

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Teollinen muotoilu

Heta Eeva-Kaarina Kilpinen

POSLIINIVALUN MATERIAALIT JA TYÖSTÖMENETELMÄT

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2015



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2015**  
**Muotoilun koulutus**

Sirkkalantie 12 A  
80100 JOENSUU  
+358 50 917 7201

**Tekijä**

Heta Eeva-Kaarina Kilpinen

**Nimike**

Posliinivalun materiaalit ja työstömenetelmät

**Toimeksiantaja**

Jenni Jokiniemi

**Tiivistelmä**

Opinnäytetyöni tavoitteena oli suunnitella yhteistyössä Jenni Jokiniemen kanssa keraaminen tuote piensarjamallistoon ja kehittää materiaalituntemustani keramiikasta. Tarkemmin opinnäytetyössäni tutkin posliinivalua alusta asti. Suunnittelun kautta tein mallin, jonka avulla valoin kipsimuotin. Kipsimuotin avulla tein kerrosvalut ja viimeisen prototyypin pintaan kuviointia.

Tuotekehitys ei valmistunut kokonaan onnistuneesti, mutta opin tuotteeseen käytetyt tekniikat opinnäytetyöprosessissani. Matkan varrella oli paljon ongelmia, jotka auttoivat oppimisessa. Jatkokehittelyn kannalta haluaisin aloittaa koko projektin alusta ja huolellisemmin. Näin tuotteen virheet eivät kertaantuisi ja saisin paremman lopputuloksen.

Olen tyytyväinen opinnäytetyöni tuomaan materiaalituntemukseen, vaikkei valaisin it-sessään hyvin onnistunutkaan. Materiaalituntemusta sain projektin lisäksi kirjallisuudesta ja valmiiksi tuotetuista tuotteista. Valaisimen ja tekniikan työstäminen saattaa jatkua vielä opinnäytetyön jälkeenkin.

**Kieli**

suomi

**Sivuja 33**

**Liitteet 1**

**Asiasanat**

Posliini, materiaalitutkimus, valaisimet



**THESIS**  
**May 2015**  
**Degree Programmes in Design**

Sirkkalantie 12 A  
80110 Joensuu  
FINLAND  
+358 50 917 7201

**Author**

Heta Eeva-Kaarina Kilpinen

**Title**

Materials and Machining Methods of Porcelain Cast

**Commissioned by**

Jenni Jokiniemi

**Abstract**

The aims of this thesis, commissioned by Ms. Jenni Jokiniemi, were to design a ceramic product for the small-series collection and to develop the material knowledge of ceramic. In the thesis porcelain casting was explored more specifically from the beginning. Through the design a model was made to help in casting a plaster mould. With the mould layer castings were made and some pattern created on the surface of the last prototype.

The product development did not succeed completely, but techniques used were learned in this thesis project. There were a lot of problems which contributed to learn. For further development, the whole project should be started anew from the very beginning and more carefully. By this way the mistakes of the product would not multiple and a more successful outcome could be achieved.

The increase in the material knowledge brought by the thesis work is gratifying, even though the lamp itself did not succeed completely. Besides from the project, material knowledge was achieved from the literature and from ready-made products. Working with the light and technique may continue even after the thesis work has been completed.

**Language**

Finnish

**Pages** 33

**Appendices** 1

**Keywords**

Porcelain, material research, lights

# Sisältö

1	Johdanto .....	5
2	Lähtökohdat .....	6
2.1	Lähtötilanne ja toiminta-asetelma .....	6
2.2	Viitekehys .....	8
3	Suunnittelutyön taustoitus .....	10
3.1	Keraamiset muodot, värit ja kuviointit .....	10
3.2	Materiaali ja tekniikka tuoteprosessissa .....	12
3.3	Tuoteidean löytäminen .....	14
4	Posliinivaluprojektin toteutus .....	18
4.1	Muotin valmistus .....	18
4.2	Rakennetun mallin ja muotin teon ongelmia .....	21
4.3	Valumateriaalit ja tekniikat .....	24
4.4	Posliinivalun ongelmia .....	27
4.5	Protomallit .....	28
5	Jatkokehitys .....	30
6	Pohdinta .....	30
	Lähteet .....	32

## Liitteet

Liite 1 Vaalean kivitavaran sekoitusohje

## 1 Johdanto

Opinnäytetyöni idea syntyi toimeksiantajani Jenni Jokiniemen pyynnöstä. Hänellä oli keramiikkapaja käytettävissä ja on itsekin perehtynyt keramiikan työstöön. Tarkoituksena olikin suunnitella tuote keraamiseen piensarjamallistoon. Tuotteen tuli siis olla kooltaan suhteellisen pieni ja pääosin keramiikkaa. Tapasimme Jokiniemen kanssa jo alkusyksystä 2014, jolloin projekti alkoi. Työharjoitteluni katkaisi projektin, mutta lopputalvesta pääsimme jo suunnittelemaan tuotetta. Alkukeväällä 2015 projektimme työstö alkoi kokonaisuudessaan.

Opinnäytetyössäni valmistamani tuotteen oli alun perin tarkoitus olla myytävä messutuote, mutta aikataulun rajallisuuden vuoksi päädyinkin toisenlaiseen näkökulmaan. Lopulta rajasin aiheeni itse materiaalin tutkimiseen ja tuote itsessään olisi toissijaisena materiaalitutkimuksen työkalu. Päädyin aiheeni rajaamiseen oppimisen näkökulmasta, halusin saada opinnäytetyöstäni vielä hieman lisää täytettä koulutukseeni. Koulutuksessamme keramiikka ei ollut yhtään esillä, joten halusin perehdytystä uuteen materiaaliin. Näkökulmastani materiaalituntemus ei ole koskaan pahaksi, vaikkakin kaikesta ei voi tietää kaikkea, eikä kaikkeen voi perehtyäkään.

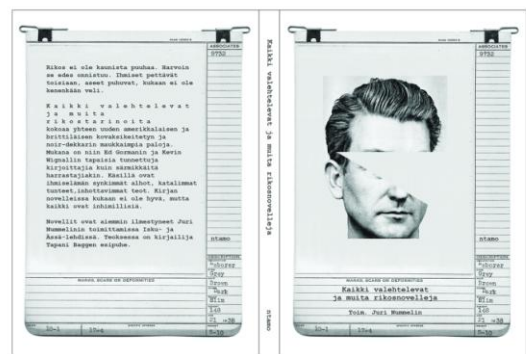
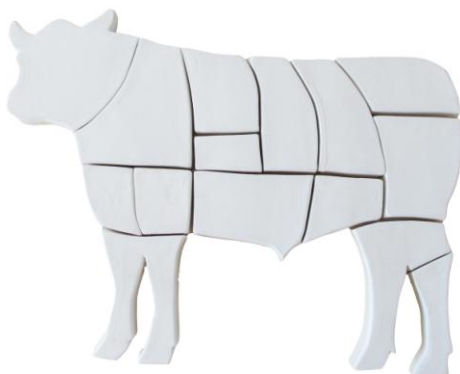
Opinnäytetyöaiheeni on sikäli myös ajankohtainen, että keraamisia tuotteita on kaikkialla ja niin monenlaisia ja monen muotoisia. Halusin kuitenkin hieman erottua massasta ja siksi valitsemani materiaalitekniikan erikoisuus sai minut kiinnostumaan aiheesta. Keramiikka on myös hyvin monipuolinen työstää, mikä olikin projektissani hyvin mielenkiintoista ja opettavaista.

## 2 Lähtökohdat

### 2.1 Lähtötilanne ja toiminta-asetelma

Lähdin etsimään opinnäytetyöni aihetta turkulaisista muotoilutoimistoista, mikä osoittautui hankalammaksi kuin luulin. Vaikka olin ilmaista työvoimaa niin harva halusi kontolleen opinnäytetyöntekijää. Vasta muotoilutoimisto Eheeltä sain positiivisen vastauksen ja pääsinkin tapaamaan heitä. Ideana oli kehittää tuote piensarjamallistoon tulevaan Turku Design Now! -tapahtumaan. Seuraavalla tapaamisella selvisi kuitenkin, että siirryn työstämään ideaani Jenni Jokiniemen kanssa, joka ei näin ollen enää kuulunut Ehee yritykseen vaan toimii toiminimellä. Tällä tapaamisella myös materiaali rajautui keramiikkaan.

Jenni Jokiniemi on työskennellyt toiminimellä vuodesta 2013. Hän perusti toiminimensä kuitenkin jo vuosina 2006-2008 opiskellessaan Halikon käsi- ja taideteollisessa oppilaitoksessa. Vuonna 2009 Jokiniemi aloitti muotoilun opinnot. Jokiniemi on ehtinyt osallistumaan jo moniin projekteihin. Hän on esimerkiksi valmistanut keraamisen palapelin Ruoka ja astia -nimiseen näyttelyyn ollessaan vaihdossa Tallinnan Taideakatemiassa (kuva 1), suunnitellut yhteistyössä Meeri Särkän kanssa ravintola Kaskiseen sisustussuunnitelman (kuva 2) sekä tehnyt jonkin verran graafista suunnittelua (kuva 1). Jokiniemi on ollut osallisena myös monessa muussa projektissa ja tällä hetkellä hän on muun muassa puheenjohtajana Uuden muotoilu yhdistys ry:ssä.



Kuva 1. Pikku-teurastajan palapeli ja kirjan kannet.



Kuva 2. Ravintola Kaskiksen suunnitelma ja koivuvaneriset alustat menulle ja laskulle.

Yhteistyömme Jokiniemen kanssa alkoi jo alku syksystä 2014, jonka jälkeen olen työstänyt aihetta kirjallisuuden ja luonnosten parissa. Pääsimme vasta maaliskuussa kunnolla opinnäytetyöaiheen pariin, sillä oma työharjoitteluni ja Jokiniemen omat menot viivästyttivät projektin alkua. Lähdimme liikkeelle luonnoksistani, päätimme muodon ja valitsemani tekniikan, jonka jälkeen aloimme työstää projektia keramiikkapajalla. Koko opinnäytetyöprojektini oli vahvasti yhteistyötämme, sillä keramiikka oli minulle vielä niin uusi aihealue. Itse kuitenkin pyrin tekemään niin paljon kuin mahdollista, Jokiniemen avustuksella.

Aikataulutus ja kustannusarvio olivat hyvin joustavia. Aikataulutuksessa meidän täytyikin ottaa molempien menot huomioon. Tarkoituksena oli kuitenkin saada tuote valmiiksi toukokuussa järjestettävään Turku design tapahtumaan, joten sen mukaan oli tuote saatava tehtyä. Suunnitelmiin tuli kuitenkin muutos huomattavamme, että aika ei kerta kaikkiaan riitä näin haastavaan projektiin näin kiireisellä aikataululla. Päädyimme toteuttamaan tuotteen ilman varsinaista päämäärää ja keskittymään sen hyötyyn opinnäytetyötutkimuksessa.

Koska Jokiniemi työskentelee toiminimellä, tulivat kustannukset melko pitkälti minulle itselleni. Toki keramiikkapajan tilavuokrasta ja polttoon liittyvistä kustannuksista minun ei tarvinnut huolehtia, mutta materiaaleihin jouduin itse vaikuttamaan. Materiaaleihin menikin noin 60 euroa. Näistä materiaaleista oli tarkoitus kuitenkin tulla melko monta protomallia, joten tämän huomioon ottaen eivät kustannukset toistaiseksi olleet päätä huimaavia.

Prosessissa tuli ottaa huomioon materiaali, yrityskuva ja tuotteen funktio. Materiaalissa tuli miettiä kestävyyttä, käytännöllisyyttä ja käsiteltävyyttä. Lisäksi tuote tuotettiin käsin ja sen tulee kulkea hyvin mukana, sillä tuote halutaan mainos- ja myyntituotteeksi messuille. Lisäksi tuotteelle oli keksittävä funktio siitä, mihin sitä käytetään, mutta samalla sen tuli saada hyvä uutuusarvo eli tuoda markkinoille jotain uutta ja näyttävää.

## 2.2 Viitekehys

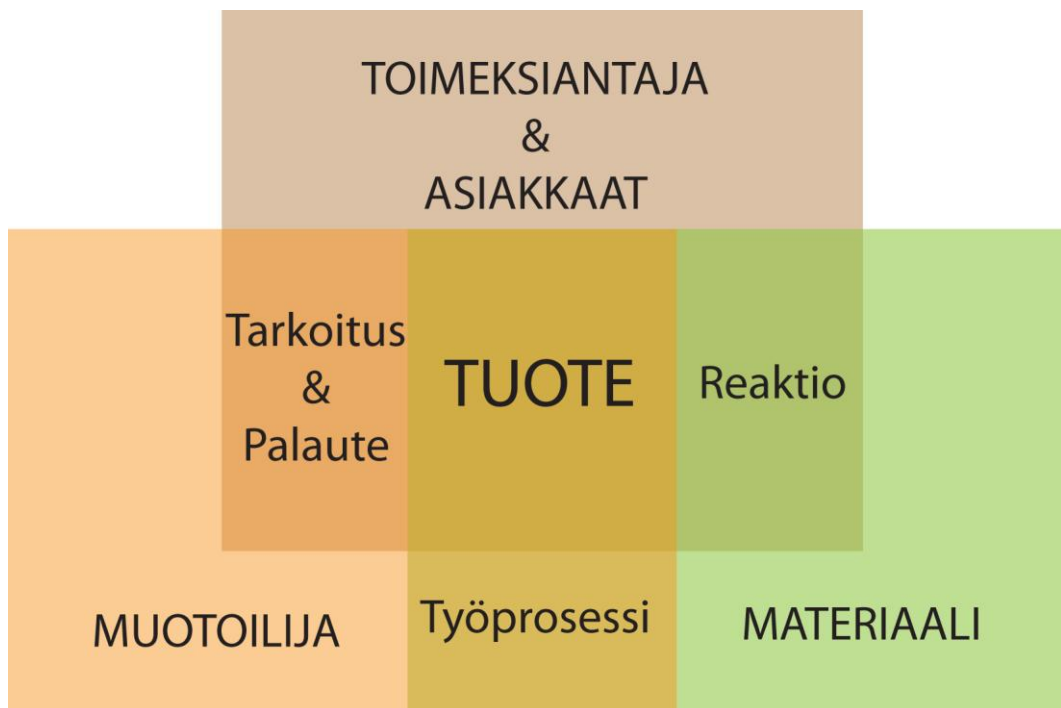
Opinnäytetyölläni on toiminnallinen viitekehys (kuva 3). Tutkin opinnäytetyössäni materiaaleja, niiden koostumusta, käyttäytymistä ja miten pystyn itse niitä työstämään. Tämän vaiheen jälkeen oli tarkoitus keksiä kehitettävä tuote. Aikataulusyistä jouduin kuitenkin kehittämään tuotteen ennen kuin pääsin tekemään materiaalikokeiluja. Kokeilujen lisäksi tutkin aihetta netin ja kirjojen avulla sekä neuvottelin projektista toimeksiantajani kanssa. Protomallien avulla pyrin ymmärtämään, miten materiaali käyttäytyy suunnittelemassani tuotteessa.

Aiheeni itsessään lähti liikkeelle toimeksiantajani mielenkiinnosta materiaalia kohtaan. Toimeksiantajani on erikoistunut keraamisiin tuotteisiin ja näin ollen projektini samasta materiaalista. Halutessani olisin voinut yhdistää tuotteeseen myös muita materiaaleja. Olen aikaisemmin tehnyt muutaman keraamisen tuotteen, mutta pääosin alue on täysin vieras.

Materiaalivalinta muodostaa viitekehysten perustan, jonka avulla saadaan suunniteltua valmis tuote. Tuote tulee suunnitella materiaalin ehdoilla, tuoden materiaalin parhaat puolet esiin. Tämän jälkeen tuotteesta tehdään luonnoksia ja sen jälkeen siirrytään pajatyöskentelyyn. Viitekehysten lähtö-



kohtana on eri tekijöiden vaikutus tuotteeseen ja sen tuloksiin (Anttila 2005, 167). Opinnäytetyöni viitekehyksessä tuote itsessään on keskeisessä asemassa, ja siihen vaikuttavat päätekijät ovat muotoilija toteuttajana, toimeksiantajat ja asiakkaat sekä materiaali. Muotoilijan ja tuotteen vaikutus toimeksiantajaan ja asiakkaisiin luo tarkoitusta. Lisäksi prosessista ja tuotteesta saa toimeksiantajalta ja asiakkailta palautetta. Muotoilija ja materiaali taas synnyttävät työprosessin kautta tuotteen, kun taas tuotteen ja sen materiaali synnyttävät erilaisia reaktioita niin toimeksiantajassa kuin asiakkaisakin.



Kuva 3. Toiminnallinen viitekehys.

Projektissani tuotteen viitekehys näkyy tuotteen suunnittelussa ja toteutuksessa seuraavalla tavalla. Pajalla tuotteen valmistus etenee muottiin tulevan mallin valmistuksen kautta, muotin valmistukseen ja siitä itse valuun. Lopulta tuotteen pinnan kuviointiin ja polttoon. Opinnäytetyöni protomallit jäävät hyvin ra'alle tasolle ajan puutteellisuuden vuoksi.

### 3 Suunnittelutyön taustoitus

#### 3.1 Keraamiset muodot, värit ja kuvioinnit

Saven historia kulkee ihmiskunnan kanssa rintarinnan ja siitä heijastuu kulttuurien muuttuvat tavat ja rituaalit. Varhaisella ajalla keramiikkaa on käytetty varastointiin, ruuan säilytykseen ja hautojen kulttiesineinä. Näitä keraamisia esineitä on valmistettu karkeasta materiaalista ja poltettu alhaisissa lämpötiloissa, joten ne ovat olleet hauraita. Esineet hämmästyttävät ja todistavat kuitenkin esi-isiemme luovuutta teknisillä ja esteettisillä taidoilla. Keramiikan työstö kuitenkin kehittyi ja näin polttolämpötilojen nostolla keramiikan ikä piteni, lasitteet toivat värejä ja tekstuureja sekä saven luontaisia ominaisuuksia korostettiin. Myöhemmin alettiin muotoa pitää tärkeimpänä, jolloin ylimääräisestä kuvioinnista luovuttiin ja savea elävöitettiin tulen avulla. (Mattison 2003, 6.)

Saviastioiden taiteellinen arvo menetettiin kun teollisen vallankumouksen aikaan savituotteita alettiin tuottaa sarjatuotantona. Arts and Crafts -liike kuitenkin sai taidekäsityön jälleen pintaansa. (Ros i Frigola 2008, 10.) Nykyään materiaaleja ja välineitä on helppo saada, mikä ei aseta rajoja työskentelylle ja ideatkin siirtyvät kulttuurista toiseen maantieteellisten rajojen estämättä (Mattison 2003, 7).

Keraamisia tuotteita ja muotoja on nykyään erittäin paljon, puhumattakaan värisävyistä ja kuvioinneista. Halusin selvittää, mitä kaikkea on jo keksitty ja mihin suuntaan itse lähtisin suunnitelmani kanssa etenemään. Miten erottuisin joukosta? Päädyin kuitenkin ajatukseen, että materiaalin tekniikka olisi minun suuntani opinnäytetyölle, ei niinkään itse tuote tai sen muoto. Toki muodon tulee palvella tekniikkaa.

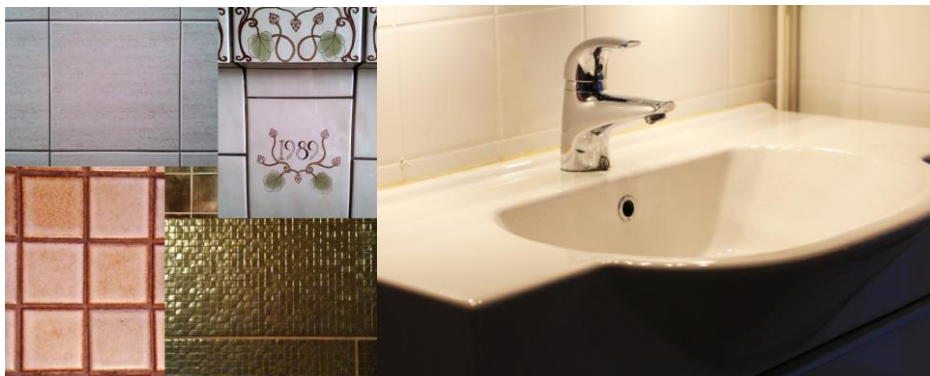
Keraamisissa tuotteissa on käytetty lähes kaikkia perusmuotoja, niin kaarevia kuin kulmikkaitakin. Käsien työstäessä kulmiin täytyy kuitenkin lähes aina tehdä pieniä pyöristyksiä, mikä luo esteettisesti parempaa jälkeä. Teollisuudessa asia on toki eri, sillä koneilla työstö on paljon helpompaa. Esimerkiksi teollisuudessa tuotetuissa keraamisissa veitsissä on hyvinkin teräviä reuno-

ja. Pyöreät muodot ovat keramiikkatuotteissa kuitenkin ehkä ensimmäisenä mieleen tulevat muodot. Näitä ovatkin ruukut, koriste-esineet, astiat, maustesirottimet, kaiuttimet, lavuaarit, valaisimet ja niin edelleen (kuva 4). Toki myös kulmikkaita esineitä löytyy näistä samoista kategorioista.

Kun puhutaan keramiikasta, on ruskea väri keraamisen tuotteen ensimmäinen värimielikuva, vaikkakin nykyään valkoinen on lasitteena tai keraamisena tuotteena myös hyvin tavanomainen. Keramiikan värikirjo on nykyään kuitenkin valtava: on monivärisiä ja kirjavia tuotteita, jotka ovat usein käsintehtyjä vaaseja tai taideteoksia. Toisaalta on hyvinkin yksiväristä keramiikkaa, mutta kirkkaita sävyjä kuten astioissa tai koriste esineissä. Suomalaisten makuun usein ovat taas erityisesti luonnolliset yksiväriset sävyt, kuten valkoinen, ruskea, musta ja harmaa. Näitä sävyjä löytyy muun muassa valaisimista, astioista, kylpyhuonekalusteista ja seinälaatoista (kuvat 5-6). Erityisesti seinälaatoista on nykyään huomattavissa myös erilaisten tekstuurien kirjo, mitä keramiikkateollisuudessa käytetään paljon. On kohokuviointia, kolmiulotteisuutta, kivimäisen karheaa ja sileää pintaa, maalattua kuviota ja paljon muuta. Vain mielikuviutus tuntuu olevan rajana. Keramiikalla on valtavasti ominaisuuksia ja se taipuukin moneen sen valtavien mahdollisuuksien takia.



Kuva 4. Keraamisia tuotteita.



Kuva 5. Erilaisia keraamisia laattoja.

Kuva 6. Keraaminen lavuaari.

### 3.2 Materiaali ja tekniikka tuoteprosessissa

Tuoteidea oli erittäin vaikea löytää, sillä materiaalina keramiikka oli minulle suhteellisen uusi. En tiennyt, mihin keramiikka taipuu ja mitä kaikkea siitä voi valmistaa ja kuinka työlästä se olisi. Vaikka olin savea hieman käsitellytkin, on siitäkin jo aikaa ja näin ollen moni asia oli unohtunut. Jotta ideat alkoivat syntyä ja materiaali hahmottua oli minun aloitettava alan kirjallisuuden tutkimisesta. Koitin hahmottaa, millaisia keraamisia materiaaleja on olemassa, mikä niistä minua eniten kiinnostaisi ja mitä keramiikasta on jo tehty.

Ihan ensin aloin miettimään itse tuotetta, jonka haluaisin valmistaa. Tarkoituksena olisi keksiä jotain mitä keramiikasta ei ole vielä keksitty. Mieleeni ei tullut kuin rannekellot, kännykänkuoret ja käsilaukut, mutta miten kestäviä nämä sitten olisivat? Pian huomasin, että kaikki mitä keramiikasta on järkevä valmistaa käsin, on jo keksitty. Teollisuudessa olisikin enemmän mahdollisuuksia, sillä onhan keraamiset veitset ja pannutkin jo tuotettu (kuva 7). Teollisesti valmistetuista keraamisista tuotteista ei välttämättä edes huomaa, että ne ovat keramiikkaa tai ainakaan sitä, käsintehtyä keramiikkaa, joka tulee olemaan minun työni lähtökohtana.



Kuva 7. Keraaminen pannu ja vuoka.

Koska uuden keksiminen oli hyvin vaikeaa aloin etsiä keraamisista tekniikoista sitä mielenkiintoisinta ja siitä miettimään itse tuotetta. Löysinkin Peter Lanen (2003, 64) teoksesta erittäin mielenkiintoisen kuvan Sasha Wardellin tekemistä vaaseista (kuva 8), jonka tekniikkaa halusin ehdottomasti kokeilla. Tekniikassa on kyse kerrosvalusta, jossa kaksi eri värikerrosta on valutettu vuorokerroksina ja mistä pinnalla olevaan kerrokseen on pistelty kuviointia. Kuvioinnin alta pilkottaa kauniisti alemman kerroksen väripinta. Valumateriaalina vaaseissa on läpikuultava luuposliini, joka on valutettu hyvin ohuesti. (Mattison 2003, 28.)



Kuva 8. Sasha Wardellin luuposliinimaljat.



Luuposliini oli erittäin lupaava materiaalina, sillä se on tunnettu valkoisuudesta, jolloin myös muut värisävyt näkyvät siinä kirkkaina, läpikuultavuudesta ja hyvin suuresta lujuudesta poltettuna, näin ollen tuote kuin tuote tulisi olemaan suhteellisen kestävä, myös ohuena valuna. Luuposliini on myös hyvin yleisesti käytetty juuri valusavena. Työstövaiheessa luuposliini tosin on hyvin haurasta, mutta muutoin se vaikutti juuri oikealta valinnalta. (Mattison 2003, 33.)

### 3.3 Tuoteidean löytyminen

Päätin painottaa opinnäytetyössä tekniikan tutkimista, itse tuotteen sijaan, mutta tuotteen teko oli kuitenkin opinnäytetyössäni osa materiaalitutkimusta. Tuotteen tuli siis muodollisesti olla mahdollisimman yksinkertainen, jotta itse materiaali pääsi edukseen ja tuote pysyi mahdollisimman selkeänä.

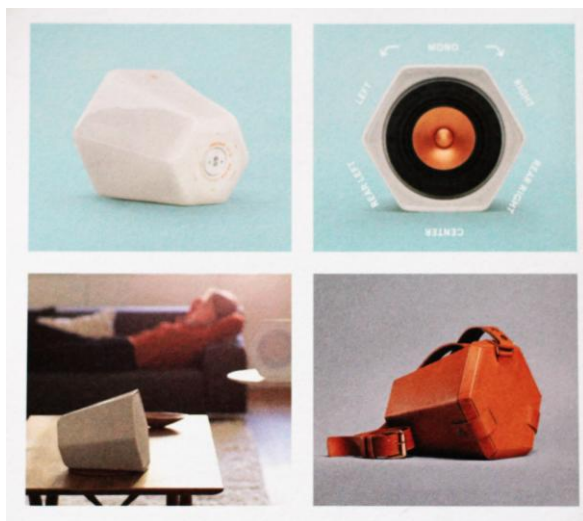


Kuva 9. Muotoa etsimässä.

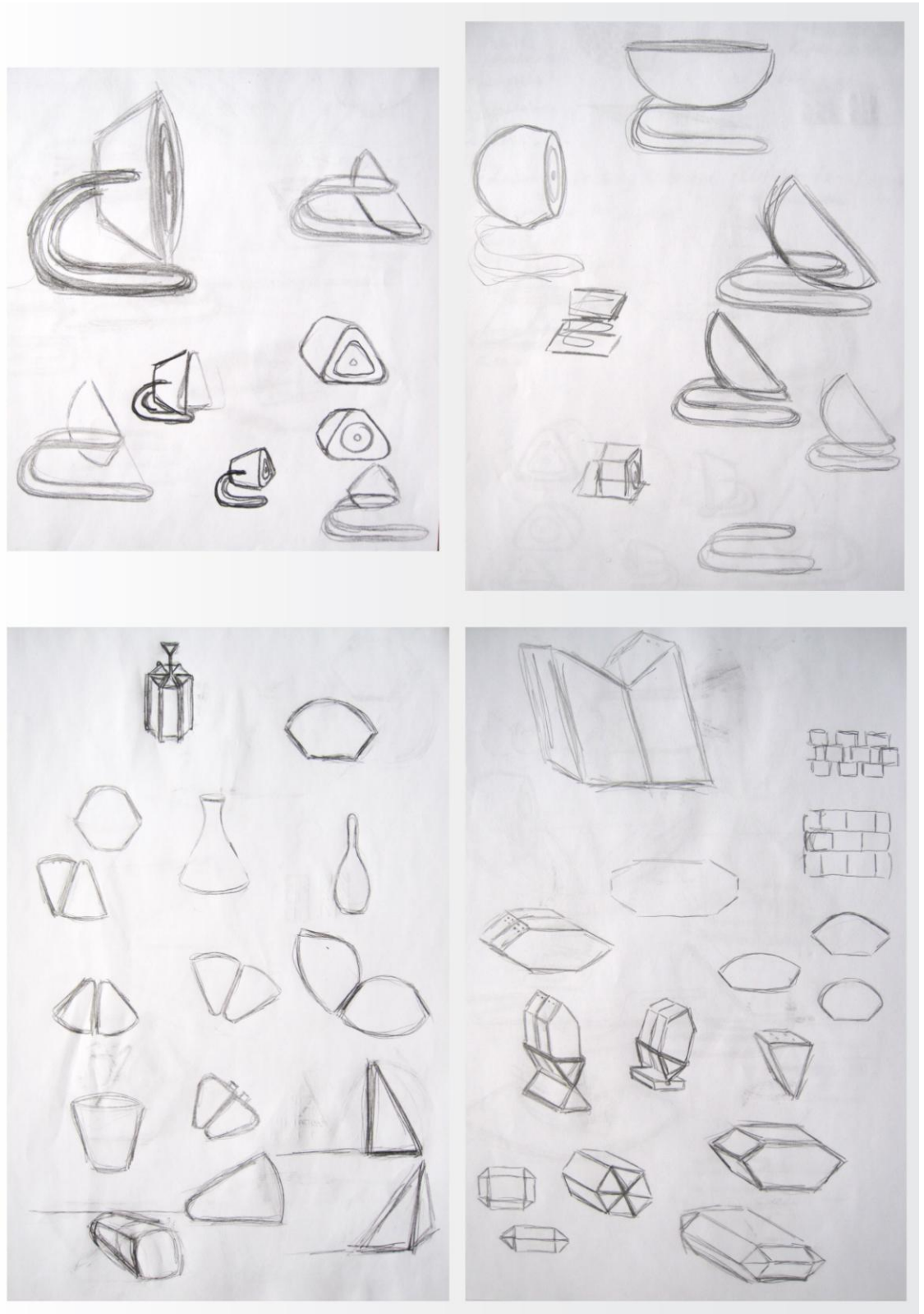
Ideointini jatkuikin etsimällä tietoa ja kuvia jo olemassa olevista keraamisista tuotteista, niin kirjallisuudesta, omista tavaroista kuin netistäkin (kuva 9). Ehdottomasti mielenkiintoisimman idean sain kun aloin miettiä tekeväni kaiutti-

met (kuva 11). Kaiuttimien työstämisessä käsityönä toi kuitenkin niin paljon haasteita, joita en aikataulullisesti, taloudellisesti ja ammattitaidollisesti olisi pystynyt toteuttamaan ja niinpä päätin luopua ideasta. Seuraavana mieleeni tuli niinkin tavallinen idea kuin maustesirottimet (kuva 11). Nämä kuitenkin tuntuivat liian tavanomaiselta ja helpolta. Myös valaisimen suunnittelu ja astiasto olivat mieleeni. Yhteistuumin toimeksiantajani kanssa päädyimme kuitenkin valaisimeen, sillä siinä tekniikka tulisi uudella ja upealla tavalla esiin.

Luonnostellessani koitin miettiä, miten saisin kerrosvalun ja pistotekniikan näyttämään tyylikkäältä valaisimessa, ilman että tuotteeseen tulee liikaa yksityiskohtia. Muodot, joita olin etsinyt enemmänkin kaiuttimiin, mutta joita mietin myös valaisimiin sisälsivät keramiikan lisäksi myös muita materiaaleja, joten niissä olisi ollut elementtejä jo aivan liikaa. Ideoita syntyi myös pöytävalaisimista, joissa valaisimen jalka olisi keramiikkaa ja varjostin kangasta. Näitä valaisimia löysin paljon elokuvista ja netistä, joten ne tuntuivat liian tavanomaisilta. Viimein aloin luonnostella monia muotoja, pelkistä keraamisista pöytävalaisimista, joista jotkut toimisivat myös kattovalaisimina. Oli pyöreitä ja neliskulmaisia muotoja, toisissa enemmän ja toisissa vähemmän eroja (kuva 12). Yksinkertaisista kaiutin- ja pöytävalaisinmuodoista sain inspiraationi Unmonday -kaiuttimesta, josta itse olen haaveilut jo pidemmän aikaan (kuva 10). Yhteistuumin Jokiniemen kanssa kuitenkin päädyimme pyöreähköön kartiomaiseen muotoon (kuva 11), jota hän erityisesti piti mielekkäänä muotona sekä yhteensopivana valaisimeen ja tekniikkaan.

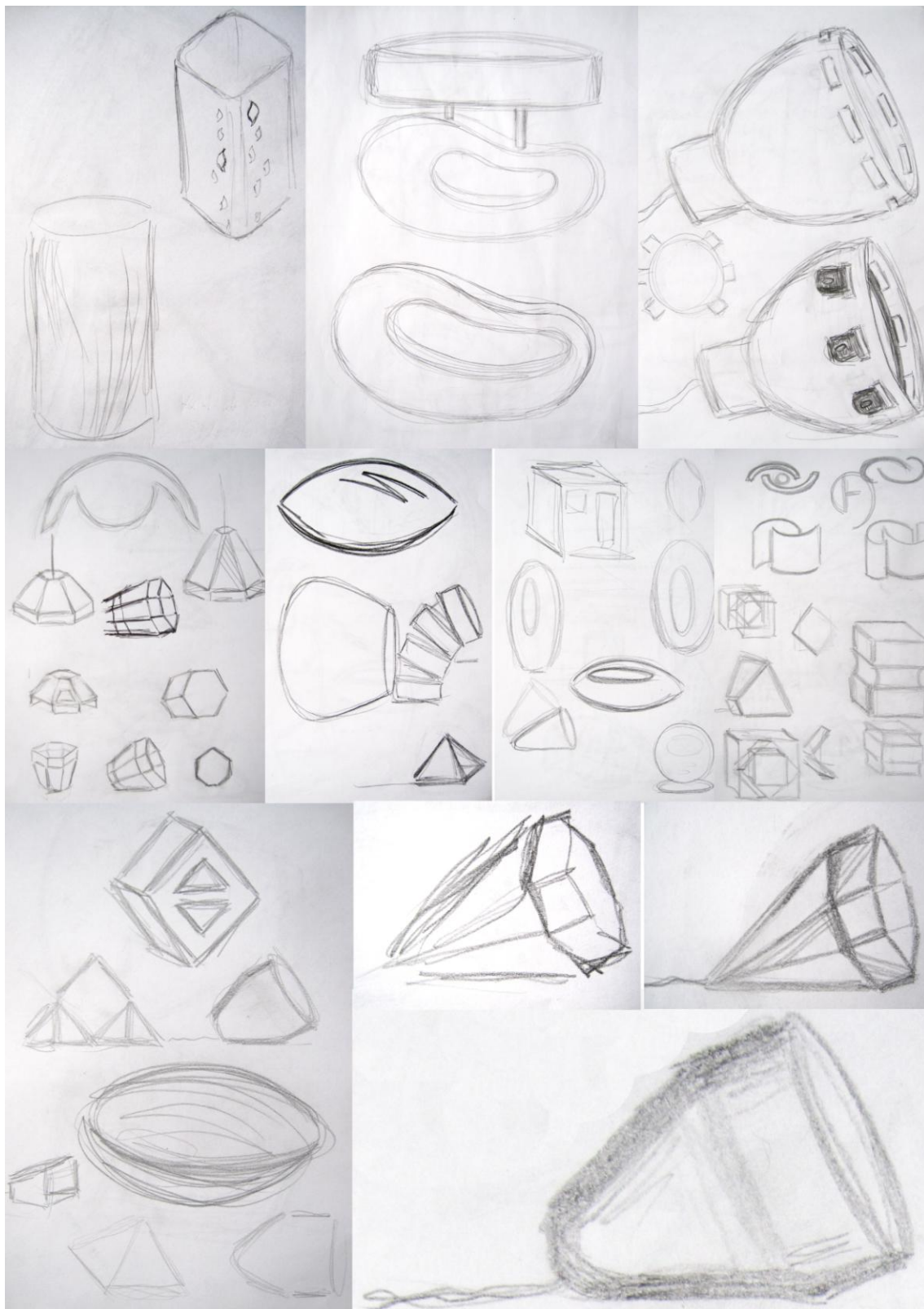


Kuva 10. Unmonday -kaiutin.



Kuva 11. Luonnoksia kaiuttimista (ylävin luonnokset) ja maustesirottimesta (alävin luonnokset). Vasemmassa alareunassa luonnoksia myös valaisimista.





Kuva 12. Luonnoksia valaisimista; alhaalla oikealla toteutetun valaisimen luonnos.

Rajattuamme toimeksiantajani Jokiniemen kanssa aiheemme valaisimeen oli posliini ehdottomasti mielenkiintoisin materiaali sen läpikuultavuuden vuoksi. Vaikka suunnittelemassamme valaisinmuodossa on valopääsyaukko, on

hienoa, että itse materiaali päästää vielä valoa lävitseen. Posliini ei suinkaan ole uusi materiaali valaisinteollisuudessa, saati keramiikka itsessään. Läpikuultavasta posliinista on tuotettu niin riippu-, katto-, pöytä- kuin lattiavalaisimiakin. Joskus valaisimissa on vain osia keramiikasta tai posliinista, kuten lattiavalaisimen pienet polttimokuvut tai pöytävalaisimen jalat.

Vaikka valaisimemme ei muotokieleltään olekaan kovin innovoiva, se on tekniikaltaan kokeileva olemassa oleviin valaisimiin verrattuna. Kaksivärisiä valaisimia, joissa sisä- ja ulkopinta ovat eri värisiä, toki löytyy. Myös meidän valaisimessamme on yhdistetty kahta eri sävyä: sisäosa vihreä, ulkopuoli valkoinen. Markkinoilla olevien valaisimien kerrosten eri värisävyt on todennäköisesti tuotettu lasitteen tai maalauksen avulla, me kuitenkin teemme sen kerrosvalutekniikalla, josta kerron luvussa: valumateriaalit ja tekniikat (ks. s. 24-26). Projektissa halusimme kuitenkin tuoda valaisimeen vielä hieman lisää erilaisuutta. Materiaalin, kerrosvalun ja muodon lisäksi lisäsimme tuotteeseen ulkopinnan kuvioinnin niin, että sisäpinnan väri näkyy sen alta.

Ei ole kuitenkaan täysin uutta käyttää kyseistä tekniikkaa valaisimessa. Tekniikan kehittäjä Sasha Wardell nimittäin on tehnyt myös valaisimia samalla tekniikalla. Wardellin valaisimia on nähtävillä hänen omilta nettisivuiltaan (Hoile W.). Wardellia lukuun ottamatta en vielä saman tekniikan valaisimiin ole törmännyt. Maailmaan on kuitenkin jo keksitty ja tehty niin paljon asioita, että on hyvin mahdollista sellaisiin vielä törmätä.

## **4 Posliinivaluprojektin toteutus**

### **4.1 Muotin valmistus**

Aluksi tarvitsisin kipsimuotin valaisimen valua varten. Kipsimuotti tuli rakentaa itse, sillä valmista muotoa suunnittelemalleni tuotteelle ei ollut. Kipsimuotin sai rakennettua vain käyttämällä valmista muottia sen tekemiseen tai rakentamalla mallin itse. Päädyin rakentamaan muottiin tulevan mallin käsin, koska oli vaikea löytää edes muodon tekoa helpottavia esineitä, sillä jos niiden muoto oli sopiva ei koko riittänyt. Pajalta löysin kuitenkin "kipsitötterön", jonka ympärille aloin muotoa rakentaa (kuva 13).



Kuva 13. "Kipsitötterö" ja valukehikko.



Kuva 14. Mallin rakentamista.

Kuva 15. Valmis malli.

Käsinrakentaminen on vanhin saviesineiden valmistustapa, johon kuuluvat esimerkiksi nipistely-, makkara- ja levytekniikat (Mattison 2003, 43). Jälkeen päin kun ajattelen olisi makkaratekniikka ollut työhöni varmasti sopivin ja helpoin vaihtoehto. Makkaratekniikassa esine rakennetaan savimakkaroista tai renkaista. Näitä voi valmistaa useamman kerralla tai sitä mukaan kun esinettä työstää. (Mattison 2003, 46.) Itse lähdin muuttia rakentamaan kuitenkin levytekniikkaa kokeilemalla. Tötterön, jonka olin pajalta löytänyt, ympärille tein savesta ensin tukirakenteita (kuva 14). Tämän jälkeen aloin tehdä levymäisiä paloja, joita sitten aloin asetella tukirakenteiden ympärille. Tekniikka ei tähän tarkoitukseen kuitenkaan soveltunut, sillä levyt vajosivat tuki-

ranteiden koloihin ja pian olikin koko esine savenpeitossa, mutta ainakin muoto oli kohdillaan (kuva 15). Makkaratekniikalla savea olisi kulunut työhön vähemmän eikä painoa olisi kertynyt niin paljon. Muotin ympärille rakensimme levyistä laatikon, jonka sisään valmis kipsi sitten kaadettiin.

Kun muoto ja laatikko olivat valmiit, oli aika tehdä kipsiseos ja siitä kipsimuotti. Muottien avulla savitavarasta on mahdollista valmistaa täysin identiteettisiä kappaleita hyvin nopeasti. Prosessi on kuitenkin hyvin monivaiheinen. Kipsi on yleisin muotin teko aine, sillä se toistaa kappaleiden hienoimmatkin yksityiskohdat. Kipsin työstö on usein myös monimutkaista ja hidasta, riippuu miten monimutkaisen tuotteen haluaa sillä toistaa. (Ros i Frigola 2008, 56.)

Aloitimme kipsimuotin työstön varaamalla vähän kädenlämpöistä lämpimämpää vettä suunnilleen muottiin tarvittavan määrän ja kipsijauhetta siihen suhteella yhden suhde kolmeen. Ämpärissä olevaan veteen lisäsimme ripotteleamalla kipsijauhetta, jonka annoimme hetken imeytyä veden joukkoon ennen rauhallista sekoittamista. Kipsi alkoi reagoida odotettua nopeammin ja meille tulikin kiire täyttää muotti. Kuten Mattison (2003,97) toteaa, on kovettumiseen vaikuttavia tekijöitä niin kipsin laatu, määrä kuin veden lämpötila. Saimme kaadettua muottiin kuitenkin tarvittavan määrän kipsiä ja se alkoikin heti kovettua ja kuumeta (kuva 16). Annoimme muotin kuivua seuraavaan päivään ennen kuin irrotimme muodon antavan esineen sen sisästä. Muotin kuivumiseen meni odotettua paljon kauemmin. Normaalisti kuivuminen tapahtuu noin vuorokaudessa, mutta meidän muottimme kesti kuivua noin puolitoista viikkoa. Uskoaksemme vettä oli ollut liikaa suhteessa kipsijauheeseen. Kun kipsimuotti (kuva 17) oli vihdoinkin kuiva, piti siitä hioa joitakin epätaisuuksia, jotta virheet eivät valuesineen pinnalla toistuisi liian vahvasti ja esine tulisi muotista sujuvasti ulos.



Kuva 16. Kipsi valutettu kehikkoon.

Kuva 17. Kipsimuotti valmiina.

## 4.2 Rakennetun mallin ja muotin teon ongelmia

Ongelmia syntyi opinnäytetyöprosessissa valtavasti, niin ennen mallintekoa kuin sen aikanakin. Erityisesti mallinteon aikana, mikä oli mielestäni mukavaa siinä mielessä, että olen oppinut niiden kautta valtavasti. Keramiikka, etenkin kerrosvalu ja pistotekniikka olivat meille molemmille, minulle ja Jokiniemelle, niin uusi aihe alue, että ongelmilta oli vaikea välttyä. Ensimmäiset ongelmat ilmenivät jo muottiin tulevan mallinteossa.

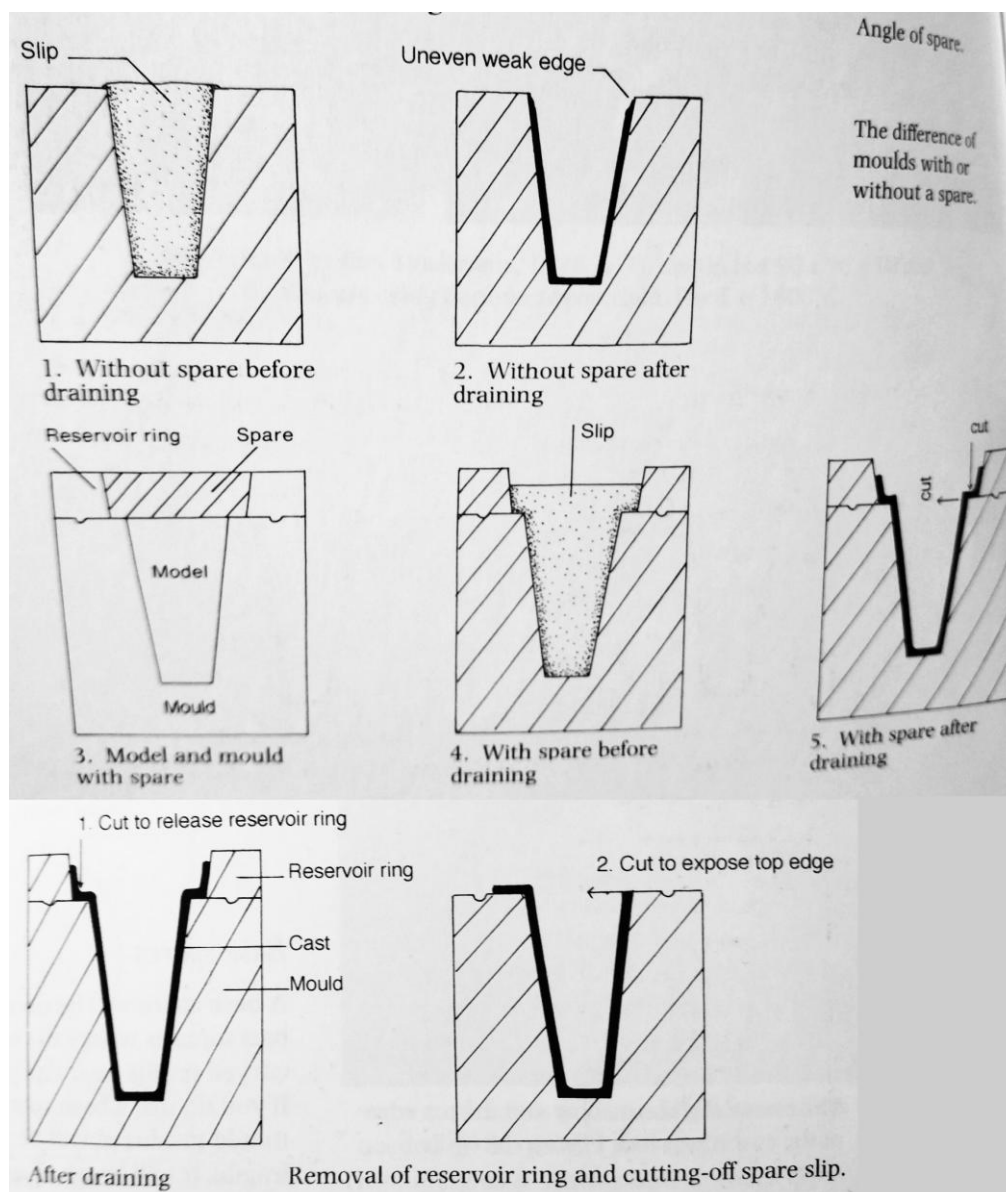
Aikataulu oli koko keramiikkatuoteprosessissa se suurin ongelma, minkä pohjalta jouduin välillä menemään sieltä mistä aita oli matalin. Keramiikan työstössä tarkka aikatauluttaminen ja odottaminen ovat nimittäin hyvin tärkeitä ottaa huomioon. Saven ehdoilla oli mentävä, mutta myös toimeksiantajan ja oman aikatauluni mukaan. Suunnitelmani malli olisi ollut helppo toteuttaa jo valmiina olevista tuotteista, mikäli nämä olisivat löytyneet oikean kokoisina. Kun lähelle osuva muoto löytyi, oli se valaisimeen aivan liian pieni tai suuri. Jokiniemi kertoi myös, että CNC-koneen käyttö mallin teossa on erittäin hyvä vaihtoehto. Toki tässä ongelmia olivat ajan lisäksi hinta ja piirto-ohjelmat. Minulla ei ole piirto-ohjelmia, jolla olisin muodon mallintanut ja lisäksi tunnin vuokrat jo pelkästään CNC-koneen käytölle pyörivät 80 eurossa. Mieleemme juolahti myös dreijaus, joka olisi ollut erittäin ihanteellinen, mutta siihen tarvittava taito uupui. Päädyin käsinrakentamiseen.



Kuten jo aikaisemmin luvussa: muotin valmistus (ks. s. 18-20) kerroin, että jos levytekniikan sijasta olisin valinnut makkaratekniikan olisin luultavasti päässyt helpommalla ja muodosta olisi tullut siistimpi ja symmetrisempi. Lisäksi entistä parempi taustatutkimus olisi helpottanut, sillä vasta nyt löysin teoksen Sasha Wardelillilta (2007, 31-34), joka on kerrosvalun yhdistettynä pistotekniikkaan kehitellytkin ja jossa hän kertoo esimerkiksi materiaaleista, jotka sopivat mallin rakennusmateriaaleiksi. Näitä materiaaleja ovat savi tai muovailuvaha, puu, pleksilasi, styroksi sekä kipsi. Wardell painottaa valinnassa sitä miltä haluaa valmiin ulkomuodon ja laadun näyttävän. Paras vaihtoehto on jopa yhdistää kovia ja pehmeitä materiaaleja.

Sain muodon kuitenkin tehtyä, vaikkakin symmetrisyys ei muodossa täysin kohdillaan ollutkaan. Lisäksi pinnassa oli pieniä epämuodostumia, vaikka muotoilulastan käyttö tasoittimena saikin pinnasta jo todella sileän ja muhkurattoman. Mallin oli näistä seikoista huolimatta kelvattava, sillä ylimääräistä aikaa ei ollut.

Muotin teossakaan ei ongelmilta vältytty, olin kuitenkin valinnut helpon muodon, jonka sai tehtyä vain yhdestä muotista, eikä näin ollen muottiin tarvinnut tehdä monta osaa. Toki jos muottiin olisi tehnyt ylimääräisen osan tuotteen suulle olisi reunasta varmasti saanut suoran ja tasaisen. Ilman varaosaa reunoista tuli heikot, sisälle päin kapenevat. Varaosalla tehtynä heikot seinämät tulevat poisleikattavaan osaan ja näin valmiista reunoista tulee tasapaksut ja siistit (kuva 18).



Kuva 18. Wardell 2007, 54-55. Valuun siistimmät reunat ylimääräisellä muotilla.

Muotinteossa suurin ongelma ilmeni kuivumisessa. Kipsin valmistusvaiheessa kipsi alkoi reagoida liiankin nopeasti ja kovettua ennen kuin ehdimme sitä kaikkea edes muottiin kaataa. Saimme kuitenkin tarvittavan määrän kipsiä muottiin. Olimme myös käyttäneet muotissa liikaa vettä sillä kuivuminen kesti kauemmin kuin oli normaalia. Olihan isosta määrästä kipsiä kyse, mutta silti kuivumisaika oli todella pitkä, eikä muotti saa olla kostea valua tehdessä. Ajallaan muotti kuitenkin kuivui ja ongelmasta oli selvitty.

Kipsi kopioi todella helposti kaikki pienimmätkin yksityiskohdat, joten nyt muottiin oli kopioitunut pienimmätkin mallissa olleet muhkurat ja väärään suuntaan taittavat kulmat, joten muottia oli hiottava. Hiominen taas saattaa

vaikuttaa kipsin jännitteisiin ja näin käyttäytymiseen valusaven kanssa. Hionnin muodosti kipsiin myös uusia pintamuutoksia: pieniä syventymiä ja naarmuja. Tämä tietäisi pidempää työstöä valmiin valun kanssa, sillä kosteella sienellä tulisi epämuodostumat saada pinnasta pois. Hionta myös vaikutti muodon säännöllisyyteen, eikä tuotteesta tullut kauniin symmetrinen. Toki symmetrisyys oli vaikea saada jo mallin rakennusvaiheessa, koska kyseessä oli käsinrakentaminen minulle hankaluuksia tuottavalla tekniikalla.

### **4.3 Valumateriaalit ja tekniikat**

Valaisinta ja tekniikkaa mielessä pitäen posliini oli vaihtoehtoista lupaavin, juurikin sen polton jälkeisen valkoisuuden, lasimaisuuden, läpikuultavuuden ja kovuuden takia. Toki läpikuultavuus riippuu siitä, miten ohuet seinämät ovat. Posliini saven työstövaiheen haurauden lisäksi haittapuolia ovat sen epäpuhtaudet, jotka pieninäkin määrinä voivat muuttaa sen värin täysin. Tästä syystä ympäristön tulisi työstövaiheessa olla hyvin puhdas, sillä muista savilajeista peräisin olevat epäpuhtaudet voivat pilata työn. (Ros i Frigola 2008, 26.)

Posliinimassoja on saatavilla plastisessa ja jauhemaisissa muodoissa, joista valitsin jälkimmäisen, sillä myös väriaine, jota ostin oli jauhemaista. Väreistä tulee myös kirkkaimpia juuri valkoisissa savimassoissa ja korkeimmissa lämpötiloissa ne kirkastuvat. (Ros i Frigola 2008, 25, 32.) Jauhemainen savi on myös helpompikäyttöisempi kuin plastinen savi (Mattison 2003, 28). Ensimmäinen vaihe materiaalin valmistuksessa olikin sekoittaa jauhemainen posliini väriaineen kanssa. Toiseen ämpäriin teimme viiden kilon valkoisen posliini jauheen, eli ilman värijauhetta ja toiseen teimme vihreäsävyisen, jota oli myös viisi kiloa, mutta johon lisättiin vihreä, noin 20 gramman, jauhe (kuva 19).





Kuva 19. Vihreän värin sekoitus.

Seuraavaksi oli jauheesta saatava valusavea. Valusavi on nestemäisessä muodossa olevaa savimassaa, jonka voi kaataa muotteihin ja näin ollen mahdollistaa samojen muotojen tuottamisen useampaan kertaan. Valusavi sisältääkin noin 40-45 % vettä. (Mattison 2003, 28). Ohjeessa (liite 1), jonka sain Varnia -liikkeestä, josta posliinijauheenkin ostin, neuvottiinkin sekoittamaan viiden kilon jauheeseen noin 2,5 kiloa vettä. Valusaveen tarvittiin myös Deflokkulantit: Dolaflox F, jota tuli viiden kilon jauhetta kohden 10 grammaa ja Dolapix PC 67:ää 2,5 grammaa. Deflokkulantit ovat kemiallisia aineita, jotka takaavat juoksevan lietteen ja jotka estävät lietteen saostumista ja tarttumista muottiin. Savimassa ei saisi kutistua liikaa ja deflokkulantit parantavatkin valumassan juoksevuutta ja näin ollen kutistumisen pitäisi jäädä pienemmäksi. (Mattison 2003, 28.)

Kivitavaravalusaven sekoitusohjetta (liite 1) noudattaen mittasimme ämpäreihin ensin kuumat vedet. Tämän jälkeen sekoitimme ensin deflokkulantit pieneen määrään kuumaa vettä ja lisäsimme ne sitten muun veden joukkoon. Savijauheet sekoitettiin veteen niin, että toinen meistä lisäsi jauhetta

samalla kun toinen sekoitti lietettä sähköporalla. Ilmakuulien pääsyä massaan oli varottava, mutta niitä tuli kuitenkin sen verran, että tältä vaiheelta tuskin vältyttiin. Valumassojen tuli seisoa vähintään yön yli, joten suljimme ämpärit kansilla ja annoimme muhia seuraavaan päivään.

Seuraavana päivänä, ennen valua valusavimassa oli vielä sekoitettava ja paakkujen välttämiseksi siivilöitävä. Tämän jälkeen massa kaadettiin muottiin tasaisena nauhana ilman katkoja, sillä valun katkeaminen näkyy valutuotteen pinnassa heti pienenä rajana. Raja on toki märällä helppo kadottaa, mutta aina parempi kun kaato onnistuu kerralla. Kuten Mattison (2003, 106) kertoo, pohjautuu valumenetelmän kipsin kykyyn imeä vettä nestemäisestä valusavesta. Tästä johtuen muotin sisäpintaan alkaa muodostua kerros kiinteytyvää savea ja kun kerros on saavuttanut vaadittavan paksuuden kaadetaan ylimääräinen valuaines pois. Muotissa oleva savi jää muottiin jäykistymään, jolloin se myös alkaa irrota muotistaan kutistumisen ansiosta.

Meidän tekniikkamme vaati kuitenkin kaksi valusavikerrosta. Kun ensimmäinen kerros saavutti haluamamme paksuuden, kaadoimme ylimääräisen posliinimassan pois ja valutimme pienen hetken muottia ylösalaisin. Lähes saman tien, toisen värikerroksen päälle, kaadoimme toisen värimassan muottiin ja odotimme sen saavuttavan myös sopivan paksuuden ennen ylimääräisen massan poiskaatoa. Jätimme muotin kuivumaan ylösalaisin hetkeksi, jotta myös ylimääräinen savi vielä valuisi pois ja valu saisi nahkakuivan pinnan.

Onnistuessaan tulisi työ saada pois muotista vielä nahkakuivana, jolloin kuviointi onnistuisi parhaiten. Odottelua tarvitaan ja keramiikan voimin on työntöissä mentävä. Monien ongelmien jälkeen, joista kerron myöhemmin luvussa: "posliinivalun ongelmia", sain viillettyä mallin pintaan kuviointia, joka paljastaa pohjimmaisesta vihreän kerroksen altaan. Värejä on tässä vaiheessa vielä vaikea erottaa toisistaan, joten vasta poltettuna työ sai oikean ulkonäkönsä ja -muotonsa.

#### 4.4 Posliinivalun ongelmia

Jo itse valuposliini voi epäonnistua herkästi, meillä se kuitenkin silmämääräisesti onnistui hyvin ja saimme siitä valujakin tehtyä. Meidän käyttämässä kerrosvalu- ja pistotekniikassa aikataulu toi suurimmat haasteet. Seinämien paksuus määräytyi minuuteista, mitä ohuempi sitä läpikuultavampi mutta myös hauraampi työstää. Kerrokset onnistuivat jo ensimmäisessä valussa hyvin, sillä ne yhdistyivät toisiinsa eivätkä irronneet. Sisäpinnan epätasaisuus ja halkeilu olivat suurempi murhe.

Laitoimme ensimmäiseen valuun erotinainetta muotin ja ensimmäisen valukerroksen väliin, mikä oli virhe. Tämä sai valusaven reagoimaan kipsin kanssa väärin, eikä kipsi päässyt imemään vettä valusta tarpeeksi. Tämä johti siihen, että valupinnasta tuli hyvin epätasaisen muhkurainen (kuva 20). Työ alkoi myös halkeilla, eikä sitä voinut työstää, sillä se pääsi kuivumaan ja kutistumaan aivan liian nopeasti. Posliinin työstöaika on hyvin tarkka, sen liiallisen kuivumisen ja pehmeiden välinen aika on lyhyt. Posliinin lujuus on myös hyvin pieni ennen polttoa, joten sitä on käsiteltävä varoen. Ne saattavat haljeta ja menettää muotonsa hyvin helposti. (Mattison 2003, 24.) Halkeilun lisäksi meidän mallimme alkoi myös luhistua eli menettää muotoaan (kuva 21). Seinämät olivat liian ohuet ja kutistuminen tapahtui hauraalle posliinille aivan liian nopeasti.



Kuva 20. Erotinaineen tuottama reaktio valun sisäpintaan.

Kuva 21. Epäonnistuneen valun luhistuminen ja halkeilu.

Kuva 22. Epäonnistunut valu.

Myös kuvion leikkaaminen pintaan tarvitsee tarkan ajoituksen. Liian aikaisin leikkaamisen aloittaminen saattaa aiheuttaa irti lähtevien palojen kiinnittymisen muuhun, liian märkään, pintaan. Liian myöhään leikkaamisen aloittaminen taas aiheuttaa pieniä halkeamia. Myös teräviä veitsiä suositellaan siistin jäljen saamiseksi, tylpät esineet aiheuttavat epätasaisia reunoja. (Wardell 2007, 88.) Terävät veitset myös uppoavat sulavammin pinnan läpi, kun taas tylpempää esinettä joutuu painamaan niin paljon, että pinta taipuu voimasta tai jopa luhistuu kokonaan. Valutuotteen tulee olla siis sopivasti nahkakuiva, jotta suikaleet leikkautuvat ja lähtevät pinnasta helposti ja siististi.

Ensimmäinen mallimme kuivui tyystin, emmekä kuviointia päässeet kokeilemaan. Työ oli niin hauras, että se halkeili ja lopulta hajosi kokonaan. Toiseen protomalliin pääsin kokeilemaan jo viiltelytekniikkaa, vaikkakin pinta oli jo turhan kuiva ja kuviot eivät pinnasta irronneet kovinkaan siististi ja reunoihin tuli epätasaisuuksia. Ajoitus on tässä työvaiheessa erittäin tärkeä.

#### **4.5 Protomallit**

Ensimmäisessä valussa teimme monta virhettä, joista kerroin tarkemmin edellisessä luvussa: posliinivalun ongelmia (ks. s. 27-28). Valaisimen sisäpinnasta tuli erittäin muhkurainen ja kuivuminen hidastui, sillä olimme laittaneet muotin ja valun väliin erotinainetta, joka ei tähän tarkoitukseen kuulu. Työ oli jätettävä kuivumaan yön yli, jotta seuraavana päivänä saisimme erotinaineen putsattua muotin pinnasta toista valua varten. Valaisimen valupinta oli päässyt kuivumaan yön aikana liikaa, joten emme päässeet vielä kyseiseen versioon kokeilemaan kuviointia. Työ alkoi myös halkeilla. Kuivuminen ja kutistuminen oli ollut ohuelle posliinipinnalle jo liian nopeaa. Ensimmäinen protomalli (kuvat 20-22) jäi siis hyvin vahvasti pelkän kerrosvalun epäonnistuneeksi protoksi.

Toinen protomalli (kuva 23), joka jäin tämän opinnäytetyön viimeiseksi ajan loppumisen takia, onnistui jo huomattavasti paremmin. Erotinaineen putsaus oli auttanut ja näin ollen toisen valun sisäpinnasta tuli erittäin siisti. Hyvin pieniä epätasaisuuksia siinä oli, mutta se oli jo huomattavasti paljon parempi. Kuivuminen veikin pidemmän aikaa kuin oletimme. Tuote ei saisi kuivah-

taa liikaa, mutta sen verran, että sen saisi muotista pois. Odotimme kuivumista kuitenkin noin neljä tuntia, kunnes oli pakko luovuttaa ja kuviointi sai taas jäädä. Onneksemme peitimme muotin valuikeen muovilla, jolloin seuraavana päivänä kun tulimme taas käymään, oli työ vielä sen verran kostea, että pystyin tekemään kuviointikokeilua vielä sen pintaan. Mikäli työ olisi ollut hieman kosteampi, olisi kuvioinnin viistettävät palaset lähteneet siistimmin, mutta ainakin näimme hieman miten materiaali käyttäytyy tässäkin työvaiheessa.



Kuva 23. Toinen protomalli polttamattomana, jonka takia värit eivät vielä erotu.

Tekniikassa, jota työssäni käytin on sen verran vaativa, että aikataulullisesti kehittelyaikaa olisi tarvinnut vielä paljon enemmän. Paksuuksien opettelu, kuivumisen tarkat ajat ja parhaimmat tekniikat on vielä ratkaisematta. Paljon kuitenkin tuli opittua ja sentään melko hyvän version onnistuin jo tekemäänkin. Jo alusta asti mallin virheet ovat joka vaiheessa kertautuneet, joten jos erittäin hyvää työnjälkeä haluaisin, olisi koko projekti aloitettava alusta. Näin olleen projektini jää opinnäytetyöni osalta tähän.

## **5 Jatkokehitys**

Jatkokehitysmahdollisuuksia on paljon. Materiaaleja ja tekniikoita voi muuttaa, mutta mikäli ne pidetään samana, voi itse tuotteen muotoa miettiä uudelleen. Materiaaleissa on myös väri vaihtoehtoja laaja skaala.

Parhaiten jatkokehitystä olisi tehtävissä tekniikoiden hiomisessa. Jo alun alkaen muotintekoa varten olisi hyvä löytää parempi malli tai rakentaa se paremmin käsin ja mahdollisesti dreijausta apuna käyttäen. Muotti pitäisi saada rakennettua niin hyvin jo ensimmäisellä kerralla, ettei sitä joudu hiomaan. Hionta vaurioittaa muotinpintaa herkästi, mikä sitten heijastuu itse valuun. Valusuhdanteet tarvitsivat myös paljon kehiteltävää kokeilujen avulla. Kokeiluja saattaa tarvita todella paljon ennen kuin sopivat aineiden suhdanteet, seinämien paksuudet, odotus- ja reagointiaikataulut sekä posliinin työstökeinot helpottuvat. Välineet ovat myös erittäin tärkeitä posliinin työstön kannalta.

Jatkokehitystä voisi myös ajatella käsinrakentamisen sijaan teollisuuteen, mikäli tuote onnistuisi ja sillä olisi markkinarakoa. Kyseinen kehitysidea olisi vielä tässä vaiheessa hyvin kaukaa haettu, sillä tuotekehitys on niin alussa vasta. Kyseisestä projektista tuskin tulemme kovinkaan paljon pidemmälle toimeksiantajani kanssa kuitenkaan tuomaan, joten uskoakseni se jää vain opinnäytetyön edistäväksi protomalliksi.

## **6 Pohdinta**

Vaikka ongelmia kohdattiin paljon eikä tuotetta lopulta saatu ajallaan tehtyä onnistuneesti loppuun, koen opinnäytetyöni olleen hyödyllinen minulle oppi-

misen kannalta. Opinnäytetyöni antoi minun myös tutustua uuteen tekniikkaan ja sai minut pohtimaan, mikäli keramiikka olisikin materiaali, jota voisin alkaa käyttää enemmänkin suunnittelun lähtökohtana. Oppimisen lisäksi oli hyvä saada laaja, vaikkakin nopea kokeilu melko monesta keramiikan vaiheesta. Pääsin työstämään käsinrakentamista, mallin tekoa ja valusaven tekoa ja työstöä sekä kuviointiakin. Jokaisessa vaiheessa oli ongelmia, haasteita ja mielenkiintoisia ominaisuuksia. Entistäkin useammat kokeilut auttasivat ymmärtämään materiaalia ja sen käyttäytymistä eri vaiheessa.

Opinnäytetyöprojektissa ongelmat ja vastoinkäymiset kasvattivat minua ihmisenä. Aikataulullisesti projektissa meni odotettua kauemmin, emmekä saaneet lopullista, myytävää tuotetta valmiiksi. Tekniikka oli vaikeampi kuin luulimme ja näin ollen se toi enemmän haasteita mitä osasimme odottaa. Aikataulu on asia, joka pitäisi suunnitella ja toteuttaa huolellisemmin mikäli aloittaisin projektini uudelleen. Asiantuntijoilta olisi hyvä pyytää tekniikkaan liittyviä ohjeita ja vihjeitä, joita ei kirjoissa kerrota.

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa huomasin myös kuinka haastavaa suunnittelu usein on. Miten paljon tulee ottaa huomioon esimerkiksi jo aiemmin tehtyä, materiaalit ja muodot. Helposti yksin työstäessä jää jumiin eikä enää osaa kehittää tuotettaan. On helpottavaa kuulla ulkopuolisen mielipide ja näin syntyy kehitysideoita monipuolisemmin. Jo suunnitteluvaiheessa tuottavat kyselyt auttaisi suunnittelussa. Vaikkei opinnäytetyöstäni minulle sen suurempaa hyötyä tule olemaan näkyvyyden kannalta sain ainakin itselleni hieman lisää ja pääsin kiinnostavan projektin pariin. Opinnäytetyöni on mielestäni onnistunut oppimisen kannalta, mutta tuote jäi pahasti kesken, eikä se olisi kyseisellä muotilla tehtynä vielä minua miellyttänytkään. Vain alusta aloittamalla olisin nyt saanut varmasti enemmän sitä mitä koitin työlläni hakea. Olen kuitenkin tyytyväinen, että työni tuli nyt päätökseen.

## Lähteet

Anttila, P. 2005. Ilmaisuu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta. Tallinna: Akatiimi Oy.

Hoile W. 2015. Sasha Wardell. Sasha Wardell.

<http://www.sashawardell.com/lights.html>

3.5.2015.

Lane, P. 2003. Contemporary Studio Porcelain Second Edition. London: A & C Black Publishers Limited.

Mattison, S. 2003. Keramiikka. Jyväskylä: Atena Kustannus Oy.

Ros i Frigola, M. D. 2008. Osaavat kädet keramiikka tekniikoita ja innostuksen lähteitä. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy.

Wardell, S. 2007. Slipcasting second edition. London: A & C Black Publishers Limited.



Ihre Nachricht	Ihre Zeichen	Unsere Zeichen	Tag	13.06.2013	
<b>Technical data sheet</b>					
Raw material no.	001	Firing temperature: 1230-1300°C			
Name:	Soft Paste China Casting Body "Mont Blanc", snow-white				
Firing shrinkage:	1000°C	1100°C	1200°C	1300°C	Chemical analysis (calcined)
Total shrinkage:	2.3 %	6.2 %	13.5 %	13.6 %	SiO <sub>2</sub> 68.5 %
Water absorption:	5.0 %	8.8 %	15.9 %	16.0 %	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 26.2 %
Firing colour:	22.1 %	15.2 %	0.2 %	0.0 %	TiO <sub>2</sub> 0.1 %
	snow-white	snow-white	snow-white	snow-white	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.2 %
					CaO 0.3 %
					MgO 0.0 %
					Na <sub>2</sub> O 2.4 %
					K <sub>2</sub> O 2.3 %
Coefficient of thermal expansion at different firing temperatures in 10-6 m/(m x K)					L.O.I. ( 7.4 % )
	1000°C	1100°C	1200°C	1300°C	
WAK <sub>20-400°C</sub> :	5.3	4.8	4.7	4.7	
WAK <sub>20-500°C</sub> :	5.6	5.2	5.1	5	
WAK <sub>20-600°C</sub> :	6.6	5.9	5.5	5.4	
Dry shrinkage:	2.8 %	Viscosity (acc. to Lehman) (s):		35	
Modulus of rupture:	1.3 N/mm <sup>2</sup>	Thixotropy (acc. to Lehmann) (s):		19	
		Body thickness after 15 min (mm):		7.0 after 45 min: 12	
		Demoulding time after 15 min (min):		45 90	
Need of water:	51.7 %	Liter weight (g):		1680	

POWDER: 100 % Casting body powder have to be stirred in ca. 50 % water which contents ca. 0.2 % Dolaflox F and 0.05 % Dolapix PC 67 (or 0.1 % LIQUI-FIX). After homogenizing a storing time of 2-3 h is recommended. In this time the slurry could be stirred slowly. Pollutions should be sieved.

LIQUID: The slurry must be stirred before casting without stirring air bubbles in. If the viscosity becomes too high during storing it could be decreased by adding some deflocculant. The body contents deflocculants.

SAVJAUHE	VESI	DOLAFLOX F	DOLAPIX PC 67
5 kg	~ 2,5 kg	10 g	2,5 g
1 kg	~ 0,5 kg	2 g	0,5 g

### GK 102 (1300° C) vaalean kivitavaravalusaven sekoitusohje

Savijauhe	5 kg	25 kg	50 kg
Valmistusvesi	2 L	10 L	20 L
Deflokkulantti (n. 0,2% kuiva-aineesta)	10 g	50 g	100 g

DOLAFLOX

Valuaika, 4 mm seinämä	15 min
Irroitus muotista	30 min

- Sekoitetaan deflokkulantti pieneen määrään kuumaa vettä.
- Lisätään kuumaa vettä valmistusveden määrään asti.
- Savijauhe lisätään sekoittaen lietettä tasaisesti koko ajan. Vältä ilmakuplien sekoittamista massaan.
- Valusavilietteen annetaan seisoa vähintään yön yli.
- Valusaviliete sekoitetaan tasaiseksi ennen valamisen aloittamista.
- HUOM. Annetut sekoitussuhteet ovat ohjeellisia. Valulietteen ominaisuuksiin vaikuttavat muun muassa veden kovuus, epäpuhtaudet ja lämpötila.

VARNIA OY

Myllypakantie 2  
25410 SUOMUSJÄRVI

puh. 02-722 1202

fax. 02-722 1203

