

---

**KIITOSLAHJAN JA SEN PAKKAUKSEN SUUNNITTELU  
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULULLE**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Muotoilu, lasi- ja keramiikka

Visamäki, kevät 2014

Maria Sandberg



HAMK Visamäki  
Muotoilu  
Lasi ja keramiikka

---

<b>Tekijä</b>	Maria Sandberg	<b>Vuosi</b> 2014
<b>Työn nimi</b>	Kiitoslahjan ja sen pakkauksen suunnittelu Hämeen ammattikorkeakoululle	

---

## TIIVISTELMÄ

Hämeen ammattikorkeakoulu halusi että oppilaitoksen kiitoslahja toteutettaisiin opiskelijatyönä. Työn tavoitteena oli suunnitella Hämeen ammattikorkeakoululle kiitoslahja, jota tulnaisiin jakamaan silloin, kun henkilö on työskennellyt kymmenen vuotta ammattikorkeakoulussa. Tuotetta jaettaisiin satunnaisesti myös muissa tilaisuuksissa. Tilauksen koko oli 200 kpl. Kiitoslahjalle suunnitellaan myös pakkaus, ja pakkaukseen painetaan tarina kiitoslahjasta.

Tuote on float-lasista lämpömuovattu vati, jonka pinnassa on lasiemalin ja pigmentin sekoituksella maalattu kuvio. Työn aikana syvennyttiin soveltaamaan lasimaalauksen tekniikoita lasilevyn pinnan kuvioimiseksi. Aineistona on käytetty lasimaalauksista ja pakkaussuunnittelua käsitteleviä kirjoja sekä internetiä. Tavoitteena oli valmistaa suuri erä tasalaatuisia tuotteita mahdollisimman kustannustehokkaasti.

Opinnäytetyössä selvitettiin minkälaisessa suhteessa lasiemalia ja pigmenttiä tulee käyttää, jotta maalausjälki olisi läpinäkyvää, mutta kestäisi silti yli 700 asteen polttolämpötilan. Työssä tutkittiin myös parasta mahdollista poltto-ohjelmaa hiekkapuhalletulle, 6 mm float-lasista valmistetulle vadille, jonka halkaisija on 370 mm.

Lasituotteen pakkausvaatimukset selvitettiin pakkausalan ammattilaisilta. Opinnäytetyöhön kuului myös pakkauksen ulkoasun suunnittelu.

**Avainsanat** Lasimaalaus, lasin lämpömuovaus, pakkaussuunnittelu, kiitoslahja.

**Sivut** 24 s. + liitteet 2 s.

HAMK Visamäki  
Design  
Glass and ceramics

---

<b>Author</b>	Maria Sandberg	<b>Year</b> 2014
<b>Subject of Bachelor's thesis</b>	Designing a business gift and its packaging for HAMK	

---

ABSTRACT

HAMK University of Applied Sciences wanted that their business gift would be produced by one of their own students. The main goal was to design a business gift for HAMK that would be presented to an employee who has had a 10-year career at HAMK. Occasionally the product would be handed over in other kinds of situations too. The order was a total of 200 pieces. Also the packaging would be designed for the product. The product is a kiln-formed bowl made of float glass. On the surface of the bowl there is a painted pattern made with glass enamels and pigments.

During the thesis process the techniques of glass painting were applied to achieve a certain pattern on a glass surface. Sources for information included books about glass painting and package design; also many internet sources were used. The goal was to produce a large number of good quality products in a cost efficient way.

The thesis studied in what ratio glass enamels and pigments should be mixed to achieve a transparent result which would endure temperatures as high as over 700 degrees. The thesis also studied the best possible firing schedule for a sandblasted, 6mm thick float glass bowl which is 370mm in diameter. Many package industry professionals were consulted on the requirements of packaging a glass product. Also the package graphics were designed.

**Keywords** Glass painting, kiln-forming, package design, business gift

**Pages** 24 p. + appendices 2 p.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TILAAJA JA TAVOITTEET.....	1
2.1	Tilaaaja.....	1
2.2	Tavoitteet.....	2
2.3	Rajaus.....	2
3	SUUNNITTELU.....	2
3.1	Suunnittelun lähtökohdat.....	2
3.2	Ensimmäiset luonnokset.....	3
3.3	Tuotteen muoto.....	4
4	MALLINEEN JA MUOTTIEN VALMISTAMINEN.....	5
4.1	Kipsimuotti.....	5
4.2	Keraamiset valumuotit.....	7
4.3	Muottien käsittely erotusaineella.....	7
5	MAALAUSTEKNIikka KOHTAA MATERIAALIVALINNAT.....	8
5.1	Maalaustekniikka.....	8
5.2	Lasin valinta.....	8
5.3	Lasin maalaaminen: emalit, maalit, lasijauheet ja apuaineet.....	9
5.3.1	Optul-lasijauhe.....	9
5.3.2	Lasimaali ja emali.....	11
5.3.3	Maalauksen apuaineet.....	12
6	VADIN VALMISTAMINEN.....	12
6.1	Esikäsittely.....	12
6.2	Maalaaminen.....	12
6.3	Lämpömuovaus.....	13
6.4	Jälkityöstö.....	16
6.5	Nollasarja.....	16
7	PAKKAUS.....	18
7.1	Muoto ja materiaali.....	19
7.2	Tarina ja sen esilletuominen.....	20
8	ARVIOINTI.....	23
8.1	Prosessi.....	23
8.2	Lopputulokset.....	23

## 1 JOHDANTO

Opiskelun aikana opetellaan erilaisia tekniikoita, mutta lopullisia tuotteita valmistuu korkeintaan yksi tai kaksi. Tilauksen koon ollessa 200 kappaletta, on mietittävä valmistusprosessia taloudelliselta ja tehokkaalta kannalta.

Tuotteessa sovelletaan lasinmaalauksen tekniikoita. Työvaiheisiin kuuluu myös muotin valmistaminen, lasin leikkaus ja märkätyöstö sekä uuniohjelman valinta.

Kiitoslahjalle tulee suunnitella myös pakkaus. Pakkauksen suunnittelussa on monia mahdollisuuksia ja velvoitteita. Se peittää ja suojaa tuotetta, mutta pakkauksen kautta myös tutustuu tuotteeseen. Mikä on tuotteen tarina, kuka tuotteen on tehnyt ja miksi. Materiaalivalinnoilla voi myös peilata tuotteen tarinaa.

Myös budjetin olemassaolo tuo omia haasteita ja mahdollisuuksia suunnitteluun. Yhden kiitoslahjan budjetti on 100 €, jolla pitäisi kattaa materiaalikustannukset (tuotteiden ja muottien) sekä laitteiden käyttökustannukset (uunit). Työskentelyn tulee olla hyvin aikataulutettua, materiaalin hävikki täytyy minimoida sekä uuniohjelmat täytyy hioa mahdollisimman lyhyiksi ja tehokkaiksi.

## 2 TILAAJA JA TAVOITTEET

Tavoitteena on päästä kokemaan kokonaisvaltainen tuotantoprosessi tuotteen suunnittelusta valmistamiseen ja pakkauksen suunnitteluun. Tilaajana on Hämeen ammatillisen korkeakoulutuksen kuntayhtymä.

### 2.1 Tilaaja

Tilaajana toimii Hämeen ammatillisen korkeakoulutuksen kuntayhtymä. Tuote tulee olemaan kiitoslahja, joka annetaan henkilölle joka on työskennellyt Hämeen ammattikorkeakoulussa kymmenen vuotta. Tuotetta saatetaan jakaa satunnaisesti myös muunlaisissa yhteyksissä.

Hämeen ammattikorkeakoulua edustaa ryhmä johon kuuluu johdon assistentti Riitta Vesanto, talousjohtaja Mirja Pöhö ja viestintäpäällikkö Lea Mustonen. Tilaajaa edustavan ryhmän kanssa teemme päätökset millainen tuotteesta tulee, ja mitä materiaaleja käytetään.

### 2.2 Tavoitteet

Tavoitteena on valmistaa budjettiin sopiva esteettisesti miellyttävä vati joka miellyttää tilaajaa. Aikataulun merkitys korostuu, kun sarjan koko on useita satoja kappaletta, joten tuotantoprosessi täytyy hioa mahdollisimman kustannustehokkaaksi.

### 2.3 Rajaus

Opinnäytetyöhön kuuluu nollasarjan valmistus (3 - 6 kappaletta valmiita tuotteita, yksi tai kaksi kutakin väriä) sekä tuotteelle sopivan pakkauksen suunnittelu. Opinnäytetyöhön ei kuulu koko tilauserän valmistus. Pakkauksen tilaaminen ja tuotteiden pakkaaminen ei myöskään kuulu opinnäytetyöhön.

## 3 SUUNNITTELU

### 3.1 Suunnittelun lähtökohdat

Tapasimme ammattikorkeakoulua edustavan ryhmän kanssa ensimmäisen kerran alkuvuodesta 2013. Suunnittelun lähtökohtana olivat ryhmän esittämät toiveet tuotteelle sekä omat toiveeni ja tavoitteeni.

Ammattikorkeakoulun edellinen kiitoslahja oli keraaminen Concave-vati. Concavea oli jäljellä enää alle kymmenen kappaletta, joten uuden kiitoslahjan oli oltava valmis viimeistään syksyllä. Tilaajan puolesta toivottiin, että nytkin valmistettava kiitoslahja olisi jonkinlainen vati tai tarjoiluastia. Materiaalin suhteen rajoituksia ei ollut, joten oli mahdollista esitellä luonnoksia niin lasi- kuin keramiikkaesineistä. Tuotteen tuli vaikuttaa arvokkaalta, ja sen pitäisi sopia monenlaiseen kotiin niin miehelle kuin naisellekin.

Pakkauksen tulisi mukailla jonkin verran edellistä kiitoslahjaa yhtenäisyyden saavuttamiseksi. Edellinen pakkaus on ruskeaa kartonkia, jossa on mustat printit. Pakkaukseen tulisi painaa myös tuotteen tarina, joka kertoo tuotteen tarkoituksesta, ammattikorkeakoulusta sekä omasta prosessistani. Tarina tulisi personoimaan tuotteen.



Kuva 1. Concave-tuote ja pakkaus

Itse jouduin ajattelemaan suunnittelua laitteiden, tilojen sekä oman osaamiseni kannalta. Materiaalivaihtoehtoina oli lasi sekä keramiikka. Pienissä määrissä myös puun käyttö materiaalina oli mahdollista.

### 3.2 Ensimmäiset luonnokset

Tilaajan mieltymyksiä kartoitettiin ensimmäisellä tapaamiskerralla moodboard-tyyppisesti. Kuvat edustivat ideoita ja ajatuksia tuotteen muodosta, materiaalista ja väreistä. Jokaisen kuvan kohdalla keskusteltiin, mikä kyseisessä tuotteessa kiinnosti ja mikä ei tuntunut sopivalta

Tuotetta tulisi olla mahdollista valmistaa muutamaa eri väriä, jotta saajalla olisi valinnanvaraa. Tilaaja piti erityisesti vahvojen värien käyttämisestä.

Tilaajalle esiteltiin myös kokeellinen lasimaalaustekniikka, jossa kahden lasin väliin painettu maalitippa levisi oksien tai pienten purojen lailla laajemmalle alueelle. Toteuttamani testivati kulki musteläikkätestin mukaan nimellä Rorschach. Ryhmä innostui kovasti tästä tekniikasta ja sen luomasta kuviosta, joten kiitoslahjassa tulitaisiin käyttämään juuri tätä tekniikkaa.

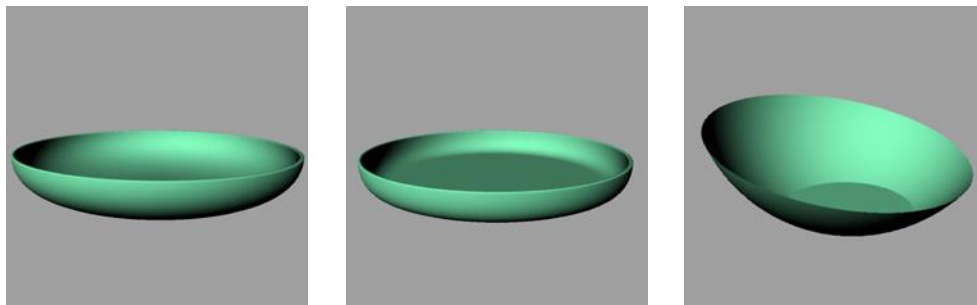


Kuva 2. Otteita moodboardista. Oikealla kuva Rorschach-kulhosta

### 3.3 Tuotteen muoto

Koska kuvio olisi mahdotonta toteuttaa keramiikalle, materiaaliksi valikoitui lasi. Koska väri ilmenee kuviossa, lasi voi olla kirkasta. Itse tuotteen muodon tulisi olla siis sopivan yksinkertainen, jotta monimutkainen kuvio ei kärsi, eikä tuote olisi liian levoton. Luonnostelin hyvin yksinkertaisia pehmeitä muotoja, koska kuvio olisi kärsinyt terävistä kulmista tai syvistä muodoista. Kettunen kirjoittaa Muodon palapeli kirjassa seuraavaa: ”Yksinkertaisuuteen pyrkivän muotoilun taustalla on hahmopsykologian lait: kun tuote on symmetrinen, sen linjat ovat puhtaat ja muoto pohjautuu yksinkertaisiin geometrisiin muotoihin, se on useimpien ihmisten mielestä viehättävä.” (Kettunen 2001, 21.) Luonnoksissa manipuloitin pallon muotoja ja sen luonnollista liikettä.

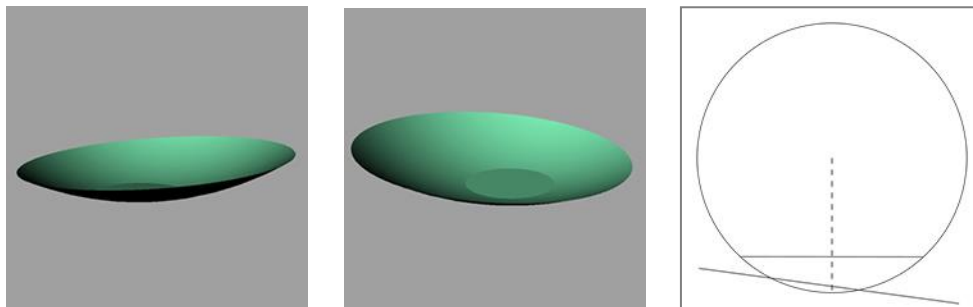
Tuotteen tulisi olla tarpeeksi suuri, jotta yksityiskohtainen kuvio pääsisi oikeuksiinsa. Pienessä kappaleessa kuvio toistuisi vain muutaman kerran, suuremmissa kappaleissa kuvio toistuu luoden laajan abstraktin kuosin. Luonnokset tehtiin Rhinoceros 3D-mallinnusohjelman avulla. Kaikkien luonnosten koot liikkuivat 350 mm ja 400 mm halkaisijan välillä. Muotoluonnokset nimettiin latinankielisten kiittämiseen liittyvien sanojen avulla, jotta olisi helppompaa yksilöidä luonnos, mistä puhutaan.



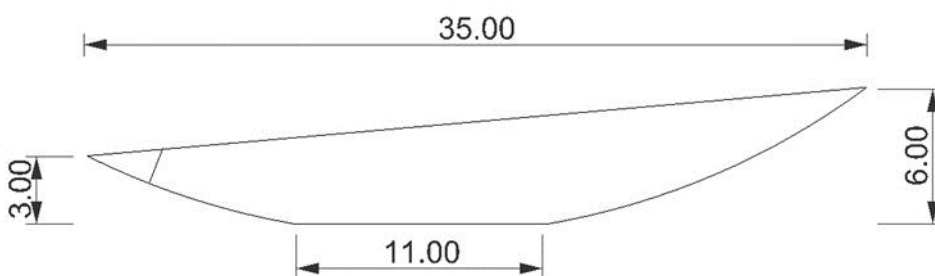
Kuva 3. Otteita luonnoksista. Vasemmalta oikealle Venor, Firmitas ja Ars



Päädyimme matalaan ja avaraan ympyrämuotoon, jonka painopiste on epäsymmetrisesti hieman sivussa todellisesta keskipisteestä. ”Jos minimalismi viedään äärimmilleen, se alkaa useimpien kuluttajien mielestä tylsältä ja askeettiselta.” (Kettunen 2001, 21). Pelkkä ympyrän kalotti olisi ollut liian tylsä. Muodon epäsymmetrisyys ja epätasapaino tekee muodosta kiinnostavan ollen silti hyvin yksinkertainen.



Kuva 4. Gratia-vadin 3D-mallinnokset sekä viivapiirros

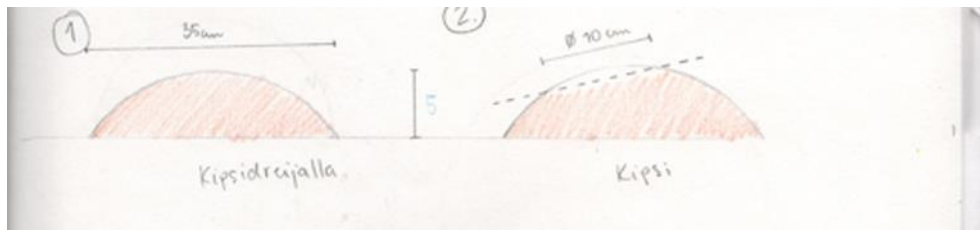


Kuva 5. Vadin mitat

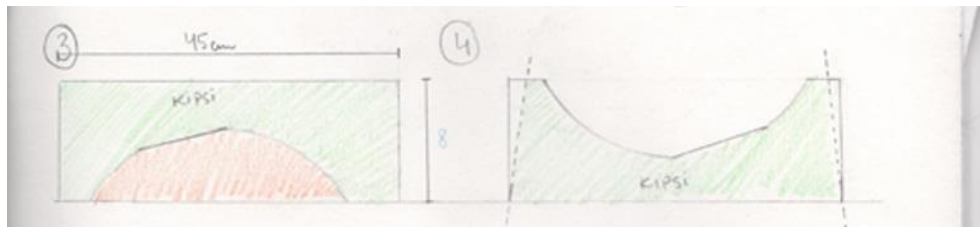
## 4 MALLINEEN JA MUOTTIEN VALMISTAMINEN

### 4.1 Kipsimuotti

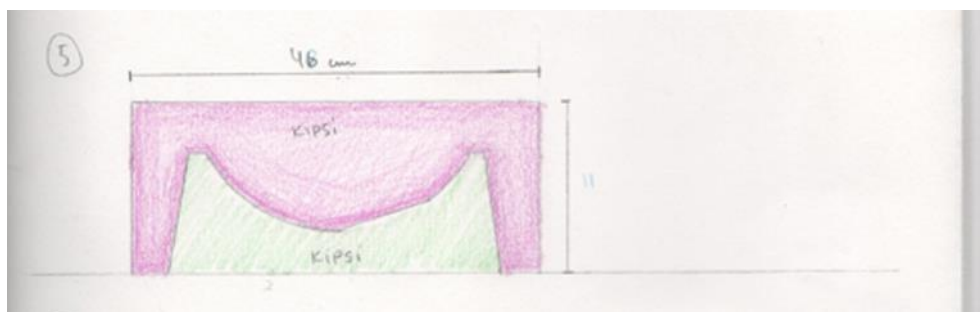
Kipsimuotin valmistaminen sisälsi monta eri vaihetta mallineen valmistamisesta valumuotin valamiseen. Kipsinen malline tehtiin kipsidreijalla ja mallineesta valettiin lopullinen valumuotti.



Kuva 6. Kuvassa näkyy kipsidreijalla muotoiltu ympyrän kalotin muotoinen kappale, tämä on lopullisen tuotteen malline. Kipsiseen mallineeseen hiotaan tasainen pohja



Kuva 7. Mallineen päälle valetaan kipsi. Tästä syntyneen kipsikappaleen reunat viistetään jotta muoto olisi päästävä



Kuva 8. Kuvassa valetaan kipsinen muotti valusaven valamista varten



Kuva 9. Valusavesta valetaan lämpömuovausmuotteja



Kuva 10. Lasi lämpömuovataan keraamiseen muottiin



Kuva 11. Kaikki kipsiset kappaleet. Ylhäällä valmis valumuotti, alavassammalla alusta kipsidreijaan, keskellä malline ja oikealla keraamisen muotin kipsiversio

## 4.2 Keraamiset valumuotit

Keraamisen valumuotin halkaisija tulisi olemaan 450 mm. Pujol-uuniin tämänkokoisia muotteja mahtuu kahdeksan kappaletta. Valmistin valusavea seuraavan reseptin mukaan 30 kiloa:

Materiaali	% - osuus
Grolleg	36,9
Hyplas64	11,8
Molokiitti	10
Pegmatiitti FFP	32,9
Kvartsi FFQ	8,4
Vesi	37
Giessfix	0,08
Dolaflux	0,08

## 4.3 Muottien käsittely erotusaineella

Sekä Bullseyellä että Hotlinellä on valikoimissaan lasin lämpömuovaukseen soveltuvat erotusaineet. Tampereen Finnuslasi-myyjän myyjä suositteli Hotlinen High fire-erotusainetta, koska kyseinen erotusaine kestää korkeampia lämpötiloja. Myyjän mukaan Bullseyen ja Hotlinen erotusaineet ovat ominaisuuksiltaan muutoin samanlaisia.

Raakapoltettu muotti käsiteltiin erotusaineella valmistajan ohjeiden mukaan neljään kertaan. Jotta pinta olisi virheetön, se viimeisteltiin sideharsolla hiomalla. Erotusaineella käsitellyt muotit esipoltettiin 300 asteessa 20 minuutin

ajan, jotta erotusaine kuivuu hyvin ja mahdolliset siveltimenkarvat ja muut roskat palaisivat pois.

Lämpömuovauksen alettua Hotlinen erotusaine osoittautui kuitenkin epäsojiksi. Lasin pintaan jäi epäkohtia huolimatta uuniohjelman huolellisesta hienosäädöstä. Bullseyen erotusainetta käytettäessä lasiin ei jäänyt epäkohtia. Ero hotline- ja bullseye-erotusaineiden välillä oli ilmiselvää. Hotline-erotusaine muodostaa kovan ja sileän pinnan, kun taas bullseye-erotusaineen pinta jää hieman pölyiseksi.

## 5 MAALAUSTEKNIikka KOHTAA MATERIAALIVALINNAT

Tekniikkaa kehitettäessä kokeiluun käytettiin kahta 3 mm:n float-lasia. Kuvio maalattiin alemman lasin pintaan, ja toinen lasi sulatettiin maalauskuvion päälle. Maalauskuvio jäi siis kahden lasilevyn väliin. Tekniikka vaati useamman polttokerran, ja lasilevyjen väliin jäi ilmakuplia maalista vapautuneiden kaasujen ansiosta.

Budjetin ja aikataulun puitteissa tässä projektissa ei olisi mahdollista polttaa vateja useaa kertaa, joten oli keksittävä yksinkertaisempi tapa. Aikaisemmissa kokeiluissa käytettiin vain mustaa lasimaalia, joten kokeilut eri värien kanssa olivat tarpeellisia.

### 5.1 Maalaustekniikka

Kuvio saavutetaan lisäämällä tippa maalia lasilevyn päälle, tämän päälle asetetaan toinen lasilevy ja painetaan tiukasti yhteen. Maali leviää lasilevyjen välissä luoden monihaaraisen kuvion. Tämän jälkeen lasit erotetaan toisistaan ja maalin annetaan kuivua. Maalin täytyy olla sopivan juoksevaa, jotta kuvio leviää vapaasti, mutta silti niin jäykkää että viivat eivät leviä. Huomasin myös, että paksummalla maalilla saavutetaan pieniä kuvioita ja ohuemmalla maalilla kuviot ovat suurempia ja paksumpia.

Koska kuvio on hyvin orgaaninen, päätimme tilaajan kanssa, että tuotteessa käytetään värejä, joilla on ajatusyhteyksiä luonnon kanssa. Väreiksi valikoituivat puiden oksistoa tai kasvien juurakkoa muistuttava vihreä, mutkittavia puroja muistuttava sininen sekä yötaivasta jäljittelevä tumma violetti. Esimerkiksi punainen väri ei sopinut tarkoitukseen, koska kuvioon yhdistettynä se saattaisi muistuttaa verisuonia.

### 5.2 Lasin valinta

Lasin lämpömuovaukseen on saatavilla erityisesti siihen tarkoitettuja laseja, mutta float-lasikin käy tarkoitukseen. Lämpömuovaukseen tarkoitetuissa lasissa värivalikoima on hyvin laaja, mutta hinta on paljon korkeampi kuin float-lasissa. Koska tuote tullaan valmistamaan kirkkaasta lasista, oli mahdol-

lista käyttää edullista float-lasia. Float-lasia on myös helposti saatavilla paksumpana, kun erikoislasien paksuus on yleensä 3 mm.

Ajan ja budjetin puitteissa ei ollut mahdollista toteuttaa tuotetta kahdesta yhteensulatatusta 3 mm float-lasista. Kahden lasin yhteen sulattaminen vaatii useamman polton: yhden polton kuvion kiinnittämiseksi ja toisen lasien yhteen sulattamiseksi ja lämpömuovaamiseen. On parempi valmistaa tuote yhdestä 6 mm:n lasilevystä, tällöin maalauskuvio ei ole kahden lasin päällä vaan lasilevyn pinnassa.

### 5.3 Lasin maalaaminen: emalit, maalit, lasijauheet ja apuaineet

Lasin maalaamiseen on mahdollista käyttää monenlaisia värejä. Lasijauheita käytetään eniten lasin pinnalle kuivana siroteltuna, mutta monet käyttävät sitä myös lasin maalaamiseen. Lasijauheet ovat hyvin edullisia, niitä on helposti saatavilla ja värikirjo on hyvin laaja. Lasijauheen sidosaineena käytetään esimerkiksi yhteensulatusliimaa, aloe vera geeliä tai sokerivettä, riippuen halutusta tuloksesta.

Lasiemaleiksi nimitetään usein värikkäitä jauheita, jotka sulavat läpinäkyväksi lasin pintaan. Lasimaaleilla tarkoitetaan yleensä opaaleiksi sulavia maaleja, joiden väri muodostuu keraamisesta pigmentistä. Lasiemalit kestävät korkeimmillaan 580 asteen lämpötilaa, joka on ongelma, koska vadit tulotisiin lämpömuovaamaan yli 700 asteessa. Koska lasimaaleja käytetään myös posliinimaalauksessa, ne kestävät yli 1000 asteen lämpötiloja. Lasimaaleissa ongelmana oli kuitenkin se, että tässä tuotteessa jäljen pitäisi olla läpikuultavaa eikä opaalia.

Lasimaalauksen apuaineita ovat monenlaiset luonnolliset öljyt ja synteettiset nesteet. Apuaineilla muutetaan maalausjauheesta viskoosista nestettä, jolla voi toteuttaa erilaisia kynä- ja sivellintekniikoita. Öljyt ja synteettiset nesteet ohennetaan sopivaksi veden tai liuottimen avulla. Seokseen voi lisätä myös tomusokeria, jos halutaan että jälki kuivuu kovaksi ja kestäväksi jo ennen polttoa. Tomusokeri myös nopeuttaa maalin kuivumista.

#### 5.3.1 Optul-lasijauhe

Optul-lasijauhe on hyvin edullista verrattuna lasiemaleihin. Lasijauheita on myös helposti saatavilla ja värikirjo on laaja. Valitsin testattavaksi oranssin ja sinisen lasijauheen.

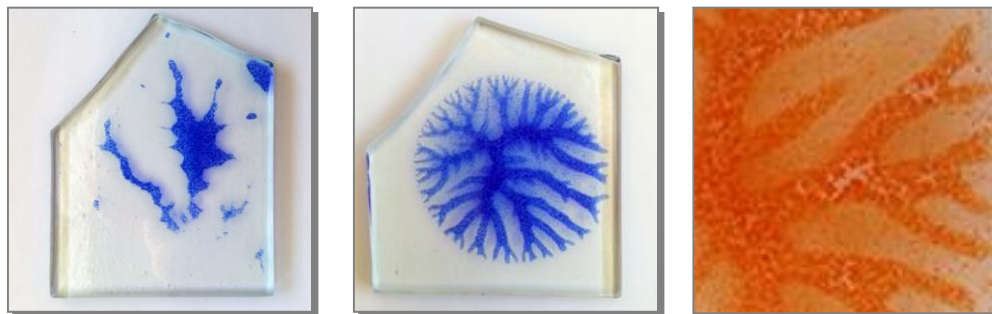
Testivaiheessa selvisi, että jauhe on silmämääräisesti yhtä hienoa kuin emali tai maali, vaikka se ei suinkaan sitä ole. Lasijauhe käyttäytyi nesteeseen sekoitettuna kuin hieno hiekka, eikä muodostanut seosta, joka sopisi tämänkaltaiseen maalaamiseen. Lasijauheesta tehtyä seosta ei pystynyt puristamaan lasilevyjen väliin tarpeeksi tiukasti, eikä se levinnyt lasilevyjen välissä kuin lasimaali.

Koska alkuperäinen tekniikka ei toiminut, oli kokeiltava muita tapoja saavuttaa haluttu kuvio käyttämättä samaa tekniikkaa kuin testivaiheessa. Lasin maalaamiseen ja uunitekniikoihin käytetään monenlaisia liimoja: aina tarkoitukseen erityisesti valmistetuista liimoista tavallisiin askarteluliimoihin. Testauksia jatkettiin käyttäen lasin sulatukseen käytettävää Glastac-liimaa sekä Eri keeper-liimaa. Liimaa annosteltiin lasilevyille, minkä jälkeen lasilevyt painettiin toisiaan vasten. Glastac-liima on koostumukseltaan hyvin ohutta, joten kuvio jäi epämääräiseksi. Paksu Eri keeper-liima muodosti kuvion, joka muistutti hyvin paljon lasimaaleilla saavutettavaa kuviota. Liiman päälle ripoteltiin lasijauhetta, ja liiman kuivuttua ylimääräinen lasijauhe karistettiin pois.

Uuniohjelma on hyvin nopea, koska koepalat olivat pieniä ja niiden ei tarvitsisi kestää käyttöä. Koska lasijauheet vaativat sulaakseen korkeaa lämpötilaa, poltto-ohjelman huippulämpötila asetettiin 800 asteeseen. Poltin koepalat seuraavalla ohjelmalla:

Rate	Temp	Time (min)
100°C/h	800 °C	5
skip	530 °C	40
End		

Polton jälkeen todettiin, että tällä tekniikalla lasijauhetta ei saanut lasin pintaan niin paljon, että se olisi tuottanut tasaista väripintaa. Kuvio jäi rakeiseksi ja epätasaiseksi, eikä ollut kovin selkeä. Lasijauhetta tarttui myös kuvion haarojen väliin jäävälle alueelle, jolloin kuvion ja kirkkaan lasin kontrasti kärsi.



Kuva 12. Optul-koepaloja. Vasemmalla lasijauhe Glastac-liimaan sekoitettuna, keskellä Eri keeper-liiman päälle siroteltuna. Oikealla näkyy värin epätasaisuus.

### 5.3.2 Lasimaali ja emali

Koepaloja tehtiin niin lasiemalilla kuin lasimaalillakin. Koepalat poltettiin seuraavanlaisella nopealla ohjelmalla:

Rate	Temp	Time (min)
100°C/h	740 °c	5
skip	530 °c	40
End		

Lasiemalin väri paloi melkein kokonaan pois yli 700 asteen lämpötilassa. Kuvio oli havaittavissa silloin, jos koepalan painoi täysin vaaleaa pintaa vasten. Mikäli palan nosti pinnasta, kuvio hävisi. Myös sillä oli eroa, onko lasin emalipuoli pöytää vasten vai ylöspäin.



Kuva 13. Koepaloja pelkällä lasiemalilla. Vasemmalla emalipinta pöytää vasten ja oikealla emalipinta ylöspäin.

Lasiemaleita on Suomessa huonosti saatavilla. Myyjät ovat yleensä pieniä liikkeitä, jotka myyvät lasiemaleita lähinnä harrastelijoille pienissä erissä. Valikoima on yleensä myös hyvin rajallinen.

Raija Nurminen posliinimaaleja ja valkoposliinia maahantuovasta Oy Anders Meder Ab -liikeestä suositteli sekoittamaan keraamista pigmenttiä ja emalia, jotta kuvio kestäisi paremmin korkean lämpötilan, mutta olisi edelleen läpikuultava. Koska keraaminen pigmentti kestää yli tuhannen asteen lämpötiloja, sitä käytetään myös posliinimaalauksessa.

Lasiemalien värivalikoima oli aika kapea, mutta sitä oli mahdollista ostaa suurissa volyymeissä. Emaleiden sävyjä pystyy taivuttamaan haluttuun suuntaan pigmentin avulla, testiin valittiin kolme väriä tilaajaa edustavan ryhmän toiveiden pohjalta. Värit olivat pullonvihreä, tumma violetti sekä taivaansininen.

Emalin ja pigmentin sekoittaminen toimi erittäin hyvin ja jälki kesti lämmön erinomaisesti ollen edelleen läpinäkyvä. Kahden vadin maalaamiseen kului noin kahdeksan grammaa emalia, kaksi grammaa pigmenttiä ja kaksi grammaa tomusokeria. Lopullinen tarve koko sarjan valmistamiseen olisi 300 grammaa emalia (kolmessa värissä), 100 grammaa pigmenttiä (kolmessa värissä) ja 100 grammaa tomusokeria.

### 5.3.3 Maalauksen apuaineet

Maalaukseen on saatavilla monenlaisia apuaineita aina luonnollisista öljyistä synteettisesti valmistettuihin öljyihin. Kaikilla öljyillä on omat ominaisuutensa kuivumisnopeuden ja juoksevuuden suhteen. Luonnolliset öljyt osoittautuvat liian hitaasti kuivuviksi, jolloin kuvion viivat alkoivat levitä ja lammikoidua pallomaisiksi tipoiksi.

Synteettinen maalauöljy kuivuu nopeimmin, kuivumista pystyi vielä nopeutamaan sekoittamalla värijauheeseen tomusokeria suhteessa 1:5.

## 6 VADIN VALMISTAMINEN

Pujol-uunin täyttämiseksi vatiaihioita piti tehdä päivittäin kahdeksan kappaletta. Kahden sadan vadin tekemiseen tarvittiin minimissään 25 polttoa, todellinen määrä nousi 30 polttoon.

### 6.1 Esikäsittely

Esikäsittelyyn kuului lähinnä lasin puhdistaminen ja leikkaaminen ympyräksi. Työturvallisuudesta huolehdittiin esikäsittelyvaiheessa viiltosuojahansikkaila, suojalaseilla ja kuulosuojaimilla.

Lasi leikattiin halkaisijaltaan 370 mm:n ympyröiksi. Leikkausjäljen siisteyteen vaikutti lasin pinnan sekä leikkurin puhtaus: erityisesti lasileikkuriin saattoi jäädä lasipölyä, joka huononsi leikkausjälkeä.

Leikkausjäljen tekemisen jälkeen lasilevy käännettiin ympäri, ja leikkausjälki juoksetettiin ympyrän ympäri muovivasaralla koputtelemalla. Tämän jälkeen lasi käännettiin, ja ympyrän kehältä vedettiin neljä leikkaus-viivaa lasin reunaan. Ristikkäisistä kulmista painamalla ylimääräinen lasi irtoaa, ja jäljelle jää hiomista vailla oleva ympyrä.

Leikkaamisen jälkeen lasin reunat hiottiin nauhahiomakoneella. 180 karkeuden hiekkapaperilla hiottuna reunat kiillottuivat lämpömuovauksen aikana.

### 6.2 Maalaaminen

Maalia levitettiin siveltimellä koko lasilevyn pinnalle, minkä jälkeen toinen lasilevy painettiin maalatun pinnan päälle. Näin kuvioista tuli tasainen koko vadin alalta. Kuvion suunta riippui siitä, mistä päin lasit irrotti toisistaan. Myös irrottamisen nopeus vaikutti kuvioon. Nopeasti irrotettuihin laseihin tuli pieni ja syheröinen kuvio, hitaasti irrotettaessa maali ehti muodostamaan pidempiä yhtenäisiä viivoja, jolloin kuvio oli suurempi ja yhtenäisempi.



Kuvio on parhaimmillaan silloin, kun se ei ole iso ja harva, eikä pieni ja syheröinen.



Kuva 14. Liian ohut maali tekee epäselvän kuvion ja maali leviää.

### 6.3 Lämpömuovaus

Uuniohjelman etsiminen aloitettiin tutulla käytössä olleella lämpömuovausohjelmalla.

Rate	Temp	Time
50°c/h	400 °c	1 min
200 °c/h	740 °c	10 min
skip	520 °c	60 min
END		

Tällä ohjelmalla vati taipui hyvin, mutta vadin pohjaan jäi valumajälkiä ja lasin ja muotin väliin jäi ilmakuplia. Toisinaan jos pehmeä lasi on kontaktissa muottiin liian pitkiä aikoja, muotti jättää lasin pintaan ”raahausjälkiä”. Nopeammalla lämmön nousulla pyrittiin välttämään tämä tapahtuma.

Rate	Temp	Time
50°c/h	400 °c	1 min
300 °c/h	740 °c	10 min
skip	520 °c	60 min
END		

Nopeammalla nousunopeudella lasin ja muotin väliin jäi entistä enemmän isoa ja ilmakuplia, joten lämmön nostaminen nopeammin huippuunsa ei käynyt. Vati ei myöskään sulanut täydellisesti muotin muotoon.

Kierrätyslasin käyttöön erikoistunut Glass with a past (Glass with a past www-sivut 2013) esittelee nettisivuillaan lasipulloille ja ikkunalaseille sopivia uuniohjelmaa. Sivullaan he ehdottavat ikkunalasin lämpömuovaukseen seuraavaa ohjelmaa:

Rate	Temp	Time
90 °c/h	260 °c	15 min
120 °c/h	590 °c	10 min
120 °c/h	750 °c	3 min
skip	550 °c	20 min
10 °c	500 °c	0 min
40 °c	390 °c	0 min
END		21h 25 min

Yllämainittu ohjelma on hieman pitkähkö, ja koska uuni oli saatava täytettyä päivittäin, ohjelmaa oli lyhennettävä ja yksinkertaistettava. Käyttämäni ohjelma oli seuraavanlainen:

Rate	Temp	Time
200 °c/h	535 °c	20 min
100 °c/h	730 °c	20 min
skip	520 °c	60 min
100	425 °c	10 min
200 °c	150 °c	0 min
END		12h 40 min

Tälläkin ohjelmalla vateihin jäi pieniä ilmakuplia lasin ja muotin väliin, jolloin vadin pinta oli epätasainen. Uutena ongelmana ilmeni lasin devitrifikaatio, jossa vadin pohjapuolelle muodostui samea pinta.

Devitrifikaatio johtuu yleensä siitä, että lasin tinapinta reagoi kuumuudessa muodostaen sameutta. Yleinen ohje on, että tinapinta sijoitetaan muottia vasten. Devitrifikaatio voi johtua myös huonosti puhdistetusta lasista, tai muusta epäpuhtaudesta lasin tai muotin pinnassa. Devitrifikaation voi yrittää estää käyttämällä uuniohjelmassa nopeampaa lämmön nousua, lyhyempää haudutusaikaa huippulämpötilassa tai nostamalla huippulämpötilaa.

Seuraavaan koepolttoon lasit pestiin erittäin huolellisesti ja kiinnitin erityistä huomiota siihen, että lasia ei käsitellä paljain käsin, vaan aina kumikäsineet kädessä. Maalaukset tehtiin tällä kertaa lasien tinapuolelle, koska lasimaali estäisi devitrifikaation, vaikka lasin tinapinta ei olisikaan muottia vasten. Ohjelmassa käytettiin nopeampaa lämmönnousua, huippulämpötilaa nostettiin hiukan ja haudutusaikaa lyhennettiin.

Rate	Temp	Time
200 °C/h	535 °C	20 min
120 °C/h	755 °C	10 min
skip	520 °C	60 min
100	425 °C	10 min
200 °C	150 °C	0 min
END		

Vadin muoto kärsi edelleen ilmakuplista, ja lasin pinta oli epätäydellinen. Devitrifikaatiota ei ollut enää havaittavissa. Uuniohjelmaan tehtiin vielä muutama muutos:

Rate	Temp	Time
200 °C/h	535 °C	20 min
120 °C/h	720 °C	20 min
skip	520 °C	60 min
100	425 °C	10 min
200 °C	150 °C	0 min
END		

Lämpömuovatus lasin pinnan epätasaisuus ei näyttänyt poistuvan uuniohjelmaa muuttamalla, joten ongelman aiheuttajaksi epäiltiin jotain muuta. Muotissa kokeiltiin käyttää bullseye-erotusainetta, ja vati poltettiin seuraavalla ohjelmalla.

Rate	Temp	Time
200 °C/h	535 °C	20 min
120 °C/h	720 °C	10 min
skip	520 °C	60 min
100	425 °C	10 min
200 °C	150 °C	0 min
END		

Ero oli huomattava. Lasin pintaan jäi vain hienoista sormilla tunnettavaa epätasaisuutta, ei ilmakuplia eikä raahausjälkiä. Pinta oli lähes täydellinen, mutta ei edelleenkaan täyttänyt laatuvaatimuksiani. Seuraavan testivadin pinta päätettiin hiekkapuhaltaa ja polttaa se samanlaisella lämpömuovausohjelmalla.

Hiekkapuhaltaminen ja lämpömuovaus 720 asteessa muuttivat lasin pinnan himmeän satiinihoitoiseksi. Pinnan epätasaisuuden ansiosta pienet pienet epäkohdat eivät erotu siitä.

Muotit oli pyyhittävä vaahtomuovilla ennen jokaista polttoa, jotta erotusaine pölyntyisi muotin pinnalle. Jos muotteja ei pyyhkinyt, tuloksena oli kuplaisia vateja. Muotit käsiteltiin uudelleen erotusaineella noin viidentoista polton jälkeen, jolloin erotusaine oli pitkälti kulunut pois muottien pinnasta.

Pujol-uunilla hävikki oli noin 12 %. Toisinaan vadin ja muotin väliin jäi satunnainen ilmakupla tai vadin pohjassa oli havaittavissa devitrifikaatiota. Epäonnistuneita vateja oli turha hiekkapuhaltaa ja lämpömuovata uudelleen, koska tulos ei ollut täydellinen.

### 6.4 Jälkityöstö

Tilaajan toivomus oli, että vadit numeroitaisiin ja signeerattaisiin nimellä ja vuosiluvulla. Kaiverrus löytyy vadin pohjan litteästä osasta.

Vateihin kiinnitettiin silikonitassut käyttömukavuuden lisäämiseksi. Näin vati ei kolise tai liu'u pinnan päällä. Silikonitassut myös nostavat vatia hieman pöydän pinnasta, jolloin pohjan kaiverrukset eivät näy niin selvästi.

### 6.5 Nollasarja

Tuotteita valmistui yksi kutakin väriä. Nollasarja numeroitiin 001, 002 ja 003. Nollasarja luovutettiin ammattikorkeakoululle arkistoitavaksi ja esiteltäväksi.



Kuva 15. Sininen kuvio



Kuva 16. Violetti kuvio



Kuva 17. Vihreä kuvio

## 7 PAKKAUS

Tilaaaja toivoi että pakkaus noudattelsi hieman samoja linjoja kuin edellinen concave-kiitoslahjan pakkaus. Uuden pakkauksen suunnittelun lähtökohdiksi valikoituivat concave-pakkauksen mustat painatukset sekä ruskean kierrätyspahvin käyttö. HAMKin ja Wetterhoffin logojen lisäksi pakkaukseen painetaan tuotteen tarina.



Kuva 18. Concave-pakkaus

### 7.1 Muoto ja materiaali

Juha Kujanen turenkilaisesta Pak-Net-pakkausyrityksestä kertoi, millaisia vaatimuksia lasinen esine asettaa pakkaukselle. Hänen mukaansa pakkausta suunniteltaessa tulee ottaa huomioon, millaisissa olosuhteissa tuote varastoidaan tai kohdistuu pakkaukseen paljon rasitetta esimerkiksi rahdin aikana. Kiitoslahjat tulitisiin säilyttämään lämpimässä sisävarastossa, ja kuljetuskin tapahtuu vain rakennuksesta toiseen. Mikään ei siis vaadi kiitoslahjan pakkaukselta erityistä kestävyyttä. Riittää, että pakkaus suojaa tuotetta pölyltä ja helpottaa sen varastoimista.

Koska vadin kuvio on värikäs, en halunnut että pakkauksen sisäpinta on ruskea. Ruskeaa pohjaa vasten vadin kuvio vaikuttaa epäpuhtaalta, eikä pääse täysin oikeuksiinsa. Paremman ensivaikutelman luomiseksi pakkaukset tilattiin valkoisella sisäpinnalla. Valkoista vasten kuvio on raikkaampi, ja jo ensi silmäyksellä saaja saa paremman vaikutelman tuotteesta.

Pakkaus poikkeaa perinteisestä graafisesta suunnittelusta siinä suhteessa, että kyseessä on kolmiulotteinen tuote, jota tarkastellaan joka suunnasta, sisältä ja ulkoa (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 223). Concave-pakkauksen reunoissa esiintyy tuotteen viivapiirroksia. Samaa ideaa haluttiin jatkaa myös uuden kiitoslahjan pakkauksessa. Pakkauksen kyljissä on vadista tuttua kuviota suurennettuna. Musta kuvio herättää mielenkiinnon saajassa ja kuvion alkuperä selviää, kun tutkii vadin kuviota tarkasti.

Koska en halunnut, että pakkaukset kuluvat jatkuvan availun ja sulkemisen myötä, kanteen päätettiin sijoittaa 40 mm:n reikä, josta vadin värin voisi tarkistaa avaamatta pakkauksen kantta.

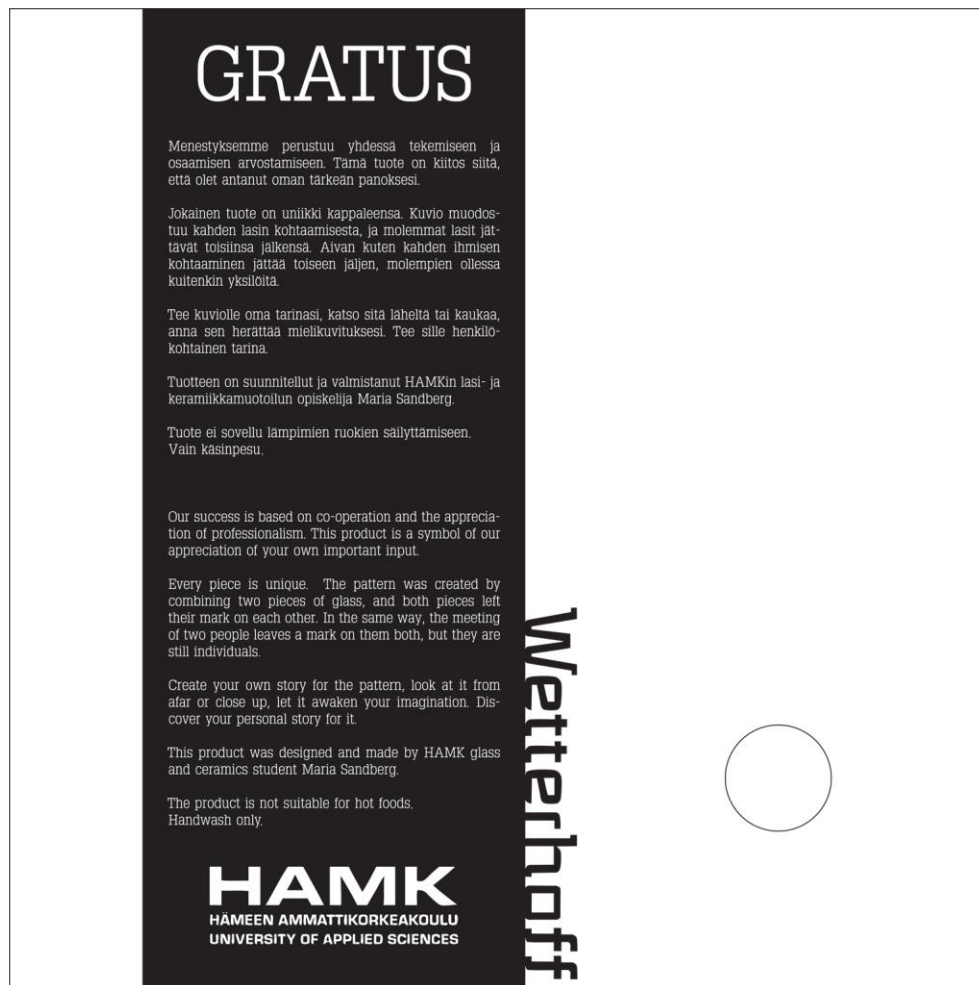
Myös lahjan luovutustilanne hankaloituu, jos saatavilla on samaan aikaan useita vateja, ja löytääkseen sen oikean värin on avattava ensin useampi laatikko. Reiän käyttö on mielestäni myös tyylikkäämpää kuin erikseen liimattavat värilliset tarrat tai rasti ruutuun-tyyppinen värin tunnistus.

Sijoitin tuotteen nimen ja tarinan mustalle pohjalle luodakseni kontrasteja ruskeaan pahvilaatikkoon. Musta tausta antaa myös kehykset nimelle ja tarinalle. HAMKin logo istui hyvin mustalle pohjalle sijoitettuna tarinan jälkeen, mutta Wetterhoff-logon sijoittaminen oli hieman hankalampaa. Mustaan laatikkoon sijoitettuna se rikkoi balanssin, joten sille oli löydettävä paikka muualta. Tein Riitta Vesannolle ja Lea Mustoselle muutaman ehdotuksen, joista yhdessä valitsimme parhaan paikan logolle. Logo sijoitettiin pystysuoraan mustan suorakaiteen oikeaa sivua pitkin kulkemaan.

## Kiitoslahjan ja sen pakkauksen suunnittelu HAMKille



Kuva 19. Vaihtoehtoja Wetterhoff-logon sijoittamiselle.



Kuva 20. Pakkauksen valmis kansi

### 7.2 Tarina ja sen esilletuominen

Tilaja toivoi tarinan liittyvän kiittämiseen, ja kuvastavan tuotteen valmistusprosessia ja omia ajatuksiani. Tarina ei kuitenkaan saanut olla liian rajaava, koska tuotetta saatettaisiin jakaa myös muunlaisissa yhteyksissä kuin kiitoslahjana pitkstä työurasta. Tarinassa tuli myös ilmetä, että vati on alusta lop-



puun tuotettu HAMKissa. Tarina pitäisi lukea niin suomeksi kuin englanniksikin.

Rolf Jensenin (1999) mukaan olemme siirtymässä tietoyhteiskunnasta elämysyhteiskuntaan (Kettunen 2001, 52). Muodon palapeli kirjassa todetaan seuraavaa: ”Kuluttajat maksavat tarinasta, joka kiihottaa mielikuvitusta, heijastaa sitä, mitä näemme itsemme ja miten haluamme muiden näkevän meidän.” (Kettunen 2001, 52). Aloitin tuotteen tarinan miettimisen nimestä. Ensimmäisissä luonnoksissa otin työnimet latinan kiittämiseen liittyvistä sanoista. Sanat olivat fido, gratia, venor, firmitas, ars ja donum. Mielestäni Gratia oli sanoista neutraalein, joskin sanasta tuli miellelyhtymiä suomalaiseseen tuotemerkkiin Ratia. Mielestäni ei olisi tärkeää tarkoittaako sana oikeasti jotain, joten muutin nimen muotoon Gratus. Gratus muistuttaa sanana vielä kiittämisestä, mutta Ratia-yhteys on hävinnyt.

*”Menestyksemme perustuu yhdessä tekemiseen ja osamisen arvostamiseen. Tämä tuote on kiitos siitä, että olet antanut oman tärkeän panoksesi”*

Tarina alkaa viitteellä lahjan tarkoitukseen, kiittämiseen. Kappale jättää kuitenkin auki sen, mistä kiitetään.

*”Jokainen tuote on uniikki kappaleensa. Kuvio muodostuu kahden lasin kohtaamisesta, ja molemmat lasit jättävät toisiinsa jälkensä. Aivan kuten kahden ihmisen kohtaaminen jättää toiseen jäljen, molempien ollessa kuitenkin yksilöitä”*

Toisessa kappaleessa tuodaan esille tuotteen ainutlaatuisuus ja se, että jokainen tuote todellakin on uniikki yksilö. Kappaleessa avataan hieman prosessia jolla kuvio toteutetaan, ja prosessi rinnastetaan kahden ihmisen tapaamiseen.

*”Tee kuviolle oma tarinasi, katso sitä läheltä tai kaukaa, anna sen herättää mielikuvituksesi. Tee sille henkilökohtainen tarina”*

Kolmannessa kappaleessa kerrotaan luomaan kuviolle oma tarina, koska jo hyvin aikaisessa vaiheessa huomasin että katsoja näkee siinä hyvin monenlaisia asioita. Yksi näkee sammalta, toinen jokia ja kolmas näkee juuria. Jokainen voi pohtia itse mitä siinä näkee ja luoda kuviolle oman tarinansa.

Tarinan jälkeen mainitaan tuotteen suunnittelija ja valmistaja, sekä lyhyet käyttöohjeet.

Menestyksemme perustuu yhdessä tekemiseen ja osaamisen arvostamiseen. Tämä tuote on kiitos siitä, että olet antanut oman tärkeän panoksesi.

Jokainen tuote on uniikki kappaleensa. Kuvio muodostuu kahden lasin kohtaamisesta, ja molemmat lasit jättävät toisiinsa jälkensä. Aivan kuten kahden ihmisen kohtaaminen jättää toiseen jäljen, molempien ollessa kuitenkin yksilöitä.

Tee kuviolle oma tarinasi, katso sitä läheltä tai kaukaa, anna sen herättää mielikuvituksesi. Tee sille henkilökohtainen tarina.

Tuotteen on suunnitellut ja valmistanut HAMKin lasi- ja keramiikkamuotoilun opiskelija Maria Sandberg.

Tuote ei sovellu lämpimien ruokien säilyttämiseen. Vain käsinpesu.

Kuva 21. Tarina suomeksi

Our success is based on co-operation and the appreciation of professionalism. This product is a symbol of our appreciation of your own important input.

Every piece is unique. The pattern was created by combining two pieces of glass, and both pieces left their mark on each other. In the same way, the meeting of two people leaves a mark on them both, but they are still individuals.

Create your own story for the pattern, look at it from afar or close up, let it awaken your imagination. Discover your personal story for it.

This product was designed and made by HAMK glass and ceramics student Maria Sandberg.

The product is not suitable for hot foods. Handwash only.

Kuva 22. Tarina englanniksi

## 8 ARVIOINTI

### 8.1 Prosessi

Pääsin syventämään osaamistani monelta alueelta, joilla olen sitä halunnut syventää. Koen, että minulle on ollut suurta hyötyä siitä, että olen päässyt tekemään ratkaisuja ja työskentelemään itsenäisesti. Mielestäni se vahvistaa omaa luottamustani siihen, että pystyn ratkaisemaan ongelmia ja hallitsemaan työskentelyäni itse.

Monessa vaiheessa olen myös manannut sitä että olen ottanut tehtävän yksin vastaan. Kun aikataulussa ei ole vapaata, tai vuorokaudessa ei riitä tunnit, olisi helppo jakaa töitä useamman ihmisen kesken. Myös prosessin aikana ilmenneet ongelmat olisivat saattaneet ratketa nopeammin, jos olisi joku toinen, jonka kanssa pallotella ideoita ja keksiä uusia ratkaisuja asioiden toteuttamiseen. Myös onnistumisesta iloitseminen olisi mukavampaa toisen kanssa, jaettu ilo on kaksinkertainen ilo. Samaan aikaan olen hyvin ylpeä, että pystyin tähän yksin.

Aikataulussa pitäisi ottaa paremmin huomioon se, että osa tuotteista tulee varmasti epäonnistumaan jossain vaiheessa prosessia, ja myös epäonnistumisille tulisi varata aikaa.

Tuotesarjan koko oli yksi asia, mikä jännitti jo projektia aloitettaessa. Koko opiskelun aikana olin valmistanut vain yksittäiskappaleita. Oli omat haasteensa hioa valmistusprosessista sellainen, että kerta toisensa jälkeen tuloksena oli tuote, joka minua miellyttää ja täyttää laatuvaatimukset. Ainoastaan uunissa saattoi tapahtua asioita, jotka tekivät kappaleesta epäonnistuneen. Tämänkoinen tuotanto tuo myös perspektiiviä ja aivan uusia kokemuksia tekemiseen ja ajatusprosessiin.

Olen myös iloinen, että pääsin käyttämään minulle uusia laitteita, kuten kipsidreijaa. Muilta osin uusien asioiden oppiminen liittyi oman työskentelyn rytmittämiseen ja työtehokkuuden maksimoimiseen. Kun valmistettavana on satoja kappaleita tuotteita, on pakko löytää se rytmi, jolla uuni tulee täyteen joka ikinen päivä.

Myös tiivis yhteistyö tilaajan kanssa oli tärkeä osa, aina luonnoksista valmiiden töiden esittelyyn. Oli hieno huomata, että tilaaja uskoi minuun myös silloin, kun usko itseän oli heikoilla.

### 8.2 Lopputulos

Koska huolehdin tuotteiden korkeasta laadusta alusta alkaen, koen että jokainen kappale on täydellinen. Jokainen tuote on yksilö, eikä yhdessäkään tuotteessa ei ole virhettä.

Tuote miellytti tilaajaa hyvin paljon, ja voin myös henkilökohtaisesti olla erittäin tyytyväinen tuotteen muotoon, kuvioon ja laatuun. Muoto antaa tilaa kuviolle ollen kuitenkin jotain muuta kuin täysin tavallinen. Kuvion muodostuminen herättää kysymyksiä ja ajatuksia, eikä sitä voi kutsua itsestään selväksi.

Pakkaus noudattelee hyvin tuotteen linjaa. Mielestäni oli todella hyvä idea tilata pakkaukset, jossa on valkoinen sisus, koska kuvio ei tosiaan pääse oikeuksiin ruskeaa vasten.

## LÄHTEET

Elskus, Albinas. 1980. The Art of Painting on Glass : Techniques and designs for stained glass. Charles Scribner's Sons.

Glass with a past www-sivut 2013. Viitattu 30.7.2013.  
<http://glasswithapast.com/>

Hattel, Birthe. 1990. Lasin taikaa : uusia ideoita lasimaalaukseen. Kustannus-Mäkelä

Järvi-Kääriäinen T. & Leppänen-Turkula A. 2002. Pakkaaminen : perustiedot pakkauksista ja pakkaamisesta.. Opetushallitus.

Kettunen, Ilkka. 2001. Muodon palapeli. WSOY

Osborne, June. 1997. John Piper and stained glass. Sutton Publishing

KUVAT VALMIISTA TUOTTEISTA JA PAKKAUKSESTA



KUVAT VALMIISTA TUOTTEISTA JA PAKKAUKSESTA

