudelleenkäyttö. Tavallisesti primääripakkaus on esimerkiksi muovia tai lasia. Pakkausmateriaalin takia primääripakkaukset ovat usein kertakäyttöisiä. Osa kosmetiikkayrityksistä myy myös refill-tuotteita, joilla on mahdollista täyttää primääripakkaus uudestaan alkuperäisellä tuotteella. Tämä lisää pakkauksen käyttöikää ja vähentää pakkausjätettä. Täytepakkaukset eivät kuitenkaan ole kovin yleisiä, ja niitä on saatavilla rajallisesti.

Primääripakkauksessa tulee olla merkintä vastuuhenkilön nimestä ja osoitteesta, alkuperämaa mikäli tuote on maahantuotu EU/ETA-alueen ulkopuolelta, sisällön määrä, säilyvyysaika, mahdolliset noudatettavat erityiset varotoimenpiteet ja tuotteen käyttötarkoitus, ellei se tule ilmi tuotteesta, suomeksi ja ruotsiksi. [33]

Yksi luonnonkosmetiikassa primääripakkauksena käytettävistä materiaaleista on PLA. PLA:sta on nousemassa yksi houkuttelevimmista pakkausmateriaaleista sen biohajoavuuden, termoplastisten ja toivottavien mekaanisten ominaisuuksien, erinomaisen prosessointikyvyn ja biologisen yhteensopivuuden vuoksi. [34, s. 307–360] PLA:n hinta on vaihdellut paljon viime vuosien aikana. PLA:n hintoihin vaikuttivat inflaation ja hyödykkeiden hintojen nousu. Esimerkiksi vuonna 2022 Saksassa markkinahinnat vaihtelivat viimeisen vuosineljänneksen aikana kuluttajien prioriteettien muutosten vuoksi, jotka johtuivat tulevan taloudellisen taantuman ennakkoinnista. PLA:n toimitusketju kohtasi useita haasteita, kuten logistiset ongelmat ja raaka-aineiden toimitusvaikeudet. Teollisen toiminnan lievä väheneminen johti hintojen laskuun vuosineljänneksen loppupuolella, kun alhainen kysyntä ja tuotannon väheneminen vaikuttivat PLA:n markkinahintoihin. Aiemmin vuoden 2022 ja 2021 aikana PLA:n hinta kuitenkin nousi merkittävästi, joten markkinat ovat edelleen epävarmat. [35]

3.2 Sekundääripakkaus

Sekundääripakkauksella tarkoitetaan myyntipakkausta, joka mahdollisesti sitoo primääripakkauksia yhteen. Etenkin kaupassa sekundääripakkauksen on tarkoitus kiinnittää asiakkaan huomio ja erottaa brändi muista kilpailijoista. Pakkauksen tulee ohjeistaa kuluttajaa tuotteen oikeanlaisesta käytöstä. Kuluttajalla on myös vastuu käyttää ja säilyttää tuotetta ohjeiden mukaisesti. Sekundääripakkauksessa tulee ilmoittaa lain (EU artikla 19) edellyttämät merkinnät. Nämä ovat samat kuin primääripakkauksen pakkausmerkinnät sekä lisäksi pakkauksessa tulee ilmoittaa tuotetiedot ja -ohjeet myyntimaan kielellä, eränumero (esimerkiksi 69.H.04) ja ainesosaluettelo (artikla 33).

Sekundääripakkaukseen on tavallisesti merkitty myös tuotteen mahdollinen sävy ja viivakoodi.

Kaikissa kosmetiikan tuotteissa tulee olla esitettyinä tuoteselosteessa INCI-ainesosalista (International Nomenclature Cosmetic Ingredients). Euroopassa kasvipiperäisistä ainesosista ilmoitetaan luokituksen mukainen kasvitieteellinen nimi. INCI-nimestä käy ilmi, mitä raaka-aineita tuotteessa on käytetty.

Yksittäiset ainesosat ilmoitetaan tuoteselosteessa alenevassa järjestyksessä mutta ainesosat, joiden pitoisuus tuotteessa on alle prosentti, voidaan luetella missä tahansa järjestyksessä. Väriaineet luetellaan lopuksi ja niistä käytetään color index –numeroita (CI ja viisinumeroinen luku, esimerkiksi CI 77891).

Pakkausmerkintöjen ja markkinointiviestinnän pitää tarjota kuluttajalle täsmällistä ja oikeaa tietoa. [33] Esimerkki ainesosaluettelosta:

Prunus Amygdalus Oil, Ricinus Communis Seed Oil, Simmondsia Chinensis Seed Oil, Copernicia Cerifera Cera, Cera Alba, Butyrospermum Parkii Butter, Euphorbia Cerifera Cera, Silica, Helianthus Annuus Seed Oil, Tocopherol, CI 77891, CI 77491, +/- CI 77499, +/- CI 77492, +/- CI 77007, +/- CI77742.

Ainesosaluettelosta käy ilmi, että tuotteen pääraaka-aineet ovat öljyjä ja vahoja. Tuotteeseen on lisätty myös pigmenttejä, jotka on lueteltu CI-numeron mukaan. Titaanidioksidi (CI 77891) ja punainen rautaoksidi (CI 77491) esiintyvät jokaisessa tuotteessa, kun taas +/- CI-numerolla merkityt pigmentit eivät välttämättä sisälly jokaiseen tuotteeseen. INCI-listat ovat julkisia ja nähtävissä.

4 Materiaalit ja menetelmät

Työn tarkoituksena oli kehittää neljä eri sävyistä voidemaista aurinkopuuteria. Kehitettävät tuotteet valittiin yrityksen toiveen mukaan. Benchmark-vertailun avulla määritettiin halutut sävyvaihtoehdot tuotteisiin. Tuotteissa käytettiin yrityksen kehittämää massaa pohjana, johon sekoitettiin halutut pigmentit.

Aurinkopuuteri on pääasiassa kasvojen alueella käytettävä meikki, jonka väri on tummempi kuin oma ihonväri. Tuotteen on tarkoitus korostaa päivettymistä,

tiettyjä piirteitä kasvoissa sekä muistuttaa ruskettumista. Tavallisimmat aurinkopuuterit ovat lämpimän sävyisiä, ja lopputulos voi olla kimaltava tai matta. Markkinoilla aurinkopuutereita on saatavilla muun muassa puuterisina ja voidemaisina.

Tuotekehityksen vaatimuslista esitetty taulukossa 3. Taulukkoon on määritetty tuotekehityksestä toivotut tulokset. Vaatimuslista on laadittu yrityksen toiveiden ja benchmark-vertailun perusteella.

Taulukko 3 Vaatimuslista tuotekehitykseen

Tuotekehityksen vaatimuslista
Puikon muotoinen
Öljy- ja vahapohjainen (vedetön)
Kaksi mattaa ruskean sävyä
Kaksi hohtavaa ruskean sävyä
Miellyttävä ihotuntuma
Luonnonkosmetiikan raaka-aineet

Värikehityksen suunnittelussa yrityksen kanssa sävyiksi rajattiin kaksi hohtavaa ja kaksi mattaa tuotetta. Väreistä haluttiin tehdä kylmä ja lämmin sävy. Tuote edustaa luonnonkosmetiikkaa, eikä siinä käytetty synteettisiä raaka-aineita. Tuote on vegaaninen. Tuotteesta haluttiin puikkomainen, eli se asetettaisiin huulipunahylsyn kaltaiseen kierrettävään primääripakkaukseen. Termi puikkomaisesti muotoillulle palalle massaa on bullet.

Kehitettyjä tuote-eriä vertailtiin toisiinsa tarkastelemalla valmista bullettia sekä levittämällä tuotetta iholle ja valkoiselle pahville. Tuotteen sävyä tarkasteltiin erivärisillä ihoilla ja vertailua tehtiin luonnonvalossa sekä laboratoriossa keinotekoisien valonlähteiden alla. Yrityksellä ei ollut käytössä erillistä värimittaria, koska silmä on monesti tarpeeksi tarkka erottamaan sävyjen väliset erot esimerkiksi valmistuserien välillä.

4.1 Raaka-aineet ja laitteisto

Työssä käytetyt laitteet ja raaka-aineet on esitetty taulukossa 4. Laitteisto ja raaka-aineet olivat yrityksen omaisuutta.

Taulukko 4 Käytetyt raaka-aineet ja laitteisto

Kauppanimi	Valmistaja	INCI	CAS	Toiminto
Tarkkuusvaaka	Valmistaja 1			Vaaka
Kuumalevysekoitin	Valmistaja 2			Kuumalevysekoitin
Muotti	Valmistaja 3			Muotti
PLA-hylsy	Valmistaja 4			Primääripakkaus
Ainesosa 1	Valmistaja 5	INCI 1	CAS 1	Kovettaja
Ainesosa 2	Valmistaja 6	INCI 2	CAS 2	Viskositeettia säätelevä, kosteuttava aine
Ainesosa 3	Valmistaja 7	INCI 3	CAS 3	Pehmentävä, kosteuttava emolientti
Ainesosa 4	Valmistaja 8	INCI 4	CAS 4	Emolientti
Ainesosa 5	Valmistaja 9	INCI 5	CAS 5	Emolientti
Ainesosa 6	Valmistaja 10	INCI 6	CAS 6	Viskositeettia säätelevä, mattapintainen
Ainesosa 7	Valmistaja 11	INCI 7	CAS 7	Antioksidantti
Pigmentti 1	Valmistaja 12	INCI 8	CAS 8	Kosmeettinen väriaine
Pigmentti 2	Valmistaja 13	INCI 9	CAS 9	Kosmeettinen väriaine
Pigmentti 3	Valmistaja 14	INCI 10	CAS 10	Kosmeettinen väriaine
Pigmentti 4	Valmistaja 15	INCI 11	CAS 11	Kosmeettinen väriaine

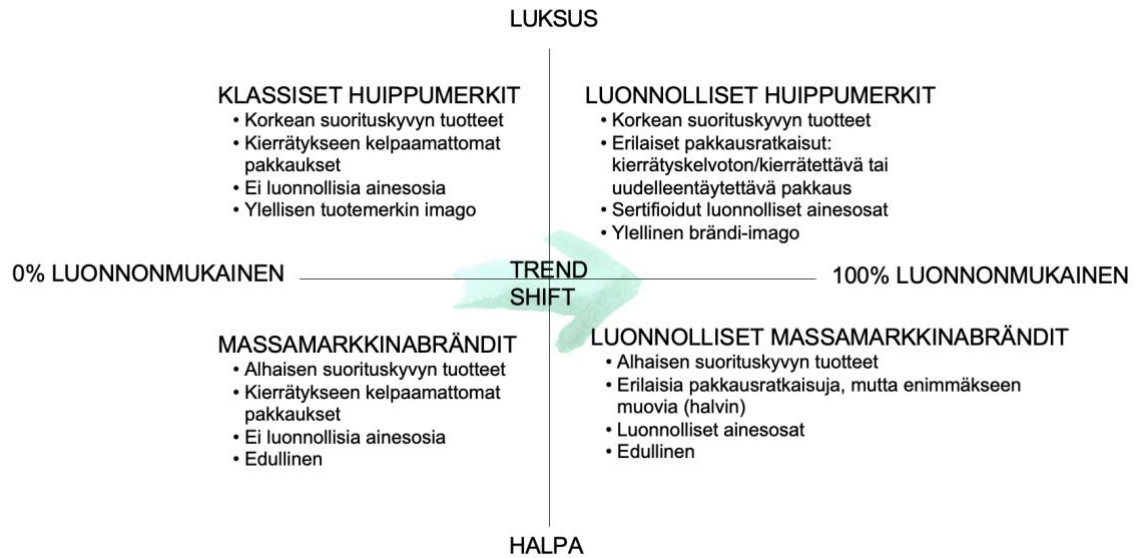
Pigmentti 5	Valmistaja 16	INCI 12	CAS 12	Kosmeettinen väriaine
Pigmentti 6	Valmistaja 17	INCI 13	CAS 13	Kosmeettinen väriaine
Pigmentti 7	Valmistaja 18	INCI 14	CAS 14	Kosmeettinen väriaine

Käytetyt raaka-aineet ja laitteisto valittiin yrityksen toiveiden mukaisesti. Tehdyt tuote-erät olivat pienikokoisia (eräkoko 2–20 bullettia), joten seoksen lämmitystä varten valittiin kuumalevysekoitin. Tähän oli mahdollista asettaa dekanterilasi suoraan, eikä astiaa tarvinnut vaihtaa raaka-aineiden punnitsemisen ja lämmityksen välissä. Sekoitusvälineenä käytettiin ensin magneettisekoittajaa ja myöhemmin metallilusikkaa tai silikonista nuolijaa. Käytetyn alumiinisen muotin avulla tuotteesta saatiin halutun mallisia.

4.2 Benchmark –vertailu

Värikehitys aloitettiin benchmark-vertailuanalyysillä vertaamalla benchmark-tuotteita toivottujen värisävyjen löytämiseksi. Benchmark-tuotteiden vertailulla oli mahdollista kartoittaa tämänhetkistä markkinatilannetta ja tulkita mahdollisia trendejä tuotteiden sävyissä.

Luonnonkosmetiikan markkina on kasvava markkina markkinatutkimusten ja 7,5 prosentin GARG:in mukaan (2023–2017). Tämä viittaa siihen, että kosmetiikan trendimuutos on todellinen [4]. Kuvassa 1 on esitetty yksi kuvaus tämänhetkisen kosmetiikkamarkkinoiden suunnasta. Kuvassa on tulkittu kosmetiikkatrendin muutoksen siirtyminen luonnonmukaiseen suuntaan. Tässä mallissa kosmetiikkabrändit on jaoteltu neljään luokkaan. Erityyppiset brändit on jaettu eri osiin luonnonmukaisuuden ja hintatason mukaan. Luokat eroavat toisistaan luonnollisten ainesosien käytön, suorituskyvyn, pakkausten, kustannusten ja tuotemerkin imagon osalta.



Kuva 1 Tulkinta kosmetiikkabrändien markkinoiden trendin muutoksesta

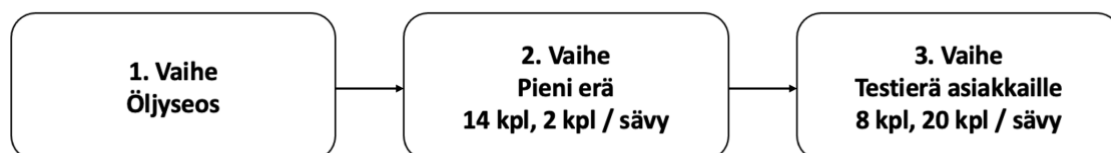
Taulukossa 5 esitetään jo markkinoilla olevissa vastaavanlaisissa tuotteissa käytettyjä pigmenttejä. Useissa tuotteissa toistuu samojen pigmenttien käyttö. Näitä on esimerkiksi rautaoksidit (CI 77491, CI 77492, CI 77499) ja titaanidioksidi (CI 77891).

Taulukko 5 Opinnäytetyössä kehitettävää tuotetta vastaavia jo markkinoilla olevien tuotteiden pigmenttejä

INCI
+/- (CI 77491), (CI 77492), (CI 77499), (CI 77891)
+/- (CI 77007), (CI 77492), (CI 77491), (CI 77499), (CI 77891), (CI 42090)
+/- (CI 77007), (CI 77491), (CI 77492), (CI 77499), (CI 77891)
+/- (CI 77891), (CI 77491), (CI 77492), (CI 77499)

4.3 Värikehitys laboratoriomittakaavassa

Tuotteen värikehitys laboratoriossa toteutettiin kolmessa osassa. Tuotteiden värikehitys toteutettiin yrityksen tiloissa laboratorio-olosuhteissa. Kuvassa 2 esitetty vuokaavio kuvaa sävykehityksen vaiheita. Ensimmäisessä vaiheessa valmistettiin öljyseoksia. Toisessa vaiheessa tehtiin 14 eri ruskean sävyistä erää ja jokaisesta erästä valmistettiin kaksi bullettia tuotetta. Toisen vaiheen eristä rajattiin sopivimmat kahdeksan sävyä. Kolmannessa vaiheessa näistä kahdeksasta sävystä valmistettiin jokaisesta 20 bullettia.



Kuva 2 Vuokaavio värikehityksen vaiheista

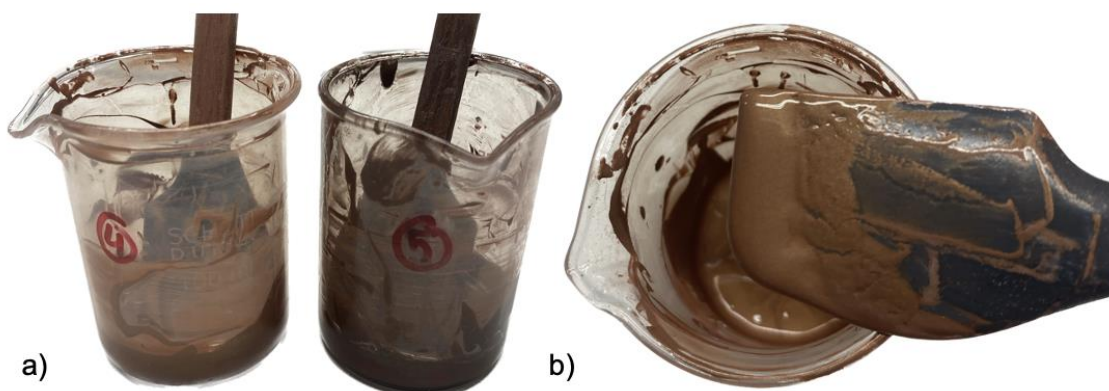
4.3.1 1. vaihe

Dekantterilasiin kaadettiin pieni määrä risiiniöljyä, johon sekoitettiin pigmenttejä 1 ml kerrallaan. Pigmentit ja öljy sekoitettiin mekaanisesti silikonisen nuolijan avulla. Seosta ei lämmitetty. Värejä öljyseoksessa tehtiin yhteensä viisi. Erissä 1 ja 2 käytettiin samoja pigmenttejä mutta eri suhteessa.

4.3.2 2. vaihe

Seuraavassa vaiheessa valmistettiin useita pieniä eriä tuotteita sävyvaihtoehtojen määrittämiseksi. Tässä vaiheessa pigmentit sekoitettiin tuotteen omaan massaansa, jotta väri tulisi mahdollisimman todenmukaisesti näkyviin. Käytetty massa oli yrityksen valmiiksi kehittämä. Jokaisesta erästä valmistettiin kaksi bullettia. Erät tehtiin yksi kerrallaan.

Tuotteen pohjamassa punnittiin vaa'alla ja sulatettiin kuumalevyllä 150 ml:n dekanterilasissa. Halutut pigmentit mitattiin vaa'alla ja lisättiin sulaneeseen massaan. Aluksi käytössä oli magneettisekoittaja mutta sen huomattiin erottavan mustaa rautaoksidia ruskeasta rautaoksidista, jolloin tuotteen väri vääristyi. Siirryttiin sekoittamaan mekaanisesti metallisella lusikalla samalla kuumentaen seosta. Lämpötilan ei annettu nousta yli 80 °C:n. Kuvassa 3 nähdään sulatetut ja sekoitetut värit. Sulanut ja täysin sekoittunut massa kaadettiin alumiiniseen muottiin. Massan annettiin kovettua noin 10 minuuttia ennen muotin avaamista ja bullettien irti ottamista. Valmiit bulletit asetettiin primääripakkauksiin.



Kuva 3 a) Toisen vaiheen 4 ja 5 erä rinnakkain. Erisävyiset erät vertailussa keskenään. b) Erän 4 sävy kuvattuna tarkemmin.

Tehdyistä eristä pidettiin kirjaa, johon merkittiin käytetyt määrät massaa ja pigmenttejä. Käytettävä kokonaismäärä pigmenttiä laskettiin kaavalla 1 (luku 4.4) jonka perusteella valittiin haluttuja pigmenttejä eri erän mukaan. Halutut sävyt oli määritetty benchmark-vertailun avulla. Kokeilemalla eri pigmenttejä ja pigmenttipitoisuuksia saatiin vertailukelpoisia vaihtoehtoja tuotesävyistä.

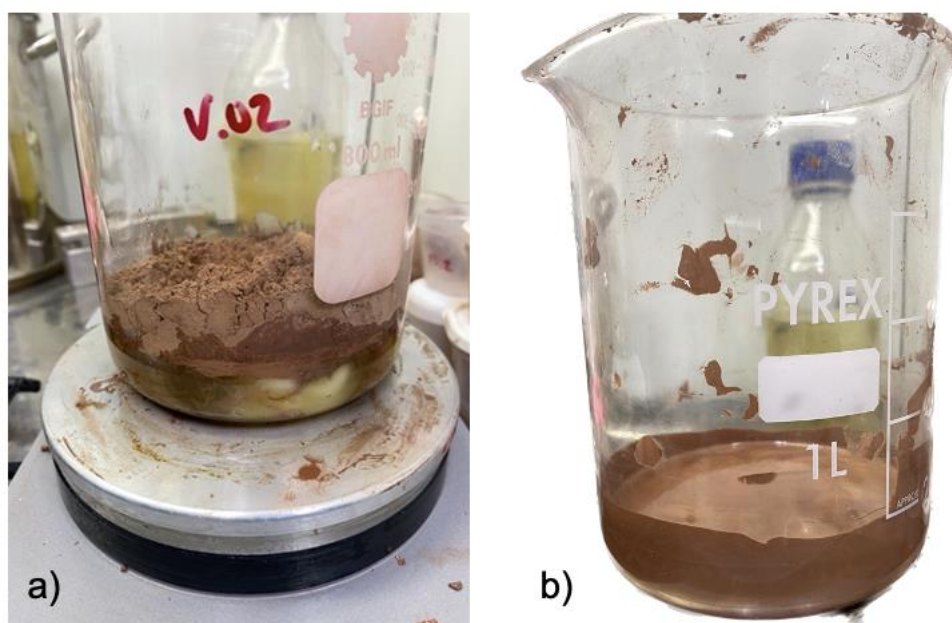
Yhteensä eriä tehtiin 14 kpl (1–14). Eriä vertailtiin silmämääräisesti toisiinsa eri valaistuksissa, eri ihonsävyillä sekä valkoista pahvia vasten. Värit rajattiin parhaisiin kahdeksaan (erät 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12 ja 14) vastaamaan haluttuja sävyjä, jotka oli määritetty benchmark-vertailussa. Parhaat kahdeksan väriä sisälsivät kaksi hohtavaa, joista toinen kylmä sävy ja toinen lämmin sävy, sekä

kuusi mattaa, joista kolme oli lämpimän eri sävyä ja kolme kylmän eri sävyä. Sävyt on esitetty luvussa 5.2.3. kuvassa 7 ja 8.

4.3.3 3. vaihe

Viimeisessä vaiheessa näistä kahdeksasta väristä valmistettiin isommat erät tuotteita, jotka jaettiin testiryhmän arvioitavaksi. Jokaisesta sävystä valmistettiin 20 bullettia. Eriä varten käytettävä pigmenttien määrä skaalattiin käyttämällä kaavaa 1.

Erät valmistettiin yksitellen punnitsemalla tuotteen massa vaa'alla yhden litran dekanterilasissa ja sulattamalla sitä kuumalevyllä. Massan sulamisen jälkeen seokseen lisättiin vaa'alla punnitut pigmentit. Työvaihe on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4 a) Sulanut massa ja punnitut pigmentit ennen sekoitusta b) valmis massa muottiin kaadettavaksi

Seosta sekoitettiin mekaanisesti metallisella lusikalla kuumentamatta sitä yli 80 °C:n. Massa kaadettiin muottiin, jossa sen annettiin jäähtyä noin 10 minuuttia ennen bullettien irrottamista (kuva 5).



Kuva 5 Bulletit muotissa

Bulletit tarkastettiin irrottaessa silmämääräisesti mahdollisten virheiden tai epäkohtien varalta. Virheelliset bulletit sulatettiin uudelleen ja toistettiin muottiin valu. Virheettömät bulletit olivat käyttövalmiita ja ne asetettiin primääripakkaukseen, jotka nimettiin sävyn mukaan. Lämpimiin sävyihin kuului kolme mattaa sävyä (V.01, V.02, V.03) sekä yksi hohtava sävy (H.02). Kylmiin sävyihin kuului myös kolme mattaa sävyä (C.01, C.02, C.03) ja yksi hohtava (H.01). Primääripakkaukseen asetetut bulletit olivat valmiita testiryhmälle jaettavaksi.

Yritys toivoi alustavaa kartoitusta parhaista värivaihtoehtoista asiakaskyselyn avulla. Testiryhmään valitut henkilöt kuuluivat yrityksen kohderyhmään ja yrityksen tuotteet olivat osalle ennestään tuttuja. Testiryhmäläiset valitsivat itselleen kehitetyistä tuotteista yhteensä neljä tuotetta, joista yksi oli toinen hohtavista sävyistä ja kolme sävyvaihtoehtoa kylmistä tai lämpimistä sävyistä.

Kyselyyn osallistui 20 vapaaehtoista, jotka tavoitettiin sosiaalisen median kautta. Koska kyselyn osallistujamäärä oli varsin pieni, tuloksista voidaan tehdä alustavia päätelmiä. Kyselyä pidetään alustavana katsauksena parhaiden värivaihtoehtojen kannalta.

4.4 Pigmenttipitoisuus

Pigmenttiprosenttipitoisuudella tarkoitetaan kaikkia pigmenttejä yhdessä tuotteessa. Pigmenttipitoisuus on olennainen suure värikehityksessä, jotta lopputuloksesta saadaan halutun sävyinen ja tarpeeksi peittävä.

Pigmenttiprosentti laskettiin kaavalla:

$$w \% = m_n * m_{kok} \quad (1)$$

m_n = pigmentin n massa

kokonaispaino (m_{kok})= kappalemäärä * yksittäisen bulletin määrä

Toisen vaiheen erissä pigmenttien yhteinen painoprosenttiosuus oli noin 16,5 % erästä riippuen, ja seuraavaa vaihetta (3. vaihe) tehtäessä kaikki skaalattiin 20 pigmenttiprosenttiin, joka oli tuotteiden haluttu pigmenttipitoisuus. Tämä oli määritetty yrityksen puolesta massaa kehittäessä.

Kolmannen vaiheen tuotteista laadittiin Excel-tiedosto sävyjen formulasta. Excel-tiedosto laskee raaka-aineiden määrät halutun koon mukaan, mikä helpottaa tuotteiden valmistusta jatkossa.

5 Tulokset ja niiden tarkastelu

5.1 Benchmark-vertailu

Benchmark-vertailusta huomattiin, että markkinoilta löytyy jo joitain samantapaisia tuotteita. Kehitetty tuote vastaisi hyvin tämänhetkistä kosmetiikkatrendiä edustamalla kosteuttavaa voidemaista tuotetta, jonka raaka-aineet ovat ympäristöystävällisiä.

Vertailu antoi raamit värikehitykselle ja halutuille sävyille. Nämä olivat kaksi lämmintä sävyä sekä kaksi kylmää sävyä, joista toinen olisi hohtava ja toinen

matta. Värikehityksessä otettiin huomioon benchmark-vertailut sävyt ja tuotteet. Kehitettyjä tuotteita vertailtiin näihin tietokoneen ruudulta.

Vertailun perusteella päädyttiin tekemään puikon mallinen voidemainen tuote. Puikon muotoiseen tuotteeseen päädyttiin osin benchmark-vertailun pohjalta ja osin yrityksen toiveesta. Yrityksen mukaan ympäristöystävällinen pakkaus olisi helpompi toteuttaa puikkomaiselle tuotteelle.

5.2 Värikehitys

Työssä käytetyistä pigmenteistä titaanidioksidi ja ruskea rautaoksidi olivat merkittävässä pääosassa tuotteen sävyn kannalta. Titaanidioksidi on hyvin peittävä ja antaa mattaisen lopputuloksen. Ruskea rautaoksidi tuo halutun ruskeuden värin. Näiden lisäksi tuotteissa käytetään muun muassa mangaaniviolettiä, joka tekee sävystä viileän, sekä mica-pigmenttejä, jotka ovat hohtavia.

5.2.1 1. vaihe

Värikehityksessä pyrittiin luomaan mattaisia, hohtavia, lämpimiä ja kylmiä sävyjä. Mahdollisia väri vaihtoehtoja tarkasteltiin pigmenttiöljyseoksena. Sävyjä sekoitettiin yhteensä viisi, joista neljä vaikutti lupaavilta. Taulukossa 6 esitetty ensimmäisessä vaiheessa käytetyt pigmentit eräkohtaisesti.

Taulukko 6 Risiiniöljyyn sekoitetut pigmentit

INCI	Erä 1	Erä 2	Erä 3	Erä 4	Erä 5
Pigmentti 1	x	x	x	x	x
Pigmentti 2	x	x		x	x
Pigmentti 3	x	x		x	x
Pigmentti 4	x	x	x		x
Pigmentti 5				x	x
Pigmentti 6	x	x		x	x
Pigmentti 7					x

Kaikki värit näkyivät kiiltävinä öljyn perusominaisuuden takia. Öljyseos ei antanut tarpeeksi totuudenmukaista tulosta mahdollisesta lopullisesta sävystä, koska siitä ei pystynyt arviomaan värin peittävyyttä.

Erät 1 ja 2 olivat liian violetteja ja hieman harmahtavia. Erät 3 ja 5 olivat tummia mutta muuten hyvän värisiä. Erä 4 vaikutti hyvältä mutta hohtavuuden määrää oli vaikeaa arvioida öljyn kiiltävyyden takia.

5.2.2 2. vaihe

Etenkin ruskean rautaoksidin ja titaanidioksidin sopiva määrä oli haastavaa saavuttaa. Hohtavissa sävyissä oli haastavaa saada sopivaa määrää peittävyyttä ja kimallusta tuotteeseen. Myös aurinkopuuterille tyypillinen hieman oranssin sävy oli helposti liian dominoiva.

Kuvassa 6 on toisessa vaiheessa kehitettyjä sävyjä. Kuvasta voidaan verrata hohtavien ja mattaisten eroavaisuutta sekä sävyeroja. Epäonnistuneissa erissä oli käytetty esimerkiksi liikaa titaanidioksidia, jolloin lopputulos oli liian valkoinen, kylmä tai harmaa. Osa sävyistä rajautui pois eri valaistuksessa, ihonväreillä ja valkoisella pahvilla verrattaessa. Tällaisia sävyjä oli etenkin liian punertavat sävyt, liian harmaat sävyt sekä liian tummat sävyt. Nämä tulivat esiin usein jossain näistä vertailuista mutta ei välttämättä kaikissa. Esimerkiksi erittäin vaalealla iholla sinisessä valaistuksessa hyvältä vaikuttava vaalean ruskea sävy saattoi näyttää todella harmaalta.



Kuva 6 Vaiheen kaksi erien sävyt iholla. Tuotetta levitettiin kynärvarren iholle värin ja viimeistelyn arvioimiseksi.

Pigmentit sekoitettiin tuotteen omaan valmiiseen massaan, jotta lopputulos olisi totuudenmukainen. Tuotteita verrattiin eri valaistuksessa ja eri ihonväreillä sekä valkoisella pahvilla.

5.2.3 3. vaihe

Kolmannessa vaiheessa pigmenttipitoisuus skaalattiin. Pigmenttiprosenttien skaalauksessa ei todettu värieroja. Korkeampi pigmenttiprosentti teki tuotteesta peittävämmän ja sävyistä tuli tasalaatuisempia, kun pigmenttiprosenttivaihtelua ei enää ollut sävyjen välillä. Kolmannessa vaiheessa valmistettiin kahdeksan sävyä, jotka on esitetty kuvissa 7 ja 8.



Kuva 7 Kylmät sävyt (C.01, C.02, C.03) ja lämpimät sävyt (V.01, V.02, V.03)

Kolmen joukot olivat saman värisiä mutta erisävyisiä. Valmistuksessa on siis käytetty samoja pigmenttejä mutta eri suhteissa.



Kuva 8 Vasemmalla kylmä hohtava (H.01) ja oikealla lämmin hohtava (H.02)

Taulukossa 7 on esitetty H.02-sävyyn lopullinen kosmeettinen formula ja raaka-aineiden määrät kolmannessa vaiheessa. Värikehitystä varten laadittu kosmeettinen formula koe-erien pohjalta antoi raamit haluttuun raaka-ainepitoisuuteen. Tämän toteutumista on valvottu käytännön osuudessa kontrolliarvon avulla. Kontrolliarvolla tarkoitetaan arvoa, joka on laskettu kaavan 1 (kappale 4.4) mukaisesti vastaamaan oikeaa raaka-ainepitoisuutta. Todellinen käytetty määrä raaka-ainetta on esitetty testiarvona. Taulukossa arvojen kontrollin ja testin välillä ei tulisi erota ja kontrolliarvon seuraamisella voidaan välttää eri erien poikkeavuus toisistaan. Käytännössä testiarvo saattaa kuitenkin poiketa kontrolliarvosta ja tämä voi johtua monestakin syystä. Poikkeavia arvoja voi aiheuttaa esimerkiksi eri raaka-aine-erän käyttäminen tai eri valmistajan välineiden käyttö.

Taulukko 7 H.02-sävyyn formula

Raaka-aine	INCI nimi	% W/W	
		Kontrolli	Testi
Vaihe A			
Ainesosa 1	Ainesosa 1	x	x
Ainesosa 2	Ainesosa 2	x	x
Ainesosa 3	Ainesosa 3	x	x
Ainesosa 4	Ainesosa 4	x	x
Ainesosa 5	Ainesosa 5	x	x
Ainesosa 6	Ainesosa 6	x	x
Vaihe B			
Pigmentti 1	Pigmentti 1	x	x
Pigmentti 2	Pigmentti 2	x	x
Pigmentti 3	Pigmentti 3	x	x
Pigmentti 4	Pigmentti 4	x	x
Pigmentti 5	Pigmentti 5	x	x

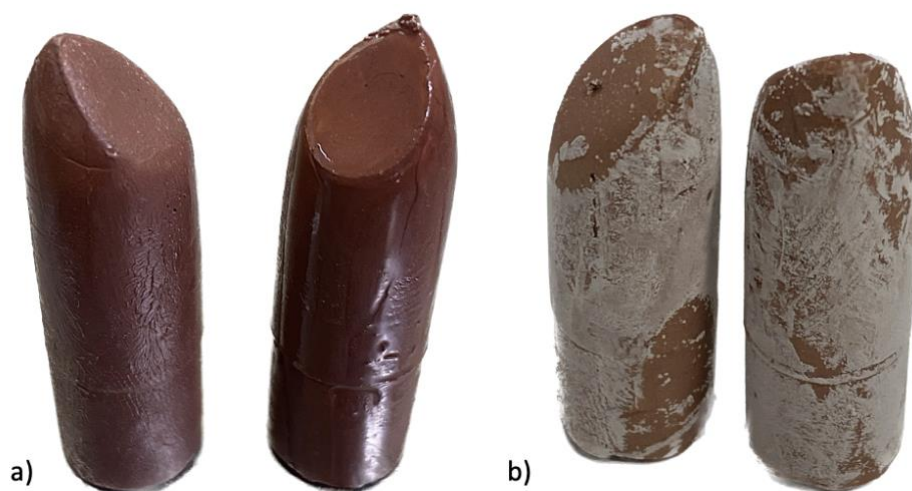
Kolmannessa vaiheessa valmistettujen tuotteiden formula on esitetty taulukossa 8. Taulukkoon merkitty käytetty raaka-ainepitoisuus 1–25 %:n tarkkuudella. Formula on esitetty CPNP:n ohjeistuksen mukaisesti.

Taulukko 8 Kolmannen vaiheen kosmeettinen formula

INCI	H.01/H.02	C.01/C.02/C.03	V.01/V.02/V.03
Ainesosa 1	x	x	x
Ainesosa 2	x	x	x
Ainesosa 3	x	x	x
Ainesosa 4	x	x	x
Ainesosa 5	x	x	x
Ainesosa 6	x	x	x
Pigmentti 1	x	x	x
Pigmentti 2	x	x	x
Pigmentti 3	x	x	x
Pigmentti 4	x	x	x
Pigmentti 5		x	
Pigmentti 6			x
Pigmentti 7		x	

Pigmenttiprosentin muuttamisen seurauksena ei huomattu värieroja. Sopivaksi lasketun pigmenttiprosenttipitoisuuden noudattamisella saavutetaan tasalaatuisia tuotteita valmistuserästä huolimatta. Pigmenttiprosenttipitoisuus vaikuttaa myös tuotteen käyttömukavuuteen ja se on tarpeeksi peittävä. Tuotteen värin haluttiin olevan selkeää ja vastaavan benchmark-vertailusta saatuja tuloksia. Esimerkiksi kuvassa 9 a-kohdassa bullettien sävy on haluttua punaisempi.

Bullettien säilytyksessä kuitenkin huomattiin kaakaovoin erottuminen selkeästi pintaan lämpötilamuutoksien vuoksi (kuva 9 b-kohta). Lämpötilamuutosta aiheutui esimerkiksi toimituksen aikana, kun tuote altistui kylmälle ilmalle. Lämpötila vaihteli sisälämpötilasta pakkaseen jopa 30 °C. Mikäli tuotetta haluttaisiin kehittää edelleen, tulisi tähän kiinnittää huomioita ja kaakaovoin määrää vähentää tuotteen pohjamassasta.



Kuva 3 Värikehityksessä epäonnistuneet tuotteet. A-kohdassa haluttua punaisempi sävy ja b-kohdassa kaakaovoi on erottuneena tuotteen pinnassa.

Tuotekehityksen vaatimuslistan (esitetty kappaleessa 4, taulukossa 3) perusteella valittiin sävyt H.01, H.02 sekä V.02 ja C.03 (kuva 10).



Kuva 10 Kehitetyt sävyt H.01, H.02, V.02 ja C.03.

Kuvassa 10 näkyy tuotteet vasemmalta oikealle: kylmä hohtava (H.01), lämmin hohtava (H.02), lämmin matta (V.01) ja kylmä matta (C.03). Kuvassa 11 valmis tuote on esitetty sen lopullisessa primääripakkauksessa.



Kuva 11 Valmis tuote ja sen primääripakkaus

Tuotteissa käytettävät primääripakkaukset ovat käytössä myös yrityksen muissa tuotteissa.

Asiakaskyselyn tulokset olivat odotetut. 95 % vastaajista käyttäisi tuotetta jatkossa ja suosittelisi tätä ystävälle. Voidemaisen aurinkopuuterituotteen kaikkien sävyjen yleisarvosanan keskiarvo oli 4,3 (asteikolla 1–5 (1 = erittäin huono, 3 = ei merkittävää eroa verrattuna toisiin, 5 = erittäin hyvä). Samasta sävystä saatiin positiivista sekä negatiivista palautetta eri vastaajilta. Koska asiakaskyselyn otanta oli pieni, voidaan tätä pitää ainoastaan alustavana kyselynä. Koska testaajat saivat itse valita mieluisat sävyt kokeiluun, sopivat tuotteet todennäköisesti myös paremmin käyttäjälle. Väri- ja sävymielitymykset

vaikuttavat merkittävästi mielipiteeseen tuotteesta, ja tällä perusteella asiakkaat ovat tehneet valinnat testattavista tuotteista.

Kyselyn lopuksi oli mahdollista kirjoittaa avointa palautetta. Palautetta tuotteista tuli muun muassa pigmenttipitoisuuden lisäämisestä, helpommasta levittyvyydestä sekä erimallisen tuotteen kehittämisestä. Positiivista palautetta oli muun muassa se, että tuotteen helppo levittyvyys ja mukava tunne iholla, yleinen helppokäyttöisyys sekä kaikki testatut sävyt olivat mieleisiä.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyössä päästiin tavoitteeseen ja kehitettiin Havu Cosmetics Oy:lle neljä voidemaista aurinkopuuterin sävyä, luotiin tuotteista kosmeettinen formula sekä saatiin kerättyä alustava asiakaspalaute eri sävyistä. Työssä osoitettiin formulan toimivuus tuotteiden valmistuksessa ja saatiin luotua vertailukelpoiset sävyt värikehityksen pohjalta. Värikehityksen vaiheiden perusteella nähtiin, että vertailuanalyysin, laboratorio-osuuden ja asiakaskyselyn perusteella voidaan saavuttaa markkinakelpoisia tuotteita yrityksen tuotantoon.

Benchmark-vertailun perusteella saadulla tuloksella luonnonkosmetiikkaa edustavalle tuotteelle olisi markkinoilla tilaa. Vertailun avulla saatiin määritettyä sävyvaihtoehdot tuotteelle yrityksen toiveet huomioiden. Laboratorio-osuudessa saatiin kehitettyä vertailukelpoisia vaihtoehtoja tuotesävyistä. Kosmeettisesta formulasta laadittiin toimiva Excel-pohja yritykselle, jota käyttämällä yrityksen on mahdollista valmistaa ja kehittää uusia ja nykyisiä tuotteita. Suuntaa antavan asiakaskyselyn perusteella tuote toimii sille tarkoitetussa käyttötarkoituksessa.

Opinnäytetyön aikana havaittiin kaakaovoin erottuminen lopputuotteessa lämpötilavaihtelun seurauksena, joten jatkossa pohjamassaa tulisi kehittää edelleen. Sen sijaan pigmenttien todettiin toimivan massassa halutulla tavalla.

Lähteet

- 1 Luonnonkosmetiikka. Verkkoaineisto. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. <<https://tukes.fi/koti-ja-vapaa-aika/kodin-kemikaalit/kosmetiikka/luonnonkosmetiikka>>. Luettu 27.3.2023.
- 2 Barton, Stephen; Eastham, Allan; Isom, Amanda; McLaverty, Denise & Ling Soong, Yi. 2021. Discovering Cosmetic Science. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- 3 Color Cosmetics Market Size, Share & Trends Report. 2022. Verkkoaineisto. Fortune Business Insights. <<https://www.fortunebusinessinsights.com/colour-cosmetics-market-104305>> Luettu 27.3.2023.
- 4 Natural Cosmetics – Worldwide. Verkkoaineisto. Statista. <<https://www.statista.com/outlook/cmo/beauty-personal-care/cosmetics/natural-cosmetics/worldwide>>. Luettu 23.4.2023
- 5 Varanasi, Lakshimi & Kiersz, Andy. 2022. Get ready to pay more for makeup as inflation hits the cosmetics aisle. Verkkoaineisto. Business Insider. <<https://www.businessinsider.com/makeup-prices-rising-inflation-hits-cosmetics-ulta-coty-2022-9>>. Päivitetty 17.9.2022. Luettu 27.3.2023.
- 6 Maunuvaara, Lumi. 2022. Tuotekehitysjohtaja, HAVU Cosmetics Oy, Espoo. Keskustelu 29.11.2022.
- 7 O’Lenick, Anthony J. 2010. Naturals and Organics in Cosmetics: Trends and Technology. Illinois: Allured books.
- 8 Varon, Maria. 2020. Elävä iho: luonnon kosmetiikka. Helsinki: Readme.fi.
- 9 Greenwashing. Verkkoaineisto. Cambridge Dictionary. <<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/greenwashing>>. Luettu 7.3.2023.
- 10 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1223/2009. Annettu 30.päivänä marraskuuta 2009 kosmeettisista valmisteista.
- 11 Laki kosmeettisista valmisteista 492/2013. Verkkoaineisto. Finlex®. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130492>>. Luettu 23.4.2023.
- 12 Kosmetiikka. Verkkoaineisto. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. <<https://tukes.fi/kemikaalit/kosmetiikka>>. Luettu 4.3.2023.

- 13 Toimijaroolit. Verkkoaineisto. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes. <<https://tukes.fi/kemikaalit/kosmetiikka/toimijaroolit>>. Luettu 4.3.2023.
- 14 Product Information File (PIF). Verkkoaineisto. CE.way. <<https://ceway.eu/cosmetics-regulatory-services/cosmetics-product-information-file/>>. Luettu 23.4.2023.
- 15 Cosmetic product notification portal. Verkkoaineisto. European Commission. <https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/cosmetics/cosmetic-product-notification-portal_en>. Luettu 23.4.2023.
- 16 Luonnonkosmetiikkaohjeistus. Verkkoaineisto. Pro luonnonkosmetiikka ry. <<https://luonnonkosmetiikka.fi/pages/hae-jaseneksi>>. Luettu 4.12.2022.
- 17 Dayan, Nava & Kromidas, Lambros. Formulating, Packaging, and Marketing of Natural Cosmetic Products. 2011. New Jersey: John Wiley & Sons.
- 18 Dweck, Anthony C. 2011. Formulating natural cosmetics: an encyclopedia of ingredients. Illinois: Allured books.
- 19 Safety Data Sheet Cocoa Butter. 2021. Tuoteturvallisuusseloste. Henry Lamotte Oils GmbH.
- 20 Dweck, Anthony C. 2017. Handbook of natural ingredients, 4th edition. Illinois: Allured books.
- 21 Safety Data Sheet Candelilla Blanchie Pastilles. 2016. Tuoteturvallisuusseloste. Baerlocher Fr.
- 22 Safety Data Sheet Shea butter. 2021. Tuoteturvallisuusseloste. Henry Lamotte Oils GmbH.
- 23 Safety Data Sheet Cerauba. 2018. Tuoteturvallisuusseloste. Baerlocher Fr.
- 24 Safety Data Sheet Cerabeil Blanche Selection. 2017. Tuoteturvallisuusseloste. Baerlocher Fr.
- 25 Schueller, Randy & Romanowski, Perry. 2009. Beginning Cosmetic Chemistry: Practical Knowledge for the Cosmetic Industry. 3rd ed. Illinois: Allured books.
- 26 Color Cosmetic Market 2021: Industry Size, Regions, Emerging Trends, Growth Insights, Opportunities, and Forecast By 2027. Verkkoaineisto.

- Market Statsville. <<https://www.marketstatsville.com/color-cosmetic-market>>. Luettu 4.3.2023.
- 27 Skincare Market Share, Growth Industry Trends Analysis, 2021–2028. Verkkoaineisto. <<https://www.fortunebusinessinsights.com/skin-care-market-102544>>. Luettu 23.4.2023.
- 28 Faulkner, Edwin B. 2021. Coloring the Cosmetic World: Using Pigments in Decorative Cosmetic Formulations. 2nd ed. New Jersey: John Wiley & Sons.
- 29 Schroeder, Wen. 2012 Sustainable Cosmetic Product Development. Illinois: Allured books.
- 30 Sherriff, Lucy. 2019. The Minimalist Beauty Company Tackling The Industry's Waste Problem. Verkkoaineisto. <<https://www.forbes.com/sites/lucysherriff/2019/09/17/the-minimalist-beauty-company-tackling-the-industrys-waste-problem/>> Päivitetty 17.9.2019. Luettu 4.12.2022.
- 31 Rawlins, E.A. 2011. Review on pharmaceutical packaging; Bentley's textbook of pharmaceuticals, 8th edition. New Delhi: Elsevier.
- 32 G. Calver. 2007. What is Packaging Design? Hove: RotoVision SA.
- 33 Kosmetiikan merkinnät. Verkkoaineisto. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). <<https://tukes.fi/kemikaalit/kosmetiikka/kosmetiikan-merkinnat>>. Luettu 4.3.2023).
- 34 Nofar Mohammadreza; Sacligil, Dilara; Carreau, Pierre J; Kamal, Musa R & Heuzey Marie-Claude. 2019. Poly (lactic acid) blends: Processing, properties and applications. International Journal of Biological Macromolecules Vol 125. s. 307–260.
- 35 Polylactic Acid Prices, Price, Pricing, News, Monitor. Verkkoaineisto. ChemAnalyst. <<https://www.chemanalyst.com/Pricing-data/polylactic-acid-1275>> Luettu 4.3.2023.

